تغییرات زمانی و مکانی پهنه پوشش گیاهی حاشیه مرطوب رودخانه آقبلاغ طی ۵ دهه

ندا کاوه* و عطاالله ابراهیمی[۱]

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۱/۲۹ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۱۲/۲۷)

چکیده

پوشش گیاهی حاشیه مرطوب جزء مهمی از سیتم‌های رودخانه‌ای هستند که دارای چندین کارکرد خاص، از جمله تولید پوشش گیاهی اولیه، حفاظت کناره رودخانه از فرسایش، به تله اندازی رسوبات، بهبود کیفیت آب، فراهم آورنده مکانی برای حیات وحش و آبزیان، علوفه دامی و ... می‌باشند. در این تحقیق تغییرات زمانی و مکانی وسعت حاشیه مرطوب رودخانه آقبلاغ با طول ۶۵ کیلومتر به‌عنوان یکی از سرشاخه‌های کارون با استفاده از عکس‌های هوایی سال‌های۳۵، ۴۸، ۷۷ و تصاویر ماهواره‌ای سال ۸۵ بررسی شد. نتایج حاصله نشان داد، حاشیه مرطوب رودخانه در دوره‌های مختلف زمانی تغییرات زیادی داشته است (۲۶/۵۵ درصد=Kappa) که این تغییرات را می‌توان ناشی از ایجاد بند چغاخور در سال ۱۳۷۲، تبدیل حاشیه مرطوب به اراضی کشاورزی و انجام عملیات کشاورزی تا حریم رودخانه و افزایش برداشت آب از سفره‌های آب زیرزمینی برای مصارف کشاورزی و غیره دانست.

واژه‌های کلیدی: حاشیه مرطوب، تغییرات رودخانه، کاربری اراضی

۱. گروه مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه شهرکرد

* : مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: nedakaveh@ymail.com

مقدمه

نوار مرطوب اطراف رودخانه‌ها، دریاچه‌ها، چشمه‌ها، جویبارها و .... را که معمولاً از پوشش گیاهی غنی پوشیده شده، حاشیه مرطوب گفته می‌شود (۴).

پوشش گیاهی حاشیه رودخانه‌ها جزء پایدارترین پوشش گیاهی بوده و دارای چندین عملکرد اساسی به شرح زیر است:

۱. حفاظت کناره‌های رودخانه از فرسایش: این گیاهان دارای سیستم ریشه‌ای عمیق هستند که باعث حفاظت کناره و خط ساحلی از طریق نگه‌داری ذرات خاک در کنار یکدیگر می‌شود، اصطکاک بین گیاهان و آب، جریان رودخانه را کند می‌کند و توانایی آب به فرسایش و حمل رسوبات را کاهش می‌دهد (۱۰و ۲۳).

۲. بهبود کیفیت آب رودخانه: آب می‌تواند باقی‌مانده‌های آفت‌کش‌ها و کودهای شیمیایی از مزارع مجاور که به ذرات خاک چسبیده‌اند یا در آب حل شده‌اند را حمل کند. گیاهان زمین‌های بالادست به‌صورت یک فیلتر، به جداسازی آلودگی‌ها و رسوبات موجود در رواناب عمل می‌کنند (۱۴). مناطق حاشیه‌ای با پوشش گیاهی متراکم قادر به تله‌اندازی ٪۹۰-۸۰ رسوب انتقالی از مزارع هستند که کمکی به نفوذ و ذخیره آب و در نتیجه رطوبت بیشتر خاک در بیشتر مواقع از سال می‌شود (۱۶).

۳. کنترل سیلاب و رسوب: گیاهان متراکم باعث نگه‌داشتن خاک کناره رودخانه‌ها می‌شوند و آنها را از فرسایش، یخ بستن، از بین رفتن توسط سیلاب و انتقال حفظ می‌کند (۲۲).

۴. فراهم آوردن شرایط مساعد زندگی برای جانوران آبزی و ماهی‌ها: با انجام عمل فتوسنتز مقدار زیادی اکسیژن در آب تولید می‌کنند که شرایط مساعدی برای زندگی جانوران آبزی و ماهی‌ها فراهم می‌شود علاوه بر این شاخ و برگ گیاهان حاشیه رودخانه پس از ریزش وارد رودخانه می‌شوند و باعث غنی شدن آب رودخانه از نظر مواد غذایی می‌شود که حدود ۹۹٪ انرژی ورودی رودخانه‌ها (غذا) از گیاهان حاشیه‌ای و فقط ۱٪ از فتوسنتز داخل رودخانه ایجاد می‌شود (۶).

۵. منبع غذایی مناسب برای دام‌ها: گیاهان حاشیه مرطوب در تولید علوفه و ذخیره آب در مراتع نقش مهمی را ایفا می‌کنند و منبع با ارزشی برای چرای دام‌ها به‌ویژه در فصول گرم و به هنگام کمبود علوفه در مراتع هستند. عملیات کنترل و مدیریت چرا باعث حفظ و بهبود تولیدات علوفه می‌شود.

۶. ایجاد مکان مناسب زیست برای حیات وحش: این مناطق به‌علت فراوانی آب، پناهگاه، غذا، به شدت برای حیات وحش جذاب هستند. بیشتر پرندگان و حیوانات روی این مرغزارها زندگی می‌کنند و از این مناطق استفاده می‌کنند (۵ و ۱۹).

بررسی‌ها موارد ذیل را برای تأثیر پوشش گیاهی بر حفاظت دیواره‌ها بیان کرده است (۱): رفتار مکانیکی گیاهان باعث تحکیم رودخانه، بهبود ساختمان خاک، افزایش مقاومت دیواره‌ها، مسلح شدن بیولوژیکی خاک، افزایش تحمل تنش بحرانی و مقاومت کشش آن شده و گسیختگی دیواره‌ها را کاهش می‌دهد. هم‌چنین رفتار هیدرولیکی پوشش گیاهی باعث افزایش زبری دیواره و کاهش سرعت و تنش برشی جریان می‌گردد. در واقع انرژی آب در محل دیواره‌ها با انعطاف‌پذیری پوشش گیاهی مستهلک می‌شود. این عمل باعث ته‌نشینی مواد رسوبی معلق در کناره‌های رودخانه شده و باعث کنترل عرض و افزایش پایداری دیواره می‌شود. به علاوه وجود پوشش گیاهی در حریم رودخانه ضمن فواید زیست محیطی و زیباشناسی، از تجاوزات زارعین به حریم رودخانه و فرسایش ناشی از ورود دام و انجام عملیات زراعی جلوگیری می‌کند. در حوزه‌هایی که فعالیت‌های بشری مانند کشاورزی و جنگل‌کاری انجام می‌شود، بنا به‌دلایل فوق‌الذکر، لازم است در کناره رودخانه‌ها به منظور جلوگیری از فرسایش و بهبود عملکرد اکوسیستم، پهنای حاشیه مرطوب کافی مد نظر قرار گرفته و از آن حفاظت گردد (۳) چرا که از بین رفتن گیاهان حاشیه

مرطوب از طریق عملیات تسطیح و زراعت (۱۲ و ۲۰)، باعث افزایش رواناب، عدم استقرار پوشش گیاهی، گرفتگی کانال توسط رسوبات ریز وارد شده(۱mm>) و عدم مکان مناسب برای تخم‌گذاری ماهی‌ها می‌شود (۷).

