

ویژگی های هیدرولوژیکی حوضه ی آبخیز فیروزکوه

دکتر سیاوش شایان

استادیار گروه جغرافیای طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس

هژیر آسا

کارشناس ارشد جغرافیای طبیعی

اشاره

مسأله ی مدیریت و استفاده ی بهینه از منابع آب، پیوسته ذهن انسان را در همه ی نقاط جهان، به ویژه ایران، به خود مشغول کرده است. بشر در طول تاریخ با کمک علوم گوناگون در این راه گام برداشته است. در سال های اخیر، حوضه ی آبخیز فیروزکوه، به علت ویژگی های خاص فیزیوگرافیکی و هیدرولوژیکی و همچنین، فقدان مدیریت صحیح، متحمل صدمات جبران ناپذیری شده است.

برای تدوین برنامه ای در این راستا، مطالعات متعددی انجام شده است. در پژوهش حاضر، خصوصیات طبیعی منطقه، همچون ساختار زمین شناسی، میزان فرسایش سنگ ها، دانه بندی رسوبات، میزان نفوذپذیری، پوشش گیاهی و بسیاری دیگر مطالعه و بررسی شده و اقلیم و عوامل آن، با توجه به روابط کمی و تجربی، تعیین و مطالعه شده اند. همچنین، فیزیوگرافی و شکل کلی زیر حوضه ها مطالعه و بیان آبی منطقه براساس روش «تورنت وایت» محاسبه شده است. با نگاهی به یافته ها ملاحظه می شود که این حوضه حدود نیمی از سال کمبود آب دارد، اما در مواقع بارندگی و رطوبت، شاهد سیلاب های متعددی در سطح منطقه و حوضه ی آبخیز هستیم.

در مقاله ی حاضر سعی شده است، با برقراری ارتباط بین عوامل بالا، میان آب ورودی حوضه (بارندگی و ذوب برف) با خروجی های آن مقایسه ای صورت بگیرد و توصیه هایی حفاظتی برای حفظ حوضه ی رود، و بستر و کناره های آن ارائه شود، تا حفظ و افزایش توانایی های محیطی این حوضه ی آبخیز و منطقه را در پی داشته باشد.

کلیدواژه ها: مدیریت منابع آب، حوضه ی آبخیز فیروزکوه، فیزیوگرافی، مدیریت محیط، ژئومورفولوژی

۱. سرآغاز

کشور ما ایران از جمله کشورهایی است که به علت موقعیت و ویژگی های خاص جغرافیایی، به طور مداوم با مشکل آب روبه رو بوده است. از این رو ایرانیان همیشه به دنبال یافتن راه حل هایی برای رفع این مشکل بوده و هستند؛ چنان که عده ای از مورخان، ایران را «کشور قنات» نامیده اند. در این راه همواره از علوم گوناگون (گیاه شناسی، خاک شناسی، هوا شناسی و اقلیم شناسی، زمین شناسی و...) به شیوه های گوناگون (قنات، چاه،

پیدا کردن سفره های آبی، سد و...) استفاده شده است. شکل علمی این علوم امروزه در قالب مهندسی منابع آب، علوم آبخیزداری، منابع طبیعی، محیط زیست و جغرافیا دیده می شود. همه ی این علوم سعی در استفاده ی بهینه از منابع آب موجود دارند.

شهرستان فیروزکوه در منتهی الیه شرقی و شمال شرقی استان تهران، در ۱۳۵ کیلومتری شهر تهران قرار گرفته است [پازوکی طرودی، ۱۳۸۱: ۱۴-۱۳]، و تاریخچه ای کهن دارد. همچنین، آثار باستانی بسیاری در آن یافت شده است. آثار و محصولات که امروزه در این منطقه کشف می شوند، سطح بسیار بالای توانایی محیطی منطقه را نشان می دهند. بارندگی آن خوب و خاک آن از تکامل نسبتاً مناسبی برخوردار است. وجود سیلاب های مداوم، خصوصاً طی سال های اخیر، به توانایی کشاورزی منطقه لطمات بسیاری وارد کرده است. از این رو، به بررسی منابع و تدوین الگوهای مدیریتی آبی نیاز دارد.

۲. منطقه ی مورد مطالعه

حوضه ی آبخیز فیروزکوه، یکی از زیر حوضه های آبخیز حبله رود، در شمال شرقی این حوضه در استان تهران واقع است و به طور کلی، یکی از زیر حوضه های آبریز کویر مرکزی ایران از حوضه ی آبریز فلات مرکزی محسوب می شود (نقشه ی ۱). از نظر تقسیم بندی هیدرولوژیکی، این حوضه یکی از واحدهای سراب حوضه ی آبخیز حبله رود محسوب می شود و از شمال، هم مرز با استان مازندران و از شرق، هم مرز با استان سمنان است. حوضه ی فرمانداری آن ۲۳۱۰ کیلومتر مربع مساحت دارد و از نظر تقسیمات کشوری شامل دو بخش می شود:

الف) بخش ارجمند: این بخش نواحی شمالی و شمال غرب را در بر می گیرد و شامل دهستان دو بلوک و قزقنچای است.

