

## بررسی پوشش گیاهی حاشیه رودخانه‌های نواحی بیابانی و نیمه بیابانی استان خراسان رضوی

سید حسین رجائی<sup>۱\*</sup>، کاظم اسماعیلی<sup>۲</sup>، علی باقریان کلات<sup>۳</sup>، زهره شیبانی‌زاده<sup>۴</sup>، رضا صدیق<sup>۵</sup>  
۱ و ۳- محقق بخش تحقیقات آبخیزداری مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی (h.rajaei@areeo.ac.ir)  
۲- دانشیار گروه مهندسی آب - دانشگاه فردوسی مشهد  
۴ و ۵- کارشناس بخش تحقیقات آبخیزداری مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی

### چکیده

در این تحقیق وضعیت پوشش گیاهی حاشیه رودخانه‌های استان خراسان رضوی در نیمه ی جنوبی که دارای اقلیم بیابانی و نیمه بیابانی است مورد بررسی قرار گرفت. در این تحقیق اطلاعات پوشش گیاهی حاشیه رودخانه‌ها و مسیل‌های حوضه‌های آبریز اصلی بر اساس تقسیم‌بندی تماپ در نیمه جنوبی استان خراسان شامل حوضه کویر مرکزی، کویر نمک و نمکزار خواف، تدوین و استخراج شده است. تعداد ۴۲ زیر حوضه آبریز در این تقسیم بندی وجود دارد که اطلاعات به تفکیک برای هر زیرحوضه تدوین شد. شبکه آبراهه‌ها بر اساس نقشه‌های مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ به‌طور کامل بر اساس توپوگرافی زمین تدقیق شده و در محیط GIS پردازش شد. بر اساس نتایج حاصل پوشش گیاهی غالب حاشیه‌ی رودخانه‌های استان خراسان رضوی به‌صورت پوشش علفی و عمدتاً مرتعی است. طول کاربری اراضی در حوضه‌های دارای پوشش غالب علفی به ترتیب ۱۱۶۴۶/۸۶ کیلومتر مرتعی، ۵۰۷/۷۵ کیلومتر جنگلی، ۶۱۶۴/۷۳ کیلومتر زراعی و ۲۰۷۸/۱۵ کیلومتر سایر کاربری‌ها است. طول کاربری اراضی در حوضه‌های دارای پوشش غالب درختی به ترتیب ۸۵/۷۶ کیلومتر مرتعی، ۲۹۲/۵ کیلومتر جنگلی، ۳۵/۲۷ کیلومتر زراعت و ۶/۸۷ کیلومتر سایر کاربری‌ها است. اصلی‌ترین عامل غلبه پوشش علفی در این نواحی به شرایط اقلیمی منطقه مورد مطالعه برمی‌گردد و بر اساس آن می‌توان گفت برنامه‌ریزی مدیریتی و حفاظت سواحل رودخانه‌ها منطقه باید منطبق بر شرایط اقلیمی و پوشش گیاهی غالب باشد. **واژه‌های کلیدی:** پوشش گیاهی، حوضه آبخیز، کاربری اراضی، کویر مرکزی، کویر نمک، نمکزار خواف

### ۱- مقدمه

رودخانه‌ها و مسیل‌ها در بیشتر مناطق کشور شریان اصلی زندگی و توسعه مناطق هستند. پایداری و تثبیت شرایط هیدرولیکی و مورفولوژیک رودخانه ضامن بقاء کار و زندگی در بسیاری از دشت‌ها خصوصاً برای ساکنین حاشیه رودخانه‌ها است که به‌طور مستقیم با جریان رودخانه فعال هستند. یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر در پایداری رودخانه‌ها وضعیت پوشش گیاهی حاشیه آنها است. برنامه‌ریزی در خصوص حفاظت و نگهداری رودخانه و همچنین بهره‌برداری از پتانسیل پوشش گیاهی از مهم‌ترین موضوعات در پایایی یک رودخانه است. در این خصوص داشتن اطلاعات کافی و مناسب از وضع موجود در هر حوضه آبریز به مدیران کمک می‌کند با نگاه صحیح و مؤثر نسبت به اجرای طرح‌ها و پروژه‌های مهندسی رودخانه اقدام کنند.

در خصوص مباحث مهندسی رودخانه و موضوعات مرتبط پژوهش‌های متعددی انجام شده است که از آن جمله می‌توان موارد زیر را برشمرد. شناخت ویژگی‌های رودخانه‌ها ابتدا مبتنی بر درک مفاهیم اولیه هندسه و هیدرولیک رودخانه‌ها بود. در این رابطه لئین (۱۹۵۵)