براساس مطالعات انجام گرفته، سدسازی و تغییر کاربری اراضی حاشیه رودخانه (۱۱ و ۲۱)، آتش‌سوزی (۳)، عملیات شهرسازی و توسعهٔ شهرنشینی (۱۷) می‌تواند به‌طور معنی‌داری حیات و یکپارچگی اکوسیستم‌های حاشیه‌ای که نقش بسیار مهمی بر مرفولوژی رودخانه دارند را تحت تأثیر قرار دهند. گوردون و منته میر (۱۱) اثر عملیات سدسازی و تغییر کاربری اراضی بر روی پوشش گیاهی حاشیه‌ای و مرفولوژی پایاب رودخانه در کالیفرنیای شمالی را مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که عملیات سدسازی و تغییر کاربری اراضی با یکدیگر، تغییرات زمانی و مکانی پوشش گیاهی و مرفولوژی رودخانه را تحت تأثیر قرار داده است.

در دنیای امروز از فن‌آوری سنجش از دور(RS) و سیستم های اطلاعات جغرافیایی (GIS) جهت برنامه‌ریزی و مدیریت کار آمد منابع طبیعی، کشاورزی، محیط زیست و مدیریت شهری استفاده فراوانی می‌شود. آشکار سازی تغییرات پوشش اراضی، دید کلی برای مدیریت بهتر منابع طبیعی و حفاظت اراضی حاشیه رودخانه و هم‌چنین اتخاذ تدابیر و سیاست‌های دراز مدت بسیار مؤثر است. کینگ و همکاران (۱۳) تغییرات زمانی و مکانی پوشش گیاهی حوزه WGEW در جنوب شرقی آریزونا را با استفاده از عکس‌های هوایی سال‌های ۱۹۹۹،۱۹۹۴،۱۹۶۷و تصاویر ماهواره‌ای ۲۰۰۵ بررسی کردند آنها پیشنهاد کردند که داده‌هایی که در دوره‌های طولانی مدت گذشته تهیه شده‌اند به‌ویژه عکس‌های هوایی، توان زیادی در ارزیابی تغییرات پوشش گیاهی دارند. هم‌چنین فریا و همکاران (۸) به منظور بررسی تغییرات زمانی و مکانی پوشش گیاهی حاشیه سه رودخانه متعلق به حوزه Tagus (پرتغال) مطالعات پی در پی (۱۹۹۵-۱۹۵۱) را براساس داده‌های سنجش از دور انجام دادند. نتایج به‌دست آمده نشان داد که تغییرات معنی‌داری (P≤۰/۰۵) بین تغییرات کاربری اراضی و یکپارچگی پوشش حاشیه رودخانه وجود دارد و الگوهای تکه تکه‌ای شدن نه با افزایش یا کاهش پوشش حاشیه‌ای، بلکه با تغییرات کاربری اراضی سر تا سر حوزه مورد مطالعه، مخصوصاً در قسمت‌های شهرنشینی سازگار بودند.

استفاده‌های متفاوت از زمین چه برای عملیات کشاورزی، توسعه خانه‌های مسکونی، تجاری و صنعتی در حاشیه رودخانه‌ها اثرات متفاوتی بر روی این اکوسیستم‌ها و گونه‌های موجود در آنها خواهد گذاشت به‌طوری‌که توسعه، اندازه و مقدار، مکان مناسب و مفید و کارآیی حاشیه مرطوب رودخانه را تحت تأثیر قرار می‌دهد. متأسفانه ارزش این اراضی از نظر اکولوژیکی و هیدرولوژیکی به خوبی درک نشده و به‌دلیل تخریب پوشش گیاهی حاشیه رودخانه‌ها و تبدیل آنها به اراضی کشاورزی به‌دلیل خاک غنی که دارند، هر ساله بخش مهمی از این اراضی کاهش می‌یابد. این امر می‌تواند تأثیر شگرفی بر کاهش کیفیت هیدرولوژیکی رودخانه، افزایش سیل و رسوب، تخریب سازه‌ها، پرشدن رسوبات در مناطق پایین دست و در نهایت مشکلات اقتصادی و اجتماعی زیادی گردد.

با توجه به موارد فوق، ملاحظه می‌شود دانسته‌های ما در مورد تغییرات حاشیه رودخانه‌ها به‌ویژه در استان چهارمحال و بختیاری که دارای حدود ۳ هزار کیلومتر رودخانه می‌باشد و این رودخانه‌ها به‌عنوان حوضه بالادست سدهای مهم کارون و زاینده‌رود و دز علاوه بر اهمیت اقتصادی‌شان از دیدگاه اکولوژیکی نیز از اهمیت زیادی برخوردارند، ناچیز می‌باشد. بنابراین هدف این تحقیق بررسی علمی تغییرات زمانی ومکانی پهنه پوشش گیاهی حاشیه مرطوب رودخانه آقبلاغ به‌عنوان یکی از سرچشمه‌های کارون می‌باشد تا تغییرات مکانی و زمانی حاشیه مرطوب این رودخانه تعیین تا دیدگاه بهتری از این تغییرات حاصل و زمینه مدیریت بهتر آن فراهم گردد.

مواد و روش‌ها

موقعیت منطقه مورد مطالعه

رودخانه آقبلاغ یکی از سرشاخه‌های رودخانه کره‌بس که خود از سرشاخه‌های رود کارون است، می‌باشد. طول این رودخانه ۶۵ کیلومتر و شیب متوسط طولی آن ۰/۳۳درصد و از نوع دائمی بوده ودر موقعیت جغرافیایی "۵۰°،۵۶'،۰۲ طول شرقی و "۳۱°،۵۵'،۲۰ عرض شمالی و رقوم ارتفاعی ۲۲۷۱ متر در محل سد خاکی تالاب بین المللی چغاخور شروع و با جریان یافتن به سمت شرق و پس از گذر از حاشیهٔ جنوبی شهر بلداجی و از میان دشت گندمان ـ بلداجی آب آن به تالاب گندمان می‌ریزد. این رودخانه از قسمت شرقی تالاب مزبور مجدداً ظاهر شده و با جریان یافتن در جهت جنوب شرق، در طول مسیر رودخانه‌های وستگان، مورچگان، برآفتاب، آب جعفر و امام‌قیس به آن ملحق شده و پس از تلاقی با رودخانهٔ امام‌قیس مسیر خود را به سمت جنوب تغییر داده در نهایت در موقعیت"۵۱°،۱۷'،۳۴ و "۳۱°،۳۱'،۵۸ و رقوم ارتفاعی ۲۰۸۰ متر با الحاق به رودخانهٔ سولگان، رودخانهٔ چشمه علی را تشکیل می‌دهد. منشأ اصلی آب این رودخانه جریانات سطحی ناشی از بارندگی و ذوب برف و چشمه‌های فصلی و دائمی واقع شده در حوضهٔ آبریز رودخانه است(شکل ۱).