ب) بخش مرکزی: شامل نواحی شمال به شرق و جنوب فیروزکوه است که دهستان های پشتکوه شهرآباد و حبله رود را در بر می گیرد [پازوکی طرودی، ۱۳۸۱: ۱۸-۱۷]. این حوضه با مساحت ۶۳۲ کیلومتر مربع، از طول جغرافیایی 38° تا 52° تا 9° و عرض جغرافیایی تا 25° تا 35° تا 57° گسترده شده است (نقشه ی ۲). حداقل ارتفاع آن ۱۷۰۰ متر و حداکثر ارتفاع آن ۳۵۰۰ متر از سطح دریاست. کشیدگی حوضه ی شرقی غربی و جهت رودهای آن متفاوت

جدول ۱. مشخصات پایه‌ای زیرحوضه‌های فیروزکوه

حوضه	مساحت (به هکتار)	مساحت (به کیلومتر مربع)	محیط (به کیلومتر k)	طول آبراهه‌ی اصلی (کیلومتر)	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی
جلیز جند	۱۶۱۲۶٫۷۷	۱۶۱٫۲۶۷	۸۶٫۳۵	۳۳	۳۵°-۵۷'۵۳"-۴۵°	۵۲°-۵۰'۵۲"-۳۸'
آندور	۷۶۶۷٫۷	۷۶٫۶۷	۴۷٫۵۲	۲۰٫۴	۳۵°-۵۴'۵۳"-۴۵°	۵۲°-۵۳'۵۲"-۴۵°
کتلان	۴۸۵۲٫۸	۴۸٫۵۲۸	۳۷٫۳۰۹	۲۲	۳۵°-۵۴'۵۳"-۴۷'	۵۲°-۵۴'۵۲"-۴۸'
گدوک	۵۸۲۷٫۵	۵۸٫۲۷	۳۷٫۷۰۸	۱۴٫۳	۳۵°-۴۷'۵۳"-۳۵°	۵۲°-۵۵'۵۲"-۵۳'
طرود	۸۷۵۹٫۷	۸۷٫۶	۵۱٫۵۳	۲۰	۳۵°-۵۲'۵۳"-۴۵°	۵۳°-۶'۵۲"-۵۴'
گورسفید	۱۱۷۹۳	۱۱۷٫۹۳	۵۴٫۱۵	۲۵٫۱۳	۳۵°-۴۸'۵۳"-۴۳'	۵۳°-۹'۵۲"-۵۴'
مهن	۹۱۲۶٫۸۹	۹۱٫۲۶۹	۴۶٫۲	۱۸	۳۵°-۴۵'۵۳"-۳۷'	۵۳°-۲'۵۲"-۵۳'
فیروزکوه	۱۵۵۵۸٫۱	۱۵۵٫۵۸	۸۳٫۹	۲۷٫۲	۳۵°-۳۷'۵۳"-۲۵°	۵۲°-۵۴'۵۲"-۴۱'
جمع	۶۳۱۸۰	۶۳۱٫۸	کل حوضه‌ی فیروزکوه ۱۸۱٫۸	۵۲٫۳۳	۳۵°-۵۷'۵۳"-۲۵°	۵۳°-۹'۵۲"-۳۸'

[شایان-آسا، ۱۳۸۴]

است. زیرحوضه‌های جلیز جند، آندور و کتلان در جهت‌های شمال و شرق هستند. رودهای گورسفید، طرود و گدوک، جهت شمال شرق به جنوب غربی دارند و رود مهن جهت جنوب به شمال دارد (نقشه‌ی ۳).