تغییرات مورفولوژی رودخانه ناشی از اصلاح آن و تغیر دبی آب و رسوب را مطالعه نمود. گزارش‌های مشابه و جامع تری برای پهن و اکنش‌های رودخانه نسبت به تغیر شرایط حاکم بر آن، به‌وسیله مادوک و لئوپولد (۱۹۵۳)، شیوم (۱۹۷۱) و سانتوس و کایادو (۱۹۷۲) ارائه شده است. روزگن (۱۹۹۴) انواع رودخانه‌های همگن را در کانادا و نیوزلند طبقه بندی کرد. در این طبقه بندی با استفاده از سیستم طبقه‌بندی سلسله مراتبی، رودخانه‌ها مورد تقسیم بندی قرار گرفت. در سطح سه و چهار این مراتب، اطلاعات پوشش گیاهی یکی از داده‌های مورد نیاز فرایند طبقه‌بندی است. حسینی و همکاران (۱۳۸۵)، یک طرح تحقیقاتی با عنوان «بررسی ویژگی‌های رودخانه‌ها و مسرله‌های کشور» را در ۱۰ استان کشور در سه مرحله انجام دادند. اطلاعات جمع‌آوری شده با در نظر گرفتن شاخص‌های تخصصی و بر اساس ویژگی‌هایی مانند مورفولوژی رودخانه، پوشش گیاهی اطراف رودخانه، نوع فرسایش، رژیم رودخانه، مسرله و... دسته‌بندی شد. داوودی (۱۳۸۸) به منظور بررسی اثر ریشه گیاهان بر مقاومت برشی خاک با انجام آزمایش‌هایی به کمک دستگاه آزمایش برش مستقیم برجا، تأثیر ریشه درخت بید را مورد ارزیابی قرار داد. نتایج نشان داد وجود ریشه درخت بید زاویه اصطکاک داخلی خاک را ۸ درصد کاهش می‌دهد. به سفارش وزارت کشاورزی و منابع طبیعی کانادا و باهدف توسعه روش‌های بیولوژیک در تثبیت حاشیه رودخانه‌ها، دونات (۱۹۹۵) گزارشی را از روش‌های بیولوژیک حفاظت سواحل رودخانه‌های اروپای مرکزی تهیه کرد و به صورت جامع انواع روش‌های حفاظت بیولوژیک را که در گذشته در رودخانه‌های اروپای مرکز مرسوم بوده است معرفی و ارزیابی کرد. فاتحی مقدم و کوئن (۱۹۹۷) ضمن بررسی اثر انواع پوشش گیاهی در سیلاب دشت‌ها، تأثیر چند نوع پوشش را بر ضریب درگ، ضریب مانینگ و هیدرولیک جریان رودخانه در حالت های پوشش مستغرق و غیر مستغرق بررسی کردند. بوستانی و اسماعیلی (۱۳۹۴) ضمن بررسی رویکردهای علم مهندسی رودخانه در گذشته و چشم‌انداز آینده آن، بیان می‌کنند که مهندسی رودخانه عموماً می‌تواند به‌عنوان کاربرد عملی علوم مرتبط با مهندسی آب برای شناخت رفتار رودخانه‌ها در آینده تعریف شود. کامپوریل و همکاران (۲۰۱۳) سعی کردند یک مدل کمی و کیفی در خصوص نقش پوشش گیاهی در تغییرات مورفولوژیک رودخانه ارائه دهند. در این بحث اثر عملکرد انسانی بر محیط رودخانه و تغییرات پوشش گیاهی در اطراف رودخانه، به‌عنوان پارامترهای مؤثر به صورت دینامیکی مدل‌سازی لحاظ گردید. چاکرابورتی (۲۰۱۷) تغییرات پیرامونی رودخانه کوما در کیوشو ژاپن را مورد بررسی قرار داد و نشان داد تغییر سبک زندگی از حالت سنتی به زندگی مدرن در حوضه رودخانه کوما در طی دهه های گذشته چه تغییراتی در شرایط اکوسیستمی رودخانه از جمله پوشش گیاهی حاشیه رودخانه داشته است.

آنچه تاکنون بیان شد نشان می‌دهد مدیریت و بهره‌برداری از رودخانه‌ها و مسیل‌ها نیازمند جامع‌نگری در همه ابعاد است و در این خصوص داشتن اطلاعات کافی و بانک جامع اطلاعات در زمینه های مختلف مرتبط با رودخانه از ضروریات است. در راستای شناخت ویژگی‌ها و مشخصات رودخانه‌های کشور طرح پژوهشی "بررسی و شناخت ویژگی‌های رودخانه‌ها و مسیل‌های استان خراسان رضوی" در قالب یک طرح ملی در استان خراسان رضوی به انجام رسید این پژوهش در چهار زمینه ی ویژگی‌های عمومی رودخانه‌ها، فرسایش و رسوب، پوشش گیاهی و سازه به انجام رسیده است. در این مقاله سعی شده است در قالب بخشی از این طرح، ویژگی‌های پوشش گیاهی حاشیه رودخانه‌ها و مسیل‌های استان خراسان مورد بررسی و ارزیابی قرار گیرد.

## ۲- مواد و روش‌ها

### ۲-۱- منطقه مورد مطالعه

طرح شناخت ویژگی‌های رودخانه‌ها و مسیل‌های استان خراسان بر اساس تقسیمات حوضه های اصلی آبریز کشور طی دو مرحله انجام شده است. در مرحله اول مطالعات در حوضه آبریز قره قوم و حوضه اترک در سال ۱۳۸۵ انجام شد و در مرحله دوم مابقی مساحت استان که با حوضه‌های آبریز فلات مرکزی و حوضه شرق کشور منطبق بود مورد مطالعه قرار گرفت. این بخش از استان خراسان در اقلیم

بیابانی و نیمه بیابانی قرار دارد. در این حوزه ها تعداد ۴۲ زیرحوضه مستقل بر اساس تقسیمات موسسه تحقیقات منابع آب کشور (تماب) وجود دارد که مطالعات حاضر منطبق بر این حوزه ها انجام شد. شکل ۱ وضعیت استان در این خصوص و جدول ۱ مساحت هریک از این بخش ها را نشان می دهد.