حوضه آبریز این رودخانه با مساحتی بالغ بر ۹۴۴/۶ کیلومترمربع و محیط ۱۹۵ کیلومتر به طول ۶۰ و عرض ۱۵/۷ کیلومتر بوده که از شرق توسط کوه‌های تگرگ‌آب، آخوره، لران، نارعباس و سوددره‌سی، از شمال توسط کوه‌های سیاسرد، برآفتاب، ارجنه، زردگله و شاپورناز، از جنوب توسط کوه‌های کلار و چرو و از غرب توسط کوه پسونده احاطه شده است. شبکه آبراهه‌ای این حوضه با تراکم ۰/۹۱ کیلومتر در کیلومترمربع به شکل شاخه درختی است.

اطلاعات، آمار و نقشه‌های جمع‌آوری شده

برای انجام این تحقیق، اطلاعاتی به شرح زیر جمع‌آوری گردید:

الف) نقشه‌های توپوگرافی با مقیاس۱:۲۵۰۰۰، سازمان نقشه‌برداری کشور شامل ۶۱۵۳۱NE (آوردگان)، ۶۲۵۳۴ NW (بلداجی)، ۶۲۵۳۴SW (وستگان)، ۶۲۵۳۴SE (گندمان)، ۶۲۵۳۳NE (ده توت)، ۶۲۵۳۲NW (گدار کبک)،

ب) عکس‌های هوایی با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ تهیه شده توسط سازمان نقشه‌برداری کشور در سال۱۳۳۵.

ج) عکس‌های هوایی با مقیاس ۱:۲۰۰۰۰از بلوک۲۷۸ تهیه شده توسط سازمان نقشه‌برداری کشور در سال۱۳۴۸.

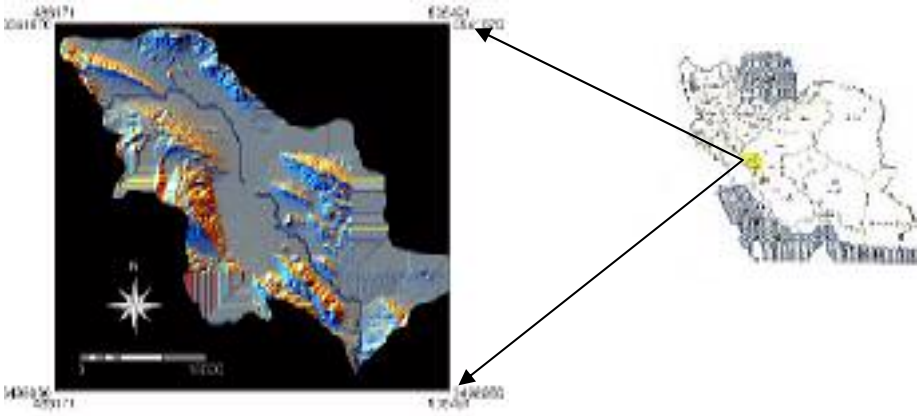
د) عکس‌های هوایی با مقیاس۱:۴۰۰۰۰ از بلوک ۷۸ تهیه شده توسط سازمان نقشه‌برداری کشور در سال۱۳۷۷.

ه) تصاویر ماهواره Ikonos و QuickBird منطقه (Pansharpened) با قدرت تفکیک زمینی ۰/۶۰ متر مربوط به ژولای سال ۲۰۰۶ میلادی (۸۵) گرفته شده ازGoogle Earth.

زمین مرجع کردن عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای

کلیه عکس‌های هوایی با فرمت BMP و با قدرت تفکیک (Resolution) ۶۰۰dpi اسکن شد و به نرم‌افزارILWIS وارد شد، سپس نقشه‌های توپوگرافی رقومی نیز به محیط نرم‌افزار وارد و با ثبت مقادیر ارتفاعی خطوط توپوگرافی و قله‌ها نقشه مدل رقومی ارتفاع زمین (DEM) با اندازه پیکسل ۱۰متر ایجاد شد. برخلاف نقشه‌های توپوگرافی، عکس‌های هوایی فاقد مختصات جغرافیایی هستند. از طرف دیگر به‌دلیل نوع تصویربرداری مرکزی، مقیاس از مرکز این عکس‌ها به طرف خارج آنها متغییر است. به همین دلیل برای زمین مرجع کردن (Geo-Refrencing) عکس‌های هوایی از نقشه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ (تصویر موازی واقعیت‌های سطح زمین) استفاده شد. برای این منظور به روش Orthophoto اقدام به زمین مرجع کردن کلیهٔ تصاویر با مقداری خطای کمتر از RMS≤0.05 گردید.

تصاویر ماهواره‌ای منطقه نیز ازGoogle Earth با زاویه دید عمودی گرفته شد. لازم به ذکر است که این تصاویر بسته به مقدار زوم مربوط به ماهواره IKONOS با قدرت



شکل ۱. موقیت منطقه مورد مطالعه بر روی نقشه ایران

تفکیک۱ متر در پانکروماتیک و ۴ متر در طیف‌های چند باندی (Multispectral) و هم‌چنین QuickBird که قدرت تفکیک زمینی آن در باند پانکروماتیک ۶۰ سانتی‌متر و در باندهای چند طیفی ۲/۴ متر می‌باشد(۹) ولی برای وضوح بیشتر به‌صورتPansharpened وضوح بیشتری یافته‌اند. سپس این تصاویر در نرم‌افزار ILWIS و از روی نقاط متناظر روی نقشه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰، به روش(تصویر به نقشه) Tie points زمین مرجع شده و با هم تلفیق (Merge) گردیدند.