۴. خصوصیات طبیعی حوضه

از نظر زمین‌شناسی در حوضه‌ی مورد بررسی، رسوبات دوران

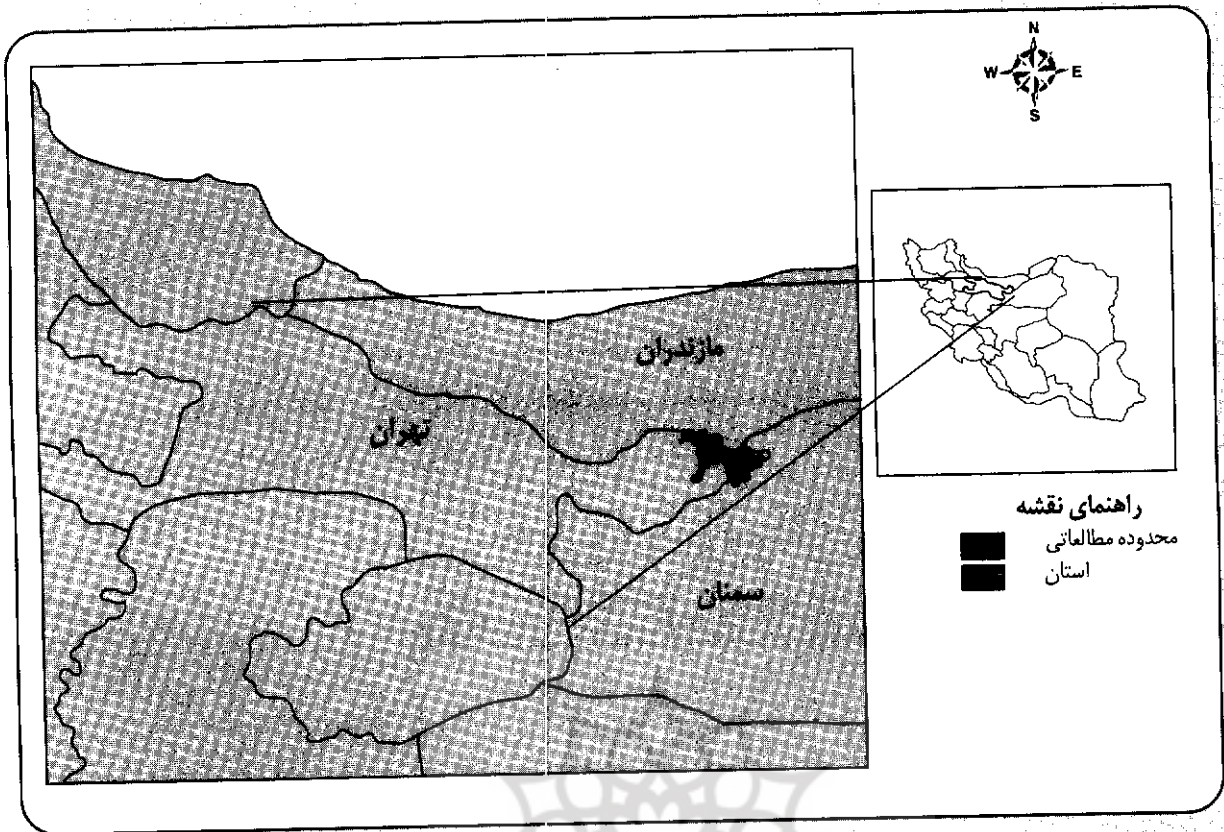


دشت فیروزکوه با موقعیت جغرافیایی ۴۰°-۵۲' و ۵۲°-۵۴' طول شرقی و ۴۲° تا ۵۱°-۳۵' عرض شمالی، ۱۴۱ کیلومتر مربع از مساحت حوضه را دربر گرفته و در مرکز حوضه متمایل به غرب آن قرار گرفته است (نقشه‌ی ۴). رود فیروزکوه از هر دو محدوده‌ی کوه و دشت عبور کرده است و نقش مهمی در رژیم آبی هر دو دارد. حوضه‌ی آبخیز فیروزکوه شامل هشت زیرحوضه است که موقعیت، مساحت و محیط هر یک طبق جدول ۱ نشان داده شده است.