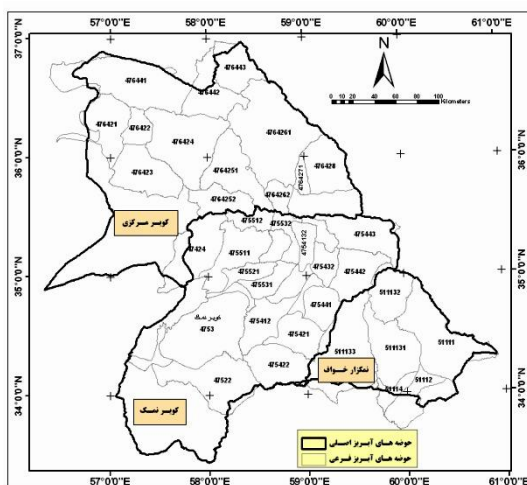


جدول ۱- مساحت حوزه های آبریز در استان

نام حوزه	مساحت حوزه (Km <sup>2</sup> )
اترک	۱۸۱۲/۷۹
قره قوم	۴۳۷۶۴/۴۲
کویر مرکزی	۳۵۰۸۷/۷۹
کویر نمک	۲۳۰۸۵/۰۹
نمکزار خواف	۱۱۷۷۷/۲

شکل ۱- وضعیت حوزه های آبریز اصلی کشور در استان خراسان رضوی

در این مطالعه بخش جنوبی استان که از نظر اقلیمی مشابه یکدیگر هستند و شامل حوزه های کویر مرکزی، کویر نمک و نمکزار خواف می شود، ارائه شده است. حوزه هایی که بیش از ۵۰ درصد مساحت آنها در داخل مرز سیاسی استان خراسان رضوی قرار داشته است مورد بررسی قرار گرفته است. حوزه آبریز منطبق بر محدوده مطالعات، به تفکیک در جدول ۲ و نقشه محدوده ها در شکل ۲ ارائه شده است. کدهای ارائه شده در جدول و نقشه بر اساس کدبندی حوزه ها در تقسیمات تماب است.



جدول ۲- کد حوزه های آبریز مطالعاتی

نمکزار خواف	کویر نمک			کویر مرکزی	
	کد	کد	کد	کد	کد
51111	475443	475421	47521	4764262	47424
51112	475511	475422	47522	4764271	476421
511131	475512	475431	4753	4764272	476422
511132	475521	475432	475411	476428	476423
511133	475522	475433	475412	476441	476424
51114	475531	475441	4754131	476442	4764251
	475532	475442	4754132	476443	4764252
					4764261

شکل ۲- نقشه تطابق حوزه های آبریز بر اساس تقسیمات تماب در مطالعه حاضر

## ۲-۲- روش تحقیق

### ۲-۲-۱- شبکه آبراهه‌ها

پس از مشخص شدن محدوده ی مطالعات با توجه به گستردگی شبکه ی آبراهه های موجود و سطح کار، مقیاس مطالعه بر اساس نقشه های ۱:۲۵۰۰۰۰ سازمان نقشه برداری انتخاب شد. جهت تدقیق مسیرها، کلیه ی رودخانه ها از نقشه ی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ استخراج شد و سپس این لایه ی اطلاعاتی با نقشه های رقومی ۱:۲۵۰۰۰ موجود مطابقت داده شد و مسیرهای موجود از روی لایه ی اطلاعاتی مربوط به نقشه های ۱:۲۵۰۰۰ مجدداً استخراج شد. سپس به کمک اطلاعات موجود ابتدا برای کلیه ی سطح استان نقشه ی DEM بر اساس داده های ماهواره ی راداری SRTM با دقت پیکسل سائز ۳۰ متر تهیه شد. سپس با ترکیب نقشه شبکه آبراهه ها، مسیر صحیح و خط سیر اصلی آبراهه مشخص شد. هم زمان در این مرحله پیوستگی کلیه ی آبراهه ها و نحوه اتصال شاخه های مختلف رودخانه ها نیز اصلاح شد. در پایان این مرحله شبکه کامل رودخانه ها و مسیل های استان در حوضه های آبریز فلات مرکزی و حوضه شرق ایران با رعایت تطابق با توپوگرافی زمین و پیوستگی مسیرها حاصل شد. با توجه به بررسی های انجام شده مجموع طول آبراهه های موجود در استان خراسان، منطبق بر شبکه آبراهه ها در مقیاس نقشه ۱:۲۵۰۰۰۰ در حوضه های کویر مرکزی، کویر نمک و نمکزار خواف معادل ۲۱۲۰۴/۵۴ کیلومتر است. این شبکه آبراهه مجموعاً در مساحت ۷۴۰۶۸/۷۰ کیلومتر مربع از سطح استان خراسان رضوی قرار دارد.

### ۲-۲-۲- تهیه اطلاعات پوشش گیاهی

در این بخش لازم بود که با توجه به فیلهای بانک اطلاعاتی برای هر آبراهه اطلاعات مربوط به پوشش گیاهی استخراج شود. پس از پیگیری های مستمر گزارش های مربوط به دو طرح تحقیقاتی و مطالعاتی در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان و اداره کل منابع طبیعی استان تهیه شد. این طرح ها عبارت اند از طرح تحقیقاتی شناخت مناطق اکولوژیک استان خراسان که بخش استانی یک طرح ملی است. این طرح در سطح کشور برای تمام مناطق توسط موسسه تحقیقات جنگل و مرتع در مقیاس نقشه های ۱:۲۵۰۰۰۰ تهیه شده است. گزارش دوم که در این بخش تهیه و مورد استفاده قرار گرفت طرح مطالعاتی پهنه بندی کاربری اراضی استان خراسان است که توسط اداره کل منابع طبیعی استان تهیه شده است.