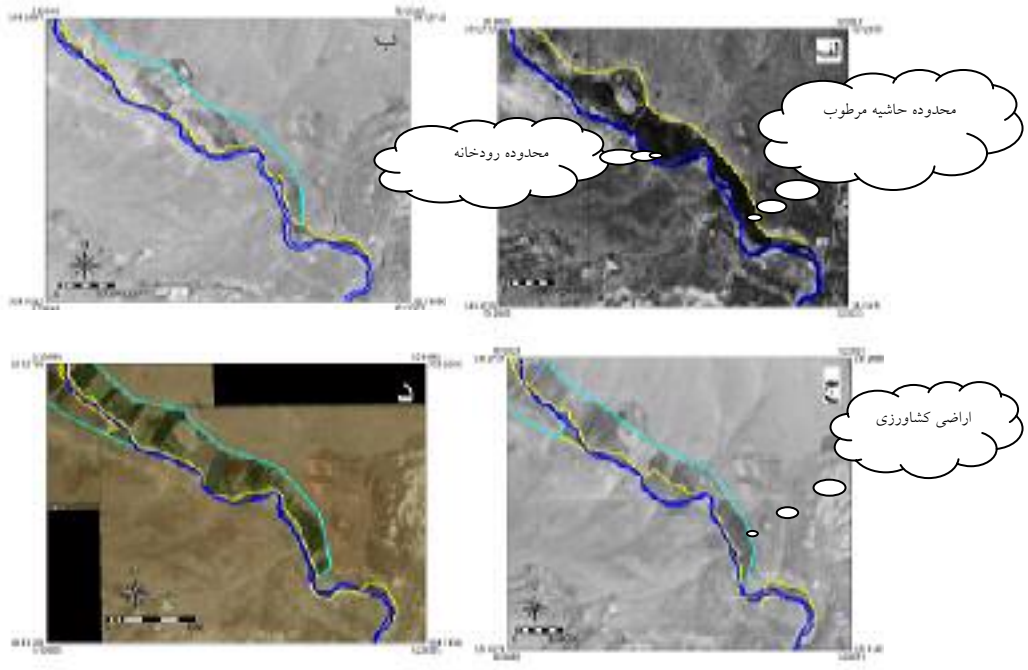
به منظور جلوگیری از خطای زمین مرجع تصاویری که مقیاس متفاوت داشتند، این تصاویر با یافتن نقاط مشترکی که تغییر نیافته بودند و هم‌چنین به کمک نقشه‌های توپوگرافی، با هم به روش تصحیح هندسی تصویر به تصویر زمین مرجع شدند.تا خطای تصویر به تصویر در سال‌های مشابه (تصاویر مجاور) و در سال‌های متفاوت (تصاویر متناظر) به حداقل ممکن برسد.

تعیین محدوده رودخانه و حاشیه مرطوب آن

ابتدا نقشه خطی به‌طور جداگانه ایجاد شد و با اضافه کردن آن روی عکس‌های هوایی سال‌های مختلف و هم‌چنین تصویر ماهواره‌ای سال۱۳۸۵، نقشه محدوده رودخانه، محدوده حاشیه مرطوب و سایر کاربری‌های ایجاد شده در اطراف آن از جمله زمین‌های کشاورزی با روش ترسیم چشمی ترسیم شد(شکل ۲). در مرحله بعد، با ایجاد نقشه نقطه‌ای و ارزش‌گذاری محدوده‌های ترسیم شده، نقشه‌های خطی سال‌های متفاوت به نقشه‌های پلی گونی تبدیل شد. سپس نقشه‌های پلی گونی سال‌های مورد بررسی با فرمت SHPبه نرم‌افزار IDRISI (Ver.Ands) وارد شدند و با اندازه پیکسل ۲ متر به نقشه‌های رستری تبدیل شدند (به‌دلیل طولانی بودن مسیر رودخانه (۶۵کیلومتر) و افزایش دقت نقشه‌ها اندازه پیکسل ۲ متری انتخاب شد).

تعیین مسیر رودخانه و ایجاد بازه‌های مکانی

با ایجاد نقشه خطی(Segment Map) و افزودن آن روی هر عکس، میانه خط سیر آب رودخانه به‌عنوان مسیر رودخانه ترسیم شد. با توجه به نقشه خطی به‌دست آمده طول رودخانه ۶۵ کیلومتر محاسبه شد. در مرحله بعد به منظور تعیین بازه‌های مکانی شاخص (مقاطعی از رودخانه) که بایستی مورد مطالعه قرار گیرد، نقشه خطی مسیر رودخانه به‌طور سیتماتیک با فواصل ۲۰۰ متر به نقشه نقطه‌ای تبدیل شد که پس از حذف نقاطی که در تالاب و یا در مقاطعی از رودخانه که درختان انبوه کشت شده بود و پهنای رودخانه و حاشیه مرطوب مشخص نبود، نهایتاً تعداد ۲۸۴ نقطه انتخاب و به‌ترتیب شماره‌گذاری شدند. در مرحله بعد تعدادی از این نقاط به‌طور تصادفی انتخاب شد و با ترسیم نقشه خطی و اضافه کردن آن روی



شکل ۲. محدوده رودخانه(خطوط آبی)، محدوده حاشیه مرطوب(خطوط زرد) و اراضی کشاورزی مجاور(خطوط سبز) بر روی عکس‌های هوایی سال‌های ۱۳۳۵(الف)، ۱۳۴۸(ب)، ۱۳۷۷(ج) و تصویر ماهواره‌ای سال ۱۳۸۵(د).

عکس‌های هوایی و تصویر ماهواره‌ای پهنای رودخانه و حاشیه مرطوب در هر نقطه نمونه‌برداری اندازه‌گیری شد.

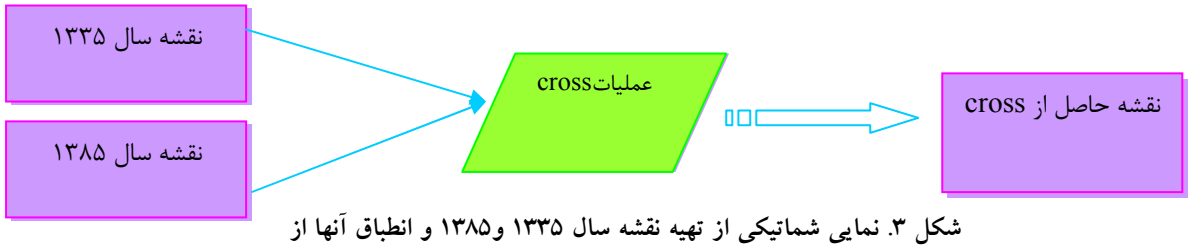
کنترل صحرائی بازه‌های انتخابی جهت تعیین دقت آنها

به منظور تعیین دقت و صحت اندازه‌گیری‌های به عمل آمده به روش رقومی کردن روی مانیتور پس از کنترل عکس‌های هوایی زیر استریوسکوپ نوری، کنترل صحرایی از تعدادی بازه به‌طور تصادفی انجام شد. به این صورت که با استفاده از ابزار موقعیت‌یاب مکانی (GPS) مختصات همان نقاط مورد نظر را در محل مشخص و پهنای رودخانه و حاشیه مرطوب آن با متر نواری اندازه‌گیری‌ها شد. میانگین خطای این اندازه‌گیری را نشان داد که اندازه‌گیری پهنای رودخانه با خطای کمتر از ۰/۵ متر انجام شد.