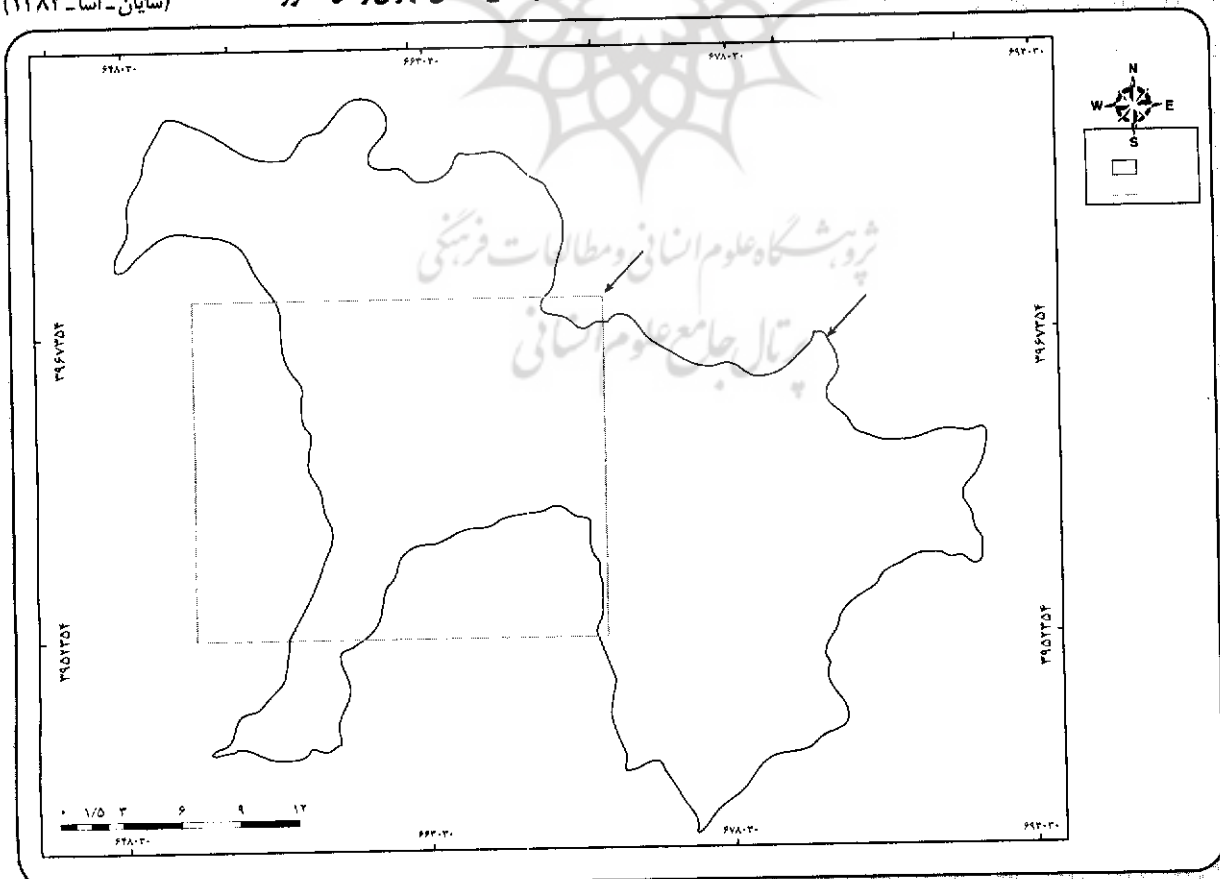
۳. مواد و روش‌ها

برای مطالعه‌ی رژیم هیدرولوژیکی حوضه‌ی فیروزکوه، ابتدا خصوصیات طبیعی آن از نظر ساختار زمین‌شناختی و سپس عوامل اقلیمی، هیدرولوژیکی و فیزیوگرافیکی بررسی شده‌اند. گزارش‌های زمین‌شناسی، نقشه‌ها، آمارهای اقلیمی و رژیم آب‌ها دریافت و براساس مدل‌های اقلیمی محاسبه شده‌اند، و در نهایت،

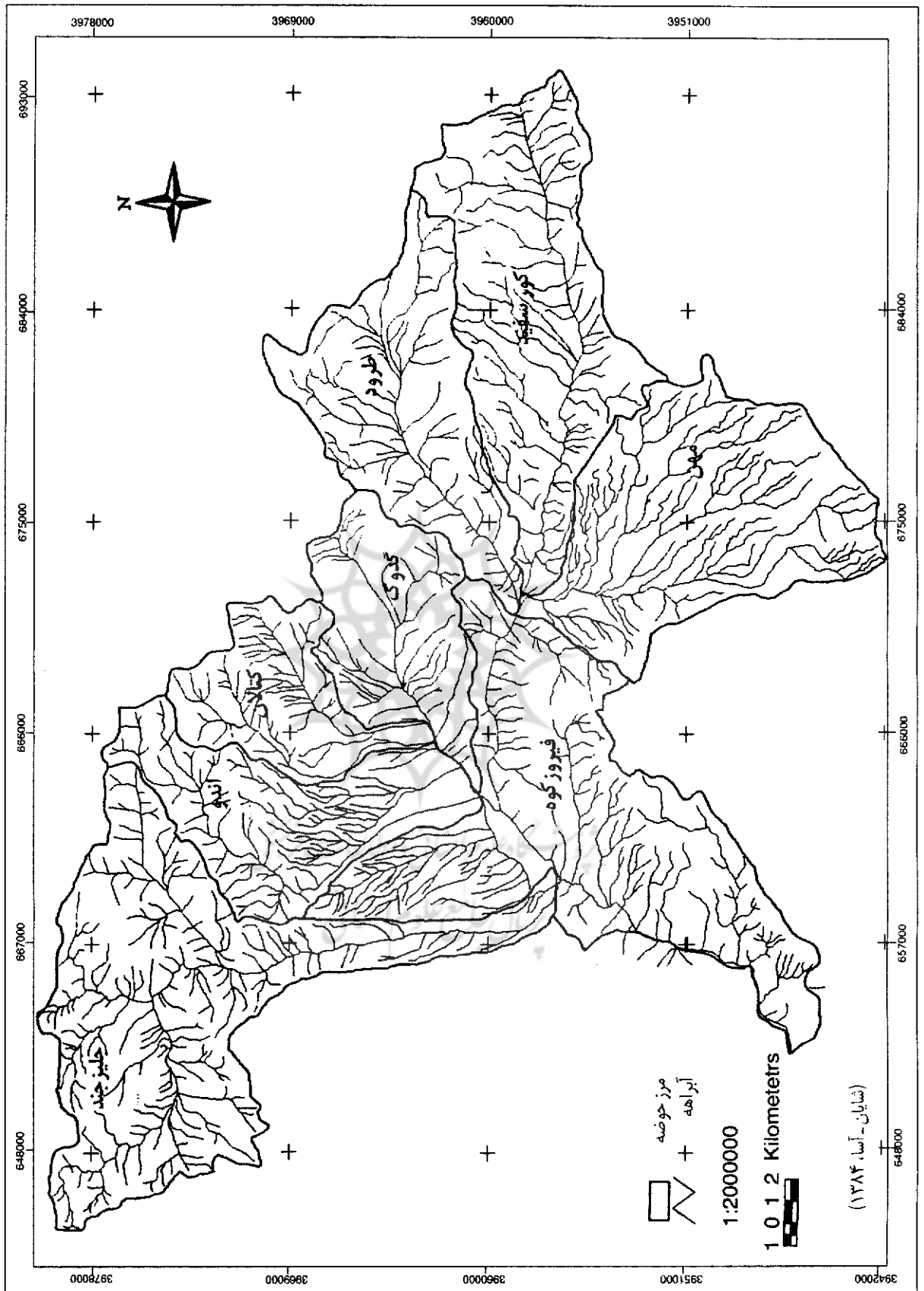
نقشه‌ی ۱. تقسیم‌بندی حوضه‌های آبخیز ایران، از نظر شرکت تامب و موقعیت حوضه‌ی مورد مطالعه



نقشه ۲. نقشه‌ی موقعیت حوضه‌ی مورد مطالعه در سطح استان تهران و کل کشور. (شایان - آسا - ۱۳۸۴)



نقشه ۳. نقشه‌ی زیر حوضه‌ها و آبراهه‌های حوضه‌ی آبخیز فیروزکوه (شایان - آسا - ۱۳۸۴)



نقشه‌ی ۴. موقعیت نسبی حوضه و دشت نسبت به هم.