### ۲-۲-۳- دسته بندی اطلاعات پوشش گیاهی

**نوع پوشش گیاهی غالب در آبراهه:** در نرم افزار تهیه شده برای بانک اطلاعاتی طرح که به صورت یک نرم افزار کاربردی در محیط GIS تهیه شده است، ورود اطلاعات مربوط می شود به نوع پوشش گیاهی غالب در آبراهه. این پوشش به دو دسته کلی درختی و علفی تقسیم شده است. این تقسیم بندی کلی با توجه به بانک های اطلاعاتی موجود ضرورت یکسان سازی اطلاعات را ایجاب می کرد. بر این اساس ابتدا ضمن بررسی نقشه های تهیه شده در طرح های قبلی از مجموع گزارش ها لایه های اطلاعاتی به صورت زیر برای هر یک از پوشش های غالب دسته بندی شد:

۱- پوشش درختی شامل لایه های اطلاعاتی جنگل متراکم، جنگل نیمه متراکم، جنگل دست کاشت و بیشه زار. لازم به ذکر است که بیشه زارها عمدتاً به صورت درختچه ای بودند که در این تقسیم بندی در پوشش درختی قرار داده شده اند. این اطلاعات از مجموع نقشه های موجود استخراج شد.

۲- پوشش علفی شامل لایه های اطلاعاتی مراتع متراکم، مراتع نیمه متراکم، زراعت آبی و زراعت دیم است. در این بخش نیز از اطلاعات طرح شناخت مناطق اکولوژیک و طرح کاربری اراضی استان استفاده شد.

**طول کاربری اراضی در کرانه های آبراهه:** این بخش از گزارش اختصاص به تعیین کاربری اراضی در کرانه های چپ و راست رودخانه دارد. بر اساس دسته بندی، کاربری ها شامل کاربری مرتع، جنگل، زراعت، و سایر کاربری ها است. اطلاعات این بخش به تفکیک هر آبراهه برای کرانه های رودخانه تهیه شده است.

### ۳- نتایج و بحث

در این بخش لازم به ذکر است که نتایج تفکیکی کلیه ی اطلاعات استخراج شده در هر واحد مطالعاتی به تفکیک آبراهه ها در بانک اطلاعاتی نرم افزار طرح تکمیل شده است. شکل ۳ و ۴ نمونه ای از پوشش حاشیه رودخانه را نشان می دهد.



شکل ۴- نمونه ای از پوشش علفی



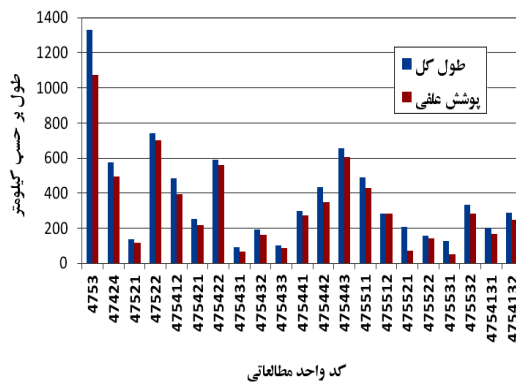
شکل ۳- نمونه ای از پوشش درختچه ای

نتایج کلی مباحث پیش گفته برای واحدهای مطالعاتی به صورت زیر است.

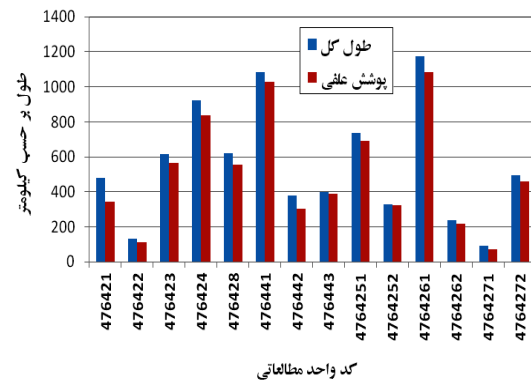
**نوع پوشش گیاهی غالب در آبراهه:** همان طور که در بخش قبلی بیان شد نوع پوشش گیاهی غالب در آبراهه به دو فرم علفی و درختی تقسیم شده که، این تقسیم بندی برای هر رودخانه انجام شده است. در هر واحد مطالعاتی ممکن بود رودخانه هایی دارای پوشش گیاهی غالب علفی یا درختی باشد. بر اساس نتایج مطالعات انجام شده پوشش حاشیه ی رودخانه های استان خراسان عمدتاً به صورت علفی است. به طور متوسط پوشش علفی در آبراهه های موجود در هر واحد مطالعاتی در استان ۸۴/۸۳ درصد طول آبراهه ها را شامل می شود. در این بین واحد مطالعاتی ۴۷۵۵۲۱ با ۳۵/۹۵ درصد پوشش علفی کمترین میزان و واحد مطالعاتی ۴۷۵۵۱۲ با ۹۹/۹۷ درصد پوشش علفی حاشیه رودخانه، بیشترین درصد طول دارای پوشش غالب علفی را دارا است. در زیر حوضه کویر نمک از نظر طولی، واحد مطالعاتی ۴۷۵۳ با ۱۰۷۵/۳۴ کیلومتر پوشش علفی بیشترین طول و واحد مطالعاتی ۴۷۵۵۳۱ با ۵۰/۸۶ کیلومتر طول پوشش علفی کمترین طول را دارا است. در زیر حوضه کویر مرکزی واحد ۴۷۶۴۲۶۱ بلمجموع ۱۰۸۶/۰۴ کیلومتر بیشترین و واحد ۴۷۶۴۲۷۱ با ۷۱/۲۵ کیلومتر کمترین طول پوشش علفی را دارد. در زیر حوضه نمکزار خواف واحد مطالعاتی ۵۱۱۱۱ با ۹۲۹/۰۱ کیلومتر بیشترین و واحد مطالعاتی ۵۱۱۱۴ با ۱۹۰ کیلومتر کمترین طول پوشش علفی را دارند. نمودارهای شکل ۵ تا ۷ وضعیت طول پوشش غالب علفی برای واحد های مطالعاتی مختلف را در سه زیر حوضه کویر نمک، کویر مرکزی و نمکزار خواف نشان می دهد. در این نمودارها منظور از طول کل، حاصل جمع طول آبراهه های است که در هر واحد مطالعاتی دارای پوشش غالب علفی هستند. در خصوص پوشش درختی، نتایج نشان می دهد میزان پوشش درختی حاشیه