به هنگام روی هم اندازی تصاویر و مدل‌سازی تغییرات حاشیه مرطوب رودخانه، از آنجا که اولاً تعداد ستون و سطرهایی که در برنامه IDRISI قابل خواندن و مدل‌سازی است محدود بوده و ثانیاً با توجه به این‌که تصاویر استفاده شده از قدرت تفکیک زمینی متفاوتی برخوردار بودند با گزینه دوباره نمونه‌یری (Resampling) به اندازه پیکسل ۲ متری تبدیل شدند تا امکان مقایسه با یکدیگر آنها فراهم گردد، این امر از طرفی دیگر موجب می‌گردید که احتمال خطای جزیی ناشی از زمین مرجع نمودن تصاویر را نیز کاهش داده و از تولید پلی گون‌های کوچک نیز جلوگیری نماید.

بررسی روند تغییرات از سال ۱۳۳۵ تا ۱۳۸۵

به منظور بررسی روند تغییرات، نقشه‌های رستری ایجاد شده از عکس‌های هوایی سال‌های ۱۳۳۵ و تصویر ماهواره‌ای ۱۳۸۵ با استفاده از روش تلفیق (Cross) مورد مقایسه قرار گرفتند و میزان تغییرات، برحسب درصد محاسبه شد(شکل ۳). شاخص توافق کاپا (Kappa) که میزان همخوانی یا توافق بین سال‌های مورد بررسی را نشان می‌دهد برحسب درصد محاسبه شد که هر چه این ضریب بیشتر باشد نشان‌دهنده



شکل ۳. نمایی شماتیکی از تهیه نقشه سال ۱۳۳۵ و۱۳۸۵ و انطباق آنها از طریق الگوریتم Cross به منظور بررسی روند تغییرات

تغییرات کمتر کلاس‌های زمین در فاصله زمانی مورد نظر و یا به عبارتی هم‌بستگی بیشتر بین نقشه‌هاست.

نتایج و بحث

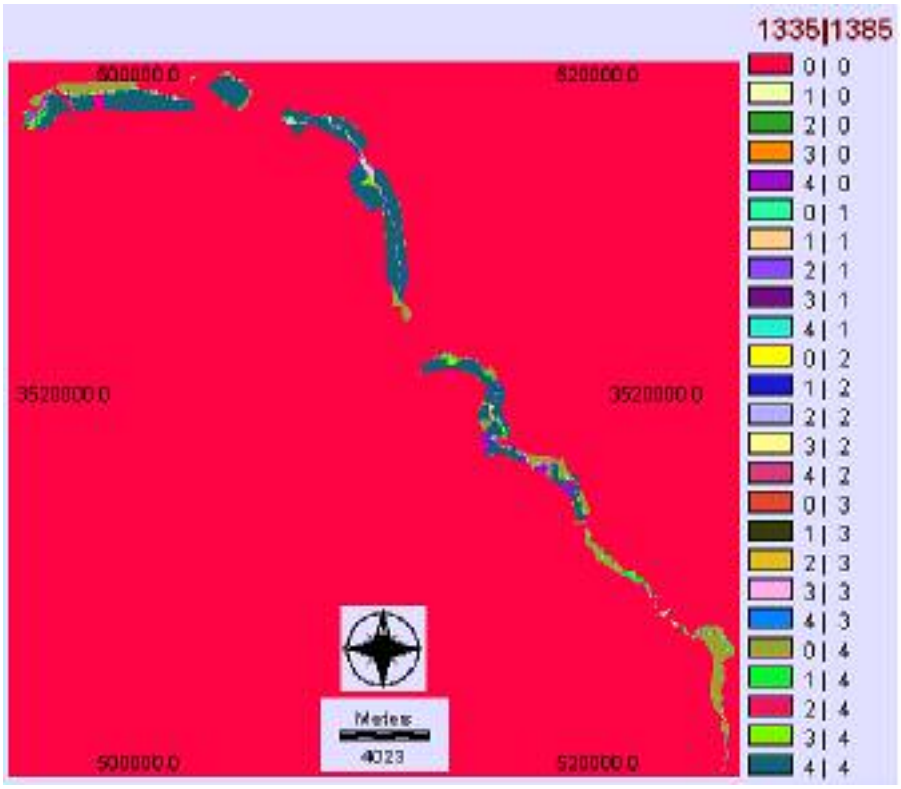
بررسی روند تغییرات از سال ۱۳۳۵ تا ۱۳۸۵

از مقایسه نقشه سال ۱۳۳۵ و نقشه سال ۱۳۸۵، نقشه تغییرات کلاس‌های زمین به‌دست آمد (شکل ۴). نتایج حاصل از مقایسه نقشه‌های سال‌های ۱۳۳۵ و ۱۳۸۵به‌ترتیب برحسب درصد و هکتار در جداول ۱و ۲ آمده است .همان‌طوری‌که از این نتایج استنباط می‌شود، در فاصله زمانی طولانی مدت ۱۳۸۵-۱۳۳۵، ۲۷هکتار از حاشیه مرطوب(٪۰/۰۵ از کل منطقه)، ۱۲/۸ هکتار از رودخانه(۰/۰۳ درصد از کل منطقه)، ۱۹/۲هکتار از زمین‌های لخت (۰/۰۴ درصد از کل منطقه) و ۸۸۸/۶ هکتار از اراضی کشاورزی(۱/۷۹ درصد از کل منطقه) بدون تغییر باقی ماندند. هم‌چنین کل حاشیه مرطوب از ۱۰۵/۵ هکتار (۰/۲ درصد از کل منطقه) در سال ۱۳۳۵ به ۷۴/۲ هکتار (۰/۱۵ در سال ۸۵ رسیده که ۲۷/۲ هکتار (۰/۰۵ درصد از کل منطقه) کاهش داشته است که به‌ترتیب ۶/۲ هکتار و ۴۴/۹ هکتار از حاشیه مرطوب به رودخانه و اراضی کشاورزی در سال ۱۳۸۵ تبدیل شده است. هم‌چنین رودخانه ۳۷/۹۵ هکتار (۰/۰۷ درصد از کل منطقه) و زمین لخت بین حاشیه مرطوب و اراضی کشاورزی ۱۳,۱۲ هکتار(۰/۰۲ درصد از کل منطقه) کاهش داشتند ولی اراضی کشاورزی ۳۶۱/۵ هکتار (۰/۷۵ درصد از کل منطقه) افزایش نشان دادند.