جدول ۲. موقعیت ایستگاه‌های موجود در سطح منطقه مورد مطالعه

ردیف	نام ایستگاه	نام رودخانه	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع (متر)	سال‌های آمار برداری شده	سال‌های آمار برداری نشده	نام ارگان	نوع ایستگاه	محل قرارگیری	سال تأسیس
۱	فیروزکوه	فیروزکوه	۵۲° ۴۶'	۳۵° ۳۵'	۱۹۱۰	۱۳۴۵-۷۶		وزارت نیرو	باران‌سنجی	داخل حوضه	۱۳۴۵
۲	سپین دشت	دلچای	۵۲° ۳۰'	۳۵° ۳۲'	۱۴۴۰	۱۳۵۱-۷۶		وزارت نیرو	تبخیرسنجی	خارج حوضه	۱۳۵۱
۳	نمرود	نمرود	۵۲° ۳۹'	۳۵° ۳۳'	۱۸۱۰	۱۳۴۶-۷۶		وزارت نیرو	تبخیرسنجی	خارج حوضه	۱۳۴۵
۴	خیرآباد سیمان	گل‌رود بار سیمان	۵۳° ۱۲'	۳۵° ۳۳'	۱۰۹۵	۱۳۴۸-۷۶	۱۳۴۶-۷۹	وزارت نیرو	تبخیرسنجی	خارج حوضه	۱۳۴۶
۵	چلیزچند	چله‌رود	۵۲° ۳۳'	۳۵° ۵۳'	۲۵۰۰	۱۳۶۰-۷۶		وزارت نیرو	باران‌سنجی	داخل حوضه	۱۳۶۰
۶	ایچ پیره	امامزاده عبدالله	۵۲° ۴۹'	۳۵° ۲۹'	۱۷۲۰	۱۳۶۲-۷۶		وزارت نیرو	باران‌سنجی	خارج حوضه	۱۳۶۲
۷		چهاررود	۵۲° ۴۹'	۳۵° ۴۰'	۲۳۰۰	۱۳۶۰-۷۶		وزارت نیرو	باران‌سنجی	خارج حوضه	۱۳۵۱
۸	قهوه‌خانه (سرخه)	سرخه	۵۳° ۹'	۳۵° ۳۳'	۱۷۰۰	۱۳۶۱-۷۶		وزارت نیرو	باران‌سنجی	خارج حوضه	۱۳۶۱
۹	درختان نامان (خروجی نامان)	درختان	۵۳° ۳۰'	۳۵° ۳۹'	۱۳۷۰	۱۳۶۳-۷۶		وزارت نیرو	باران‌سنجی	خارج حوضه	۱۳۶۳
۱۰	گنداب بشم	سرخه	۵۳° ۲'	۳۵° ۳۳'	۲۱۰۰	۱۳۶۷-۷۶		وزارت نیرو	باران‌سنجی	خارج حوضه	۱۳۶۳
۱۱	بشم بن	گل‌رود بار سیمان	۵۳° ۳۰'	۳۵° ۴۲'	۱۵۵۰	۱۳۶۳-۷۶		وزارت نیرو	باران‌سنجی	خارج حوضه	۱۳۶۳
۱۲	مهدی شهر	گل‌رود بار سیمان	۵۳° ۳۱'	۳۵° ۴۲'	۲۱۰۰	۱۳۶۰-۷۶		وزارت نیرو	باران‌سنجی	خارج حوضه	۱۳۶۰
۱۳	علی‌آباد وشتان	چله‌رود	۵۳° ۳۱'	۳۵° ۳۷'	۱۵۰۰	۱۳۶۰-۷۶		وزارت نیرو	باران‌سنجی	خارج حوضه	۱۳۶۰
۱۴	زردگل سرخ‌آباد	-	۵۲° ۵۹'	۳۵° ۵۵'	۱۵۰۰	۱۳۴۶-۷۹		سازمان هواشناسی کشور	اقلیم‌شناسی	خارج حوضه	۱۳۴۵
۱۵	فیروزکوه	-	۵۲° ۳۷'	۳۵° ۳۵'	۱۹۲۲	۱۳۴۵-۷۹		سازمان هواشناسی کشور	سین اپتیک	داخل حوضه	۱۳۴۵

[شماره ۱-۱۳۸۴]

حبله رود قرار گرفته است [علائمی طالقانی، ۱۳۸۰: ۱۱۷-۱۱۶].