رودخانه‌های استان نسبت به پوشش علفی کمتر است به نحوی که فقط در ۱۵ واحد مطالعاتی رودخانه‌های دارای پوشش غالب درختی مشاهده می‌شود و در ۲۸ واحد مطالعاتی هیچ رودخانه‌ای دارای پوشش غالب درختی نیست. شکل ۸ وضعیت پوشش درختی در سه حوضه را نشان می‌دهد.

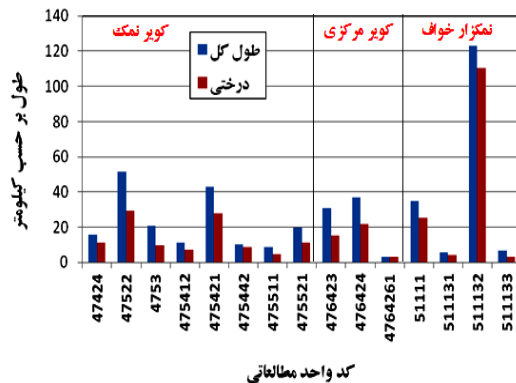
بر اساس نتایج مطالعات طول پوشش غالب درختی برای واحد های مطالعاتی دارای پوشش غالب درختی محاسبه شد. در این واحدها آبراهه‌های دارای پوشش غالب درختی به طور میانگین ۶۶/۳ درصد طول آبراهه‌های دارای پوشش غالب درختی، این نوع پوشش را شامل می‌شود. در این بین واحد مطالعاتی ۴۷۵۳ با ۴۷/۴۱ درصد کمترین طول پوشش و واحد مطالعاتی ۴۷۶۴۲۶۱ با ۹۵/۷۱ درصد طول پوشش درختی در حاشیه رودخانه دارای بیشترین میزان پوشش درختی هستند.



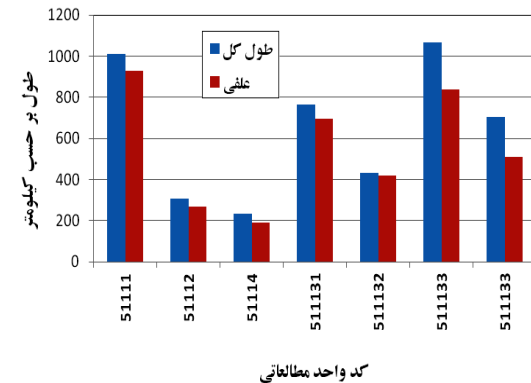
شکل ۶- طول پوشش علفی در رودخانه‌های حوضه کویر نمک