درصد میزان شاخص توافق کاپا برای هر کلاس و کاپای کلی دو نقشه برحسب درصد در شکل ۵ نشان داده شده است. همان‌گونه‌که ملاحظه می‌شود، بیشترین تغییرات مربوط به رودخانه با کاپای ۱۹/۲۲ درصد و بعد از آن حاشیه مرطوب با کاپای ۲۶/۵۵ درصد و کمترین تغییرات مربوط به اراضی کشاورزی با کاپای ۹۱/۱۶ درصد می‌باشد، هم‌چنین توافق کلی دو نقشه (۱۳۳۵ و ۱۳۸۵)، ۷۵/۶۲ درصد به‌دست آمده است.

با بررسی نتایج به‌دست آمده و تفسیر عکس‌های هوایی سال‌های ۱۳۳۵، ۱۳۴۸، ۱۳۷۷ و تصاویر ماهواره‌ای ۱۳۸۵ مشخص شد، حاشیه مرطوب رودخانه آقبلاغ و دیگر طبقات کاربری اراضی تغییرات زیادی کرده‌اند. که به نظر می‌رسد این تغییرات ناشی از عوامل زیر باشد:

۱. گسترش فعالیت‌های کشاورزی و تجاوز کشاورزان به حاشیه مرطوب رودخانه و هدایت آب رودخانه به منظور آبیاری زمین‌های کشاورزی اطراف که علاوه بر کاهش پهنای حاشیه مرطوب باعث کاهش پهنای رودخانه نیز شدند. تغییرات ۹۱/۱۶ درصدی اراضی کشاورزی در منطقه گواه این واقعیت است. همان‌طوری‌که در شکل ۲ ملاحظه می‌شود در تصویر الف (سال ۱۳۳۵) پهنای حاشیه مرطوب زیاد بوده ولی در تصاویر ب (۱۳۴۸)، ج (سال ۱۳۷۷) و د (۱۳۸۵) در اثر فعالیت‌های کشاورزی و تجاوز کشاورزان به حاشیه مرطوب از پهنای آن کاسته شد. توسعه کشاورزی در منطقه همگام با افزایش تعداد چاه‌های حفر شده در منطقه بوده است به گونه‌ای که آمار حاکی از حفر تعداد ۲۷۶ حلقه چاه عمیق با میانگین آبدهی ۱۱ لیتر در ثانیه و حفر ۲۰۲ حلقه چاه نیمه عمیق با متوسط آبدهی ۶ لیتر در ثانیه در دشت‌های مشرف به این رودخانه می‌باشد (۲). تغییر حاشیه رودخانه و تبدیل آن به سایر کاربری‌ها از جمله اراضی کشاورزی در سایر نقاط



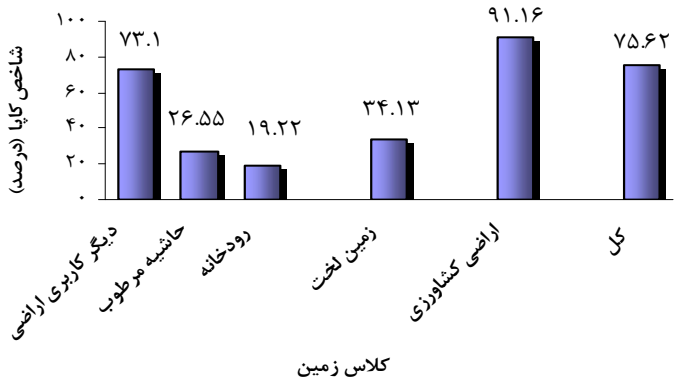
شکل ۴. نقشه حاصل از تلفیق سال‌های ۱۳۳۵ و ۱۳۸۵ به منظور بررسی روند تغییرات در فاصله زمانی مورد نظر. دیگر کاربری یا پس زمینه نقشه (۰)، حاشیه مرطوب (۱)، رودخانه(۲)، زمین لخت (۳)، اراضی کشاورزی (۴)، اعداد سمت چپ نشان‌دهنده وضعیت کاربری قبلی (۱۳۳۵) و اعداد سمت راست کاربری فعلی (۱۳۸۵) را نشان می‌دهد.

جدول ۱. نتایج حاصل از تلفیق نقشه سال۱۳۳۵ (ستون‌ها) و نقشه سال ۱۳۸۵ (ردیف‌ها) درصد

۱۳۳۵ / ۱۳۸۵	دیگر کاربری اراضی	حاشیه مرطوب	رودخانه	زمین لخت	اراضی کشاورزی	کل
دیگر کاربری اراضی	۹۶/۸۱	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۱	۰/۱۴	۹۷/۰۲
حاشیه مرطوب	۰/۰۳	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۱۵
رودخانه	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۳	۰	۰	۰/۰۶
زمین لخت	۰/۰۲	۰/۰۱	۰	۰/۰۴	۰/۰۱	۰/۰۹
اراضی کشاورزی	۷/۲	۰/۰۹	۰/۰۳	۰/۰۶	۱/۷۹	۲/۷
کل	۹۷/۰۶	۰/۲	۰/۱۳	۰/۱۱	۱/۹۶	۱۰۰

جدول۲. نتایج حاصل از تلفیق نقشه سال۱۳۳۵ (ستون‌ها) و نقشه سال ۱۳۸۵ (ردیف‌ها) هکتار

۱۳۳۵ / ۱۳۸۵	دیگر کاربری اراضی	حاشیه مرطوب	رودخانه	زمین لخت	اراضی کشاورزی	کل
دیگر کاربری اراضی	۴۸۰۷۴	۱۶/۷	۱۴/۵	۳	۷۱	۴۸۱۷۹/۴
حاشیه مرطوب	۱۳/۹	۲۷	۲۴/۲	۴	۴/۸	۷۴/۲
رودخانه	۷	۶/۲	۱۲/۸	۱	۱/۶	۲۸/۸
زمین لخت	۹/۳	۶/۴	۱/۹	۱۹/۲	۶/۱	۴۳/۲
اراضی کشاورزی	۳۵۸	۴۴/۹	۱۳/۱	۲۸/۹	۸۸۸/۶	۱۳۳۳/۷
کل	۴۸۴۶۲/۵	۱۰۱/۵	۶۶/۷	۵۶/۳	۹۷۲/۲	۴۹۶۵۹/۵



شکل ۵. میزان شاخص Kappa برای هر طبقه و Kappa کل (درصد)

جهان نیز وجود دارد مثلاً ژوپیتر و ماریون (۱۲) نیز به ارزیابی تغییرات موجود در پوشش جنگلی داخل و حاشیه شبکه‌های رودخانه یک منطقه به شدت کشاورزی شده در جنوب حوزه Barrier Reaf (استرلیا) با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای بین سال‌های ۲۰۰۴-۱۹۷۲ پرداختند. نتایج، کاهش ٪۱۲/۳ پوشش جنگلی و افزایش ٪۱۸/۵ سطوح تسطیح شده برای کشاورزی را نشان داد که بیشتر جنگل‌های حاشیه رودخانه توسط کشت نیشکر از بین رفتند.