کوهستانی بودن منطقه موجب به وجود آمدن دشت‌های کوچکی شده است که اغلب در حاشیه‌ی رودخانه‌ها ایجاد شده‌اند. در جنوب ناحیه بر اثر وجود گسل با امتداد جنوب غربی به شمال شرقی، ناحیه‌ی آبرفتی محدودی ایجاد شده است و تراس‌های آبرفتی و رسوبات ماسه‌ای پلیستوسن ظاهر شده‌اند [همان، ص ۱۱۸-۱۱۷].

کشاورزی منطقه به صورت‌های دیم و آبی، و توأم با باغداری است و جمعاً ۴۲۸۰ هکتار از اراضی شهرستان، زیر انواع کشت قرار دارد. کشت غالب منطقه سبب زمینی و تیپ غالب اراضی منطقه، کوهستانی است. اراضی، اعم از اراضی آبرفتی بادبزی شکل تا کوهستانی، کاربری‌های متفاوتی دارند. از اراضی آبرفتی به عنوان مرتع زراعت آبی و دیم استفاده شده است. سنگ‌های با کلاسه‌ی فرسایشی ۳، بیش‌ترین مساحت سنگ‌های حساس به فرسایش را تشکیل می‌دهند. از عوامل مهم ایجاد رسوب آبرفتی در منطقه، سنگ‌های آذرین تخریب شده هستند. کلاسه‌ی ۳ نفوذپذیری سنگ‌ها، بیش‌ترین مساحت را در میان دیگر سنگ‌های ناحیه دارد. ماسه سنگ شیل و کنگلومراها بیش‌ترین مساحت را در سطح دامنه‌ها تشکیل می‌دهند [جهاد کشاورزی، ۱۳۸۰، ج ۳: ۳۰۰-۲۹۷].

۵. خصوصیات اقلیمی و

هیدرولوژیکی حوضه‌ی آبخیز فیروزکوه

۵-۱. اقلیم حوضه: برای بررسی شرایط اقلیمی حوضه، از ایستگاه‌های سازمان هواشناسی کشور و وزارت نیرو استفاده شده که مشخصات هر یک از این ایستگاه‌ها در جدول ۲ آمده است. همانند عوامل مؤثر بر آب و هوای ایران که به دو دسته‌ی کلی درونی و بیرونی تقسیم می‌شوند [علی‌جان، ۱۳۷۵: ۱۰-۷]، عوامل محلی مؤثر در این ناحیه نیز شامل ناهمواری‌ها و پوشش زمین می‌شود. عوامل بیرونی طی دو دوره‌ی گرم و سرد، تأثیراتی مشابه با نواحی مرکزی

دوم با بیش‌ترین گسترش، در میزان ذخیره‌ی آب منطقه اساسی‌ترین نقش را دارند [جهاد کشاورزی، ۱۳۷۵؛ ج ۷: ۱۳۰-۱۲۶]. مهم‌ترین سازنده‌های آن عبارتند از: ماسه سنگ، شیل و شیست، سازند شمشک مربوط به دوران ژوراسیک، و آهک کارستیک سازند لار. سازنده‌های دوره‌ی کواترن به صورت رسوبات کواترن در سطح زیرحوضه‌ی مهن، چلیزچند، و گور سفید دیده می‌شوند [جهاد کشاورزی، ۱۳۸۰، ج ۳: ۲۸۰-۲۷۶]؛ و نقشه‌ی سازمان زمین‌شناسی [G-۵]. از نظر ژئومورفولوژی، این حوضه در البرز میانی، از گردنه‌ی کندوان تا دوره‌ی

ایران، در سطح این حوضه دارند. طی تحقیقاتی که براساس آمار بارندگی و دما در دامنه‌های شمالی و جنوبی البرز صورت گرفته است می‌توان گفت، با ضریب همبستگی در سطح ۹۹ درصد، میان افزایش ارتفاع و بارندگی رابطه‌ی مستقیم وجود دارد [علی‌جانی، ۱۳۷۵: ۴۴-۴۵]. خلاصه‌ی اطلاعات اقلیمی منطقه را می‌توان در جدول ۳ و نمودارهای ۱ تا ۳ نشان داد.

اقلیم نمای هایترگراف منطقه (نمودار ۳) نشان‌دهنده این است که تغییرات دما در سطوح منطقه بسیار بیش‌تر از تغییرات بارندگی طی سال است. جهت برآورد حداکثرهای احتمالی بارندگی طی دوره‌ی بازگشت‌های متفاوت، چهار ایستگاه به عنوان ایستگاه‌های شاخص انتخاب شده و انواع توزیع‌ها در سطوح آن‌ها مورد آزمون قرار گرفته است. طی این آزمون ملاحظه شد، بارندگی منطقه از سه توزیع نرمال، پیرسون تیپ سوم، و لوگ پیرسون تیپ سوم پیروی می‌کند و توزیع غالب بارندگی در منطقه، پیرسون تیپ سوم است [علی‌زاده، ۱۳۷۴: ۴۸۱-۵۰۹].