شکل ۵- طول پوشش علفی در رودخانه‌های حوضه کویر مرکزی

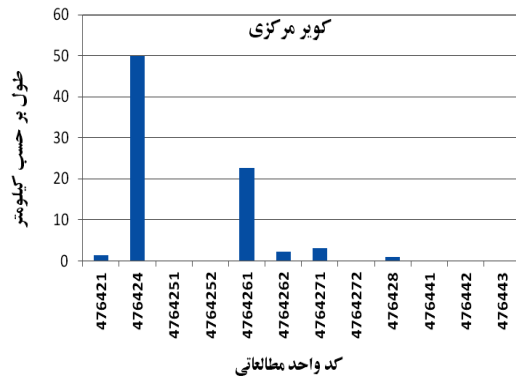


شکل ۸- طول پوشش درختی در رودخانه‌های حوضه‌های سه‌گانه

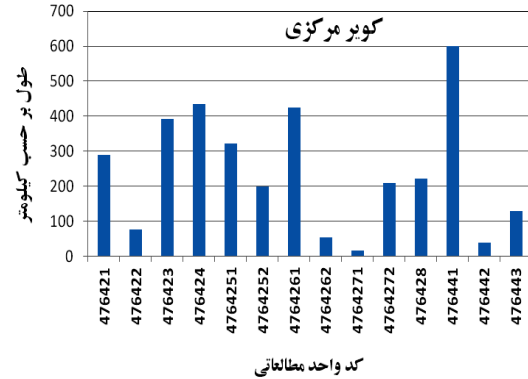


شکل ۷- طول پوشش علفی در رودخانه‌های حوضه نمکزار خواف

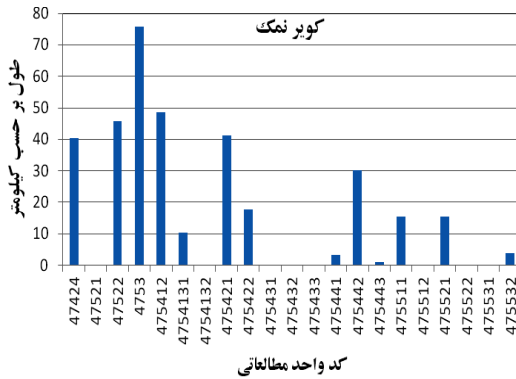
**طول کاربری اراضی در کرانه های رودخانه:** در این بخش طول کاربری اراضی در طرفین رودخانه مشخص شد. این نتایج به صورت تفکیکی برای هر یک از آبراهه‌های استان تعیین شده است که نتایج به طور خلاصه برای چهار حالت کاربری مرتع، کاربری جنگل، کاربری زراعی و سایر کاربری‌ها در شکل‌های زیر به تفکیک واحد‌های مطالعاتی ارائه می‌شود. شکل‌های ۹ تا ۱۱ مربوط به کاربری مرتع در سه حوضه کویر مرکزی، کویر نمک و نمکزار خواف است. شکل‌های ۱۲ تا ۱۴ مربوط به کاربری جنگل می‌باشد.



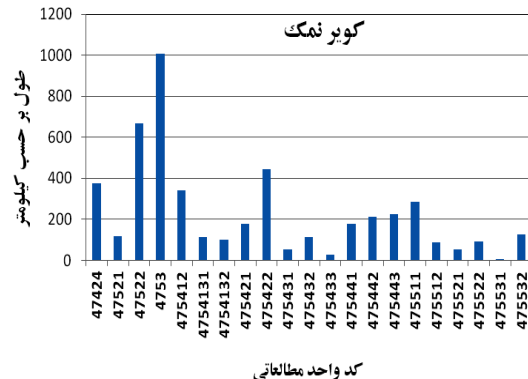
شکل ۱۲- طول کاربری اراضی جنگلی در حوضه کویر مرکزی



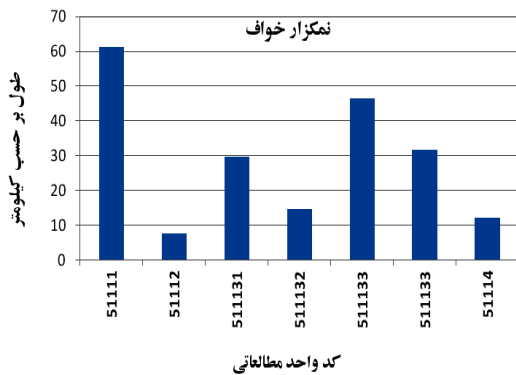
شکل ۹- طول کاربری اراضی مرتعی در حوضه کویر مرکزی



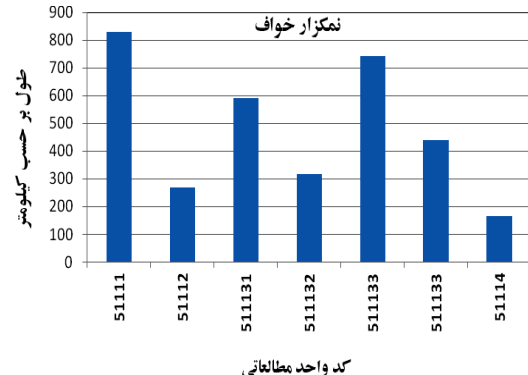
شکل ۱۳- طول کاربری اراضی جنگلی در حوضه کویر نمک



شکل ۱۰- طول کاربری اراضی مرتعی در حوضه کویر نمک



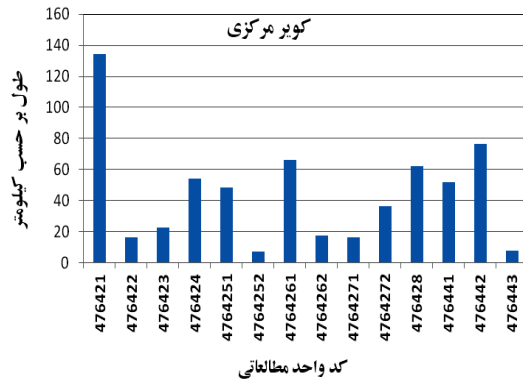
شکل ۱۴- طول کاربری اراضی جنگلی در حوضه نمکزار خواف



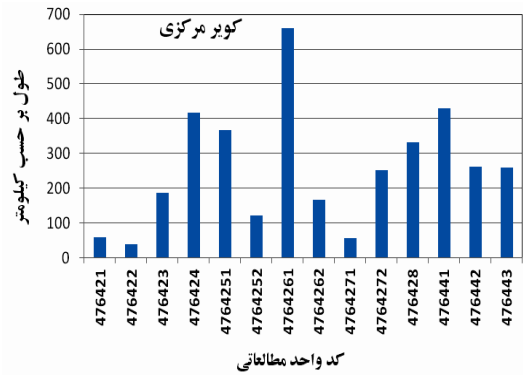
شکل ۱۱- طول کاربری اراضی مرتعی در حوضه نمکزار خواف

در خصوص کاربری زراعی و سایر کاربری‌ها نیز شکل‌های ۱۵ تا ۱۷ و شکل‌های ۱۸ تا ۲۰ ارائه می‌شود.