هم‌چنین استرومبرگ و همکاران (۲۰) تغییرات زمانی و مکانی نوع پوشش گیاهی حاشیه رودخانه Sanpedro در منطقه نیمه خشک آریزونا، آمریکا با استفاده از عکس‌های هوایی ۲۰۰۳-۱۹۵۵ مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج به‌دست آمده نشان داد عواملی مانند تبدیل زمین‌های حاشیه رودخانه به زمین‌های زراعی و انحراف طولانی مدت و پمپ کردن آب‌های زیرزمینی برای زمین‌های زراعی، چرای دام و آتش‌سوزی الگوی مکانی توسعه جنگل‌ها را تحت تأثیر قرار داده است.

۲. ایجاد سد چغاخور در سال ۱۳۷۲ در ابتدای رودخانه در نقطه با "۵۰°،۵۶'،۰۲ طول شرقی و "۳۱°،۵۵'،۲۰ عرض شمالی. که باعث کاهش جریان آب در پایین دست رودخانه و کاهش دبی آن شده است. تغییرات مرفولوژی رودخانه‌ها به دلیل

فعالیت‌های مختلفی مانند سدسازی و تغییر کاربری اراضی که عوامل اصلی تخریب اکوسیستم‌های حاشیه‌ای و رودخانه‌ای سرتاسر جهان هستند توسط محققین زیادی مورد تأکید قرار گرفته است مارتین و جانسون (۱۵)، استیگر و همکاران (۲۱).

پیتر و همکاران (۱۸) تغییر پوشش گیاهی حاشیه مرطوب رودخانه Blankowa در شمال شرقی لهستان را مورد بررسی قرار دادند. نتایج به‌دست آمده نشان داد گیاهان حاشیه رودخانه تحت تأثیر تغییرات طبیعی(شرایط رطوبتی رودخانه) قرار می‌گیرند.

۳. ایجاد سازه‌های مصنوعی مانند کانال. احداث کانال‌های متعدد بر روی مسیر رودخانه و هم‌چنین بندهای انحرافی و آبگیرهای برداشت آب به‌صورت موضعی تأثیر مستقیم بر روی پهنای رودخانه و حاشیه مرطوب آن برجا می‌گذارد. بدین ترتیب که معمولاً در محل احداث سازه و کمی قبل و بعد از آن اقدام به بهسازی، مقاوم سازی و ساماندهی رودخانه می‌گردد مهم‌ترین آنها، بند انحرافی احداث شده در محدودهٔ امامزاده حمزه‌علی است که از طریق آن بخش قابل توجهی از آب این رودخانه به سمت تونل حلوایی منحرف می‌گردد. با احداث این بند در فصول کم آبی تمام آب رودخانه برداشت شده و آبدهی آن در پایین دست بند در حد صفر کاهش می‌یابد. این تغییرات از نقطه با طول و عرض جغرافیایی"۵۸،۵۹'،۵۰° و "۰۸،۵۶'،۳۱° تا نقطه با طول و عرض"۳۴،۰۰'،۵۱° و "۰۱،۵۶'،۳۱° و هم‌چنین در نقطه"۱۹،۰۴'،۵۱° و "۳۳،۵۵'،۳۱° تا نقطه"۲۴،۰۶'،۵۱° و "۲۳،۵۳'،۳۱° مشاهده شده است.

۴.تسطیح زمین و ایجاد زمین‌های کشت شده در حاشیه رودخانه درطول ۴۸ کیلومتری از رودخانه. با بررسی تصاویر مختلف، مشاهده شد که در تصاویر سال۳۵ و۴۸ در حاشیه سمت راست رودخانه کاربری زراعی وجود نداشته، هم‌چنین پهنای رودخانه هم بیشتر بوده که ممکن است به‌دلیل نبود ادوات کشاورزی پیشرفته برای تسطیح زمین و تبدیل آنها به اراضی کشاورزی باشد. ولی از سال ۷۷ به بعد به نظر می‌رسد عملیات کشاورزی در حاشیه رودخانه و رسوبات شسته شده از زمین‌های زراعی و ورودشان به رودخانه باعث باریک شدن کانال شده باشد

۵. افزایش برداشت منابع آب از سفره آب زیرزمینی از طریق چاه‌های اطراف تالاب گندمان و در نتیجه کاهش سطح ایستابی سفره‌های آب زیرزمینی که نقش مهمی در کاهش دبی آب رودخانه‌ها داشته و این امر موجب تحلیل پوشش گیاهی اطراف رودخانه‌ها و در نتیجه فراهم‌آوری تبدیل و تغییر اراضی حاشیه رودخانه‌ها می‌شود. در این منطقه نیز به‌دلیل کاهش سطح سفره آب زیرزمینی در دشت‌های بلداجی و گندمان (شدت کاهش به‌طور متوسط، ۰/۰۳ متر در سال یا در مجموع ۰/۷۲ متر در طول دوره آماری ۸۹-۶۵) (۲) بدون شک نقش مهمی در دبی آب رودخانه و هم‌چنین کاهش آب دریافتی حاشیه مرطوب رودخانه و خشکیدگی حاشیه مرطوب و تغییر آن در طی سال‌های ۱۳۳۵ تا ۱۳۸۵ داشته است.

نتیجه‌گیری

به‌طورکلی می‌توان نتیجه گرفت که عمده دلایل تغییرات حاشیه مرطوب رودخانه که نقش مهمی روی شرایط فیزیکی محیط رودخانه‌ای از طریق افزایش پایداری کناره‌ها و کاهش فرسایش و .... دارند ناشی از دخالت‌های انسانی مانند ۱. ایجاد بند در بالا دست رودخانه و کاهش دبی خروجی از آن و تحمیل یک الگوی غیرطبیعی جریان به رودخانه، ۲. ایجاد کانال‌های انحرافی بر روی رودخانه جهت تأمین آب اراضی توسعه یافته کشاورزی ۳. برداشت آب‌های زیرزمینی و کاهش تراز آبی سفره‌های زیرزمینی در پایین دست، می‌باشند که می‌تواند حیات و یکپارچگی اکوسیستم‌های حاشیه‌ای را که نقش بسیار مهمی نیز روی مرفولوژی رودخانه دارند را تحت تأثیر قرار دهند. بنابراین ضرورت دارد که استانداردهایی برای حاشیه مرطوب رودخانه‌ها تدوین و براساس آن این اراضی مدیریت گردد. هم‌چنین توسعه اراضی کشاورزی و برداشت آب از رودخانه

برای تـأمین آب مـورد نیـاز مـصارف کـشاورزی طبـق اصـول اکولوژیکی باشد که دبی پایه مورد نیاز رودخانه‌ها را در قسمت پائین دست رودخانه تأمین نماید. بنابراین بایستی تخصیص آب و برداشت آن بـه‌صـورت هوشـمندانه و براسـاس آورد سـالانه ناشی از بارش تنظیم گردد به‌طوری‌که زیانی به اکولوژی پایـاب رودخانه‌ها نزند.