۵-۲. هیدرولوژی حوضه‌ی آبخیز فیروزکوه

حوضه‌ی آبخیز فیروزکوه به هشت واحد هیدرولوژیکی تقسیم شده است که در جدول ۴ نشان داده شده‌اند. با محاسبه‌ی بیلان آبی براساس روش تورنت وایت مشخص شده است، این حوضه از تیرماه تا اواخر آبان‌ماه ذخیره‌ی رطوبتی خاک ندارد و طی همان مدت، از کمبود آب بالایی برخوردار است [جدول ۵]. با مقایسه‌ی نتیجه‌ی حاصل از این جدول با نمودار آمبروترمیک حوضه مسئله روشن‌تر می‌شود. با بررسی دبی‌های رودخانه طی سال، روی توزیع‌های آماری متفاوت، دیده شد که دبی‌های این رودخانه فقط از پیرسون تیپ سوم پیروی می‌کنند. جدول ۶ مشخصات توزیع‌های آماری دبی رودخانه و سایر پارامترها را نشان می‌دهد [علی‌زاده، ۱۳۷۴: ۴۸۱-۵۰۹].

مشخصات فیزیوگرافیکی و هیدرولوژیکی زیرحوضه‌های آبخیز فیروزکوه

این زیرحوضه‌ها به استثنای دو زیرحوضه‌ی گور سفید و فیروزکوه، ایستگاه هیدرومتری ندارند. بنابراین، مطالعه‌ی هیدرولوژیکی آن‌ها بر ضرایب شکل موجود و جنس زمین بسیار متکی است. مشخصات فیزیوگرافیکی زیرحوضه‌ها و کل حوضه‌ی فیروزکوه براساس جدول ۴ مشخص شده است. زیرحوضه‌های این حوضه‌ی آبخیز از تنوع شکلی زیادی برخوردارند. این تنوع شکل و جنس زمین روی شکل آبراهه‌ها تأثیرات زیادی دارد و در سطوح آبراهه‌ها انواع دندریتی و موازی دیده می‌شوند. عمق خاک در بعضی از آن‌ها، مثل جلیزچند، بسیار کم، سطح خاک از سنگ‌های تقریباً یکپارچه و نفوذناپذیر پوشیده شده است. همچنین، از نمایه‌ی شکل بالایی برخوردار است و در نتیجه، دبی بالایی دارد.

جدول ۴. مشخصات فیزیوگرافیکی زیرحوضه‌ها و حوضه‌ی آبخیز فیروزکوه

رتبه‌ی آبراهه‌ها توجه به نقشه ۱:۲۰۰۰۰۰	طول آبراهه		طول حوضه		زمان تمرکز (ساعت)				ضرایب شکل				مستطیل معادل			شیب		شیب متوسط		محیط Km	مساحت Km ²	نام حوضه
	Km	Km	برآیندی وولتایی	کالیفرنیا	گریج	شکله شکل	شیوم	هورتن	میلر	گراووس	عرض Km	طول Km	شیب میان حوضه	شیب متوسط رودخانه	رودخانه							
۵	۳۳	۲۴	۹	۳/۸	۳/۳	۹/۹۲	۰/۶	۰/۲۷	۰/۲۷	۱/۹	۴/۰۳	۴۰	۱۰	۲/۷۵	۲/۷۵	۸۶/۴۵	۱۶۱/۲۶	جلیزچند				
۴	۲۰/۴	۱۷	۵/۸	۲/۱۱	۲/۱۹	۵/۲۸	۰/۵۸	۰/۳۶	۰/۴۲	۱/۵۳	۳/۸	۲۰/۱	۱۱	۳	۲/۲۲	۴۷/۵۲	۷۶/۶۷	آندو				
۴	۲۲	۱۲/۴	۷/۲	۲/۷	۲/۷۲	۴/۹۸	۰/۶۳	۰/۳۱	۰/۴۳	۱/۵	۳/۱۱	۱۵/۵	۱۱	۳	۲/۲۲	۳۷/۳۰۹	۴۸/۵۲۸	کلان				
۴	۱۴/۳	۱۳	۴/۱۷	۱/۵	۱/۵۷	۴	۰/۶۶	۰/۳۴	۰/۵۱	۱/۴	۲/۸	۱۵/۲	۶	۳	۲/۲۲	۳۷/۷۰۸	۵۷/۲۷	گلوی				
۴	۲۰	۱۸	۶/۴۶	۲/۷۵	۲/۷۷	۵/۵	۰/۵۸	۰/۲۷	۰/۴۱	۱/۵۵	۴	۲۲	۱۰/۷	۲/۵	۲/۵	۵۱/۵۳	۸۷/۶	ظود				
۴	۲۵/۱۳	۲۲	۴/۷۴	۲/۵	۲/۵	۵	۰/۵۵	۰/۲۳	۰/۴۴	۱/۵	۴/۸۸	۲۴/۱۲	۷	۱/۹۵	۱/۹۵	۵۳/۱۵	۱۱۷/۹۳	گور سفید				
۵	۱۸	۱۷	۵/۳	۲/۱۴	۲/۱	۳/۶۱	۰/۶۳	۰/۳۱	۰/۵۳	۱/۳۶	۵/۰۳	۱۸/۱۸	۷	۳/۷۱	۳/۷۱	۴۶/۲	۹۱/۲۶	مغن				
۶	۲۷/۲	۲۳	۹/۲۵	۴/۲	۴/۳۱	۹/۲۹	۰/۶۱	۰/۲۹	۰/۲۷	۱/۹	۴/۱	۳۸/۱	۲	۰/۵۹	۰/۵۹	۸۴	۱۵۵/۵۸	فیروزکوه				
۶	۴۹	۴۳	۴/۷	۴/۶	۴/۶	۱۱	۰/۶۵	۰/۲۴	۰/۲۴	۲/۰۲	۷/۶۱	۸۳	۹	۳/۳۳	۳/۳۳	۱۸۱/۸	۶۳۲	کل حوضه فیروزکوه				