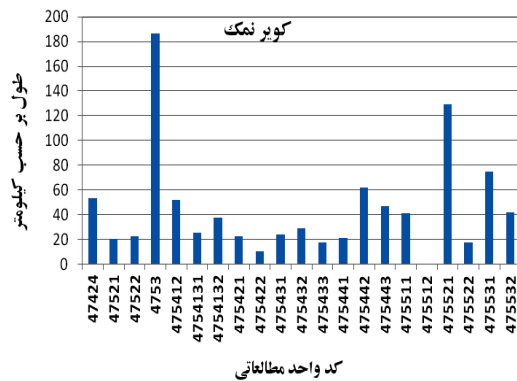




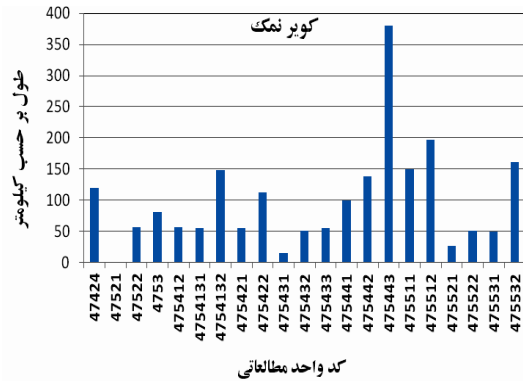
شکل ۱۸- طول کاربری اراضی سایر در حوضه کویر مرکزی



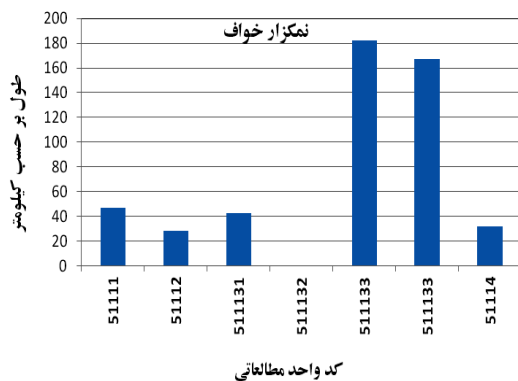
شکل ۱۵- طول کاربری اراضی زراعی در حوضه کویر مرکزی



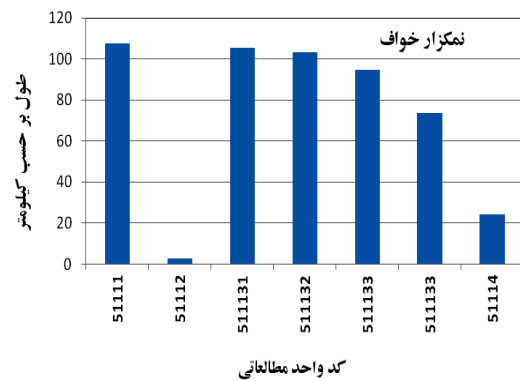
شکل ۱۹- طول کاربری اراضی سایر در حوضه کویر نمک



شکل ۱۶- طول کاربری اراضی زراعی در حوضه کویر نمک



شکل ۲۰- طول کاربری اراضی سایر در حوضه نمکزار خواف



شکل ۱۷- طول کاربری اراضی زراعی در حوضه نمکزار خواف



در پایان به طور خلاصه نتایج مربوط به اطلاعات پوشش گیاهی حاشیه رودخانه‌های استان به صورت زیر بیان می‌شود:

در این پژوهش نقشه‌های مسیل‌ها و رودخانه‌های استان در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ مورد بررسی قرار گرفت و وضعیت پوشش گیاهی حاشیه رودخانه‌ها بر اساس مطالعات موجود و بانک‌های اطلاعاتی استخراج شد. پوشش گیاهی غالب حاشیه رودخانه‌های استان خراسان رضوی به صورت پوشش علفی و عمدتاً مرتعی است. در مجموع ۱۷۸۱/۶ کیلومتر از حاشیه آبراهه‌های مورد مطالعه دارای پوشش غالب علفی و ۲۹۳/۵ کیلومتر دارای پوشش غالب درختی است. طول کاربری اراضی در پوشش غالب علفی به ترتیب ۱۱۶۴۶/۸۶ کیلومتر مرتعی، ۵۰۷/۷۵ کیلومتر جنگلی، ۶۱۶۴/۷۳ کیلومتر زراعی و ۲۰۷۸/۱۵ کیلومتر سایر کاربری‌ها است. طول کاربری اراضی در پوشش غالب درختی به ترتیب ۸۵/۷۶ کیلومتر مرتعی، ۲۹۲/۵ کیلومتر جنگلی، ۳۵/۲۷ کیلومتر زراعت و ۶/۸۷ کیلومتر سایر کاربری‌ها است. متوسط طول پوشش غالب علفی در واحد‌های مطالعاتی ۸۲/۸۳ درصد طول آبراهه‌های هر واحد مطالعاتی را شامل می‌شود. واحد مطالعاتی ۴۷۵۲۲۱ با ۳۵/۹۶ طول درصد پوشش علفی کمترین میزان ان پوشش غالب علفی را دارا است و همچنین واحد مطالعاتی ۴۷۵۵۱۲ با ۹۹/۷۱ درصد پوشش غالب علفی بیشترین درصد طول در این زمینه را دارا است. متوسط طول پوشش غالب درختی در واحد‌های مطالعاتی ۶۶/۳۰ درصد طول آبراهه‌های هر واحد مطالعاتی را شامل می‌شود. واحد مطالعاتی ۴۷۵۳ با ۴۷/۴۱ طول درصد پوشش درختی کمترین میزان پوشش غالب علفی را دارا است و همچنین واحد مطالعاتی ۴۷۶۴۲۶۱ با ۹۵/۷۲ درصد پوشش غالب درختی بیشترین درصد طول در این زمینه را دارا است. همان‌طور که مشاهده می‌شود با توجه به شرایط اقلیمی بیابانی و نیمه بیابانی نیمه جنوبی استان، پوشش غالب به صورت مرتعی است و نوع پوشش جنگلی در بخش‌های کمی از استان مشاهده می‌شود. این بخش‌ها نیز عمدتاً در نواحی بالادست حوضه‌ها قرار دارد که رودخانه‌ها دارای جریان پایه و یا فصلی هستند. با توجه به ظرفیت طبیعی حاشیه رودخانه‌ها می‌توان گفت در مدیریت بیولوژیک حاشیه رودخانه‌ها باید متناسب با این ظرفیت، طرح‌های بیولوژیک اجرا شود. توصیه طرح‌هایی که قدرت ماندگاری بلندمدت با این شرایط را نداشته باشند، هرچند در سال‌های اولیه با دخالت مستقیم انسانی استقرار یابند، نخواهند توانست در زمان طولانی به صورت طبیعی تثبیت شوند.