منابع مورد استفاده

۱. تلوری، ع. ۱۳۸۳. اصول مقدماتی مهندسی و ساماندهی رودخانه. سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری.

۲. شرکت آب منطقه‌ای استان چهارمحال و بختیاری. ۱۳۸۹. آمارنامه شرکت آب منطقه‌ای استان چهارمحال و بختیاری.

3. Ash, J. 1988. The location and stability of rainforest boundaries in northeastern Queensland. Aust. Biogeographer. 15: 619-630.
4. Campbell, A. and J.F. Franklin. 1979. Riparian vegetation in Oregon's western Cascade Mountians: composition, biomass, and autumn phenology.Coniferous Forest Biome, Ecosystem Analysis Studies, U.S.I.B.P. Prog. Bull. No. 14.
5. Carothers, S.W. 1977. Importance, preservation and management of riparian habitat: an overview. *In*: Importance, Preservation and Management of Rioarian Habitat. USDA Forest Serv. Gen. Technol. Reu. RM-43:2-4
6. Cummins, K.W. 1978. Stream ecosystems. Water Spectrum 10:1-9 .
7. Everest, F.H, R.L. Beschta, J.C. Scrivener, K.V Koski, J.R Sedell. and C.J. Cerholm. 1987. Fine sediment and salmonid production a paradox. PP. 98-142. *In*: Salo, E. and T. Cundy. (Eds.), Streamside Management and Forestry and Fishery. Interactions Pub., Seattle, WA.
8. Ferreira, M.T., F.C. Aguiar and C. Nogueira. 2005. Changes in riparian woods over space and time: Influence of environment and land use. Forest Ecol. and Manage. 212: 145-159
9. GeoEye, 2012. available at: http://www.geoeye.com/CorpSite/products-and-services/imagery-sources/Default.aspx
10. Gray, D. and A MacDonald. 1989. The role of vegetation in river bank erosion. PP. 218-223. *In*: Ports M.A. (Ed.), Hydraulic Engineering, Proce.of the ASCE Conf. ASCE, New York.
11. Gordon, E. and R.K Meentemeyer. 2006. Effects of dam operation and land use on stream channel morphology and riparian vegetation. Geomorphology 89: 412–429.
12. Jupiter S.D. and G.S Marion. 2008. Changes in forest area along stream networks in an agricultural catchment of the Great Barrier Reef Lagoon. Environ. Manage. 42: 66-79.
13. King, D.M., S.M. Skirvin, C.D.H. Collins, M.S. Moran, S.H. Biedenbender, M.R. Kidwell, M.A. Weltz and A. Diaz-Gutierrez. 2008. Assessing vegetation change temporally and spatially in southeastern Arizona. Water Resour. Res. 44: 1-17.
14. Meehan, W.R. F.J. Swanson and J.R Sedell. 1977. Influences of riparian vegetation on aquatic ecosystem with particular reference to salmonid fishes and their food supply. *In*: Importance, Preservation and Management of Riparian Habitat. USDA Forest Serv. Gen. Techol. Rep. RM- 43: 137-643.
15. Martin, C.W. and W.C. Johnson. 1987. Historical channel narrowing and riparian vegetation expansion in the Medicine Lodge River basin,Kansas. Annal. Assoc. Am. Geographers 77: 436-439.
16. Naiman, R.J. and H Décamps. 2005. Riparia: Ecology, Conservation, and Management of Streamside Communities, Elsevier Academic Press, Burlington, MA.
17. Poff, N.L, J.D. Allan, M.B. Bain, J.R. Karr, K.L. Prestegaard, B.D.Richter, R.E. Sparks and J.C. Stromberg. 1977. The natural flow regime: a paradigm for river conservation and restoration. BioScience 47: 769-784.
18. Peterjohn, W.T. and D.L. Correll. 1984. Nutrient dynamics in an agricultural watershed: Observations on the role of a riparian forest. Ecology 65: 1466-1475.
19. Sabo, J, R. Sponselle, M.G.K Dixon, T. Harms, J. Heffernan, A. Jani, G. Katz, C. Soykan, J.Watts and J.Welter, 2005. Riparian zones increase regional species richness by harboring different not more species. Ecology 86: 56-62
20. Stromberg J.C, M.G.F. Tlucze, A.F. Hazelton and H. Ajami. 2010. Spatio-temporal change in Populus/Salix/Tamarix forests along the Upper San Pedro River, Arizona, USA. Forest Ecol. and Manage. 259: 1181–1189.
21. Steiger, J., E. Tabacchi, S. Dufour, D. Corenblit. and J.L. Peiry. 2005. Hydrogeomorphic processes affecting riparian habitat within alluvial channel–floodplain river systems: a review for the temperate zone. River Res. and Appl. 21(7): 719–737.

22. Winward, A. H. 2000. Monitoring the vegetation resources in riparian areas. General Technical Report RMRSGTR-47. U.S. Department of Agriculture-Forest Service. Rocky Mountain Research Station. Ogden, UT. p. 49.
23. Zong, K.L. and S. Swanson. 1996. Drought year changes in streambank profiles on incised streams in the Sierra Nevada Mountains.Water Resour. 15: 47-56.

Spatio-Temporal Changes of Riparian Vegetation Cover of Aghbolagh-River During 5 Decades

N. Kaveh* and A. Ebrahimi[1]

(Received : Apr. 18-2011 ; Accepted : Mar. 17-2012)

Abstract

Riparian vegetation is a component of river system that performs certain basic functions including primary vegetative production, protecting stream banks from erosion, trapping sediments, promoting water quality, wildlife habitat and fisheris, forage for livestock, etc. In this research, spatio-temporal change of vegetation riparian area of Aghbolagh-river as an upstream of Karoon-river for 65-km was investigated using 1956, 1969, 1998 aerial photos and 2006 satellite images. Results showed a significant change in riparian area between different periods (kappa=26.55%). This change is the result of construction of dam in the upstream in 1993, alteration of riparian area to arabal land, exploitation of groundwater for agricultural usage, etc.

Keywords: River, Riparian area, River change, Landuse.

1. Dept. of Range Manage., College of Natur. Resour., Shahrekord Univ., Shahrekord, Iran.
*: Corresponding Author, Email: nedakaveh@ymail.com