[شایان-آسا، ۱۳۸۴]

اما موارد استثنایی هم در حوضه وجود دارند. از جمله، زیرحوضه‌ی آبخیز گور سفید از عمق خاک زیادی برخوردار است، ولی به علت گسترده بودن دشت سیلابی استعداد سیلخیزی بالایی دارد. به طور کلی، زیرحوضه‌ها از زمان تمرکز بالایی برخوردارند و همه‌ی آن‌ها به غیر از جلیزچند که شکل معادل آن مثلث است، شکل معادل



مسططیل دارند. کل حوضه شکل معادل لوزی دارد و کشیدگی همه ی حوضه ها به جز زیر حوضه ی مهن، بسیار زیاد است.

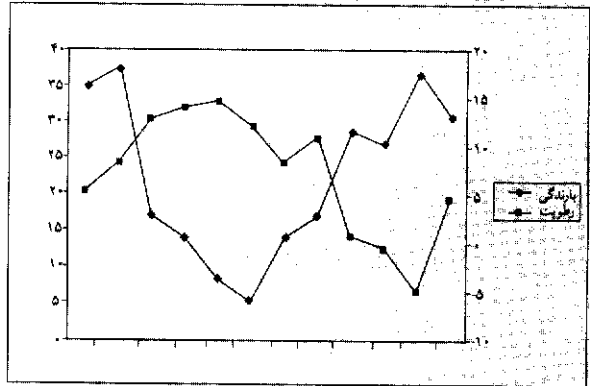
بحث و نتیجه گیری

بر اساس یافته های محاسباتی و میدانی می توان گفت، منطقه و حوضه ی آبخیز فیروزکوه با توجه به میزان نزولات جوی و رژیم آبدهی رودخانه ها، از توانایی های محیطی بسیاری برخوردار است. اما با توجه به این که شش ماه از سال شاهد کمبود آب هستیم و طی فصل های بارندگی افزایش سیل و هرز آب وجود دارد، این مسأله بر توانایی های محیطی تأثیر منفی می گذارد و از توانایی های محیط می کاهد.

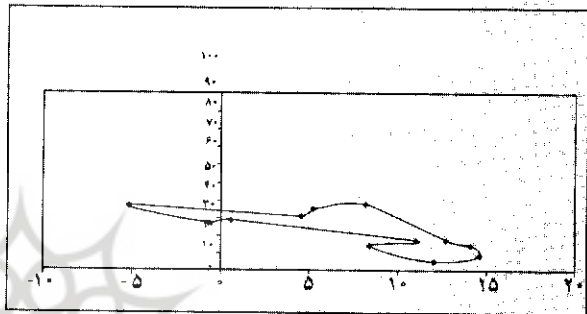
روند مشخصی میان آبدهی رودخانه ها و نزولات جوی دیده نمی شود. علاوه بر این، سازندهای زمین شناسی، روی آبدهی تأثیر زیادی گذاشته اند که این موارد، ضرورت تدوین الگوهای اصلاح و حفاظت (رودخانه و حوضه) را در این منطقه و حوضه، با تأکید بر ساختار زمین شناسی، نشان می دهد.

راه حل هایی که برای این حوضه می توان ارائه داد، شامل دو دسته ی زیر هستند:

۱. راه حل های حفاظت حوضه ی آبخیز؛
۲. راه حل های حفاظت رودخانه و حاشیه ی آن



مقدار نوسان دما و بارندگی حوضه فیروزکوه



اقلیم نمای حوضه فیروزکوه

جدول ۳. خلاصه ی پارامترهای اقلیمی حوضه ی آبخیز فیروزکوه

توضیحات	نتیجه	عامل اقلیمی	توضیحات	نتیجه	عامل اقلیمی
بر اساس شاخص بدون بعد	نرمال	خشکسالی	-	۲۷۲ میلی متر	بارندگی متوسط
از طرف جنوب غربی	۵۱٫۷٪	باد غالب	-	۷ درجه ی سانتی گراد	دمای متوسط
روشن پگی	استراخان (ارالی)	طبقه بندی اقلیمی	بر اساس روش تورنت وایت	۳۹۴٫۴ میلی متر	تبخیر و تعرق
روشن کوپن	خشک و نیمه خشک عرض های میانی		دیده بانی سینوپتیکی	۱۶۷ روز	یخبندان
روشن آمبرزه	نیم مرطوب سرد		روشن ساتیش	۶۷٫۷ درصد	ضریب برگیزی
			-	۲۱۰٫۲ میلی متر	آب حاصل از ذوب برف