## ۵- منابع

۱. احمدیان یزدی، محمدجواد، ۱۳۸۶، بررسی و شناخت ویژگی‌های رودخانه‌ها و مسیل‌های حوضه‌ی قره‌قوم، انتشارات مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری.
۲. بوستانی، آرمین. اسماعیلی، کاظم. ۱۳۹۴، مهندسی رودخانه از گذشته تا آینده (بررسی رویکردها و چشم‌انداز)، مجله آب و توسعه پایدار، سال اول، شماره ۳، ص ۶۷-۷۲.
۳. تقوایی، علی‌اصغر، ۱۳۸۶، بررسی و شناخت ویژگی‌های رودخانه‌ها و مسیل‌های حوضه‌ی اترک، انتشارات مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری.
۴. تلوری، عبدالرسول، ۱۳۶۸، بررسی پدیده پیچان‌رود (م‌لندر) و فرسایش رودخانه‌ای در قسمتی از رودخانه کارون، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
۵. تلوری، عبدالرسول، ۱۳۸۳، اصول مهندسی و ساماندهی رودخانه، انتشارات سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی (پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری).
۶. جعفر زاده، محمدرضا، ۱۳۸۸، مکانیک رودخانه، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد
۷. حسینی، سید احمد، حبیبی، مهدی، ۱۳۸۵، بررسی ویژگی‌های رودخانه‌ها و مسیل‌ها در ۱۰ استان کشور، هفتمین سمینار بین‌المللی مهندسی رودخانه.

۸. داوودی. م. ه، (۱۳۸۸)، ارزیابی تغییر مشخصه‌های مقاومت برشی خاک‌های ریزدانه تحت تأثیر تراکم ریشه درخت بید، نشریه مرتع و آبخیز. مجله منابع طبیعی ایران، دوره ۶۲، شماره ۲، ص ۲۳۱-۲۴۶.
۹. شیرانی، کورش، چاوشی، ستار و محمدرضا یزدانی(۱۳۸۵)، ایجاد و توسعه پایگاه اطلاعات رودخانه‌ها و مسرله‌های استان اصفهان، هفتمین سمینار بین‌المللی مهندسی رودخانه.
۱۰. عباسی، اسماعیل. ۱۳۸۸، بررسی روند تغییرات مورفولوژی رودخانه‌های مناطق خشک، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
۱۱. غریب‌رضا، محمدرضا، معصومی، حمیدرضا، ۱۳۸۵، مورفولوژی رودخانه زهره و تغییرات آن در جلگه ساحلی هندیجان، هفتمین سمینار بین‌المللی مهندسی رودخانه، ص ۹-۱.
۱۲. نجفی، محمدرضا و جمیری، محمدجعفر، ۱۳۸۴، برآورد دبی‌های سیلابی بر اساس خصوصیات هندسی و هیدرولیکی مقاطع رودخانه، مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی، جلد ۶، شماره ۲۴، ص ۱۱۱-۱۲۲.
۱۳. ولایتی، سعدالله، ۱۳۷۰، منابع و مسائل آب استان خراسان، انتشارات آستان قدس رضوی.
14. Chakraborty, S., & Chakraborty, A. (2017). Satoyama Landscapes and Their Change in A River Basin context: Lessons for Sustainability. *Issues in Social Science*, 5(1), 38.
15. Habersack, H., Hein, T., Stanica, A., Liska, I., Mair, R., Jäger, E., ... & Bradley, C. (2016). Challenges of river basin management: Current status of, and prospects for, the River Danube from a river engineering perspective. *Science of the Total Environment*, 543, 828-845.
16. Lane, E. W., (1955), Design of stable canals. *Transactions, ASCE*, Vol. 120, pp. 1234-1260.
17. Leopold, L. B. and Maddock, Thomas, Jr. (1953) the hydraulic geometry of stream channels and some physiographic implications. *US Geol. Survey Prof. Paper* 252, 57 pp.
18. Remus, J. I., & Jonas, M. (2010). *River Engineering: Past, Present and Future—A Comprehensive Systems Approach*.
19. Schumm, S. A (1971) *Fluvial Geomorphology* P. (4), 1-30. In H. W. Shen (Ed) *River Mechanics*, Vol. L, Colorado State University Fort. Collins.
20. Siviglia, A., & Crosato, A. (2016). Numerical modelling of river morphodynamics: Latest developments and remaining challenges. *Advances in Water Resources*, 93(A), 1-3.
21. Veale, B., & Cooke, S. (2017). Implementing integrated water management: illustrations from the Grand River watershed. *International Journal of Water Resources Development*, 33(3), 375-392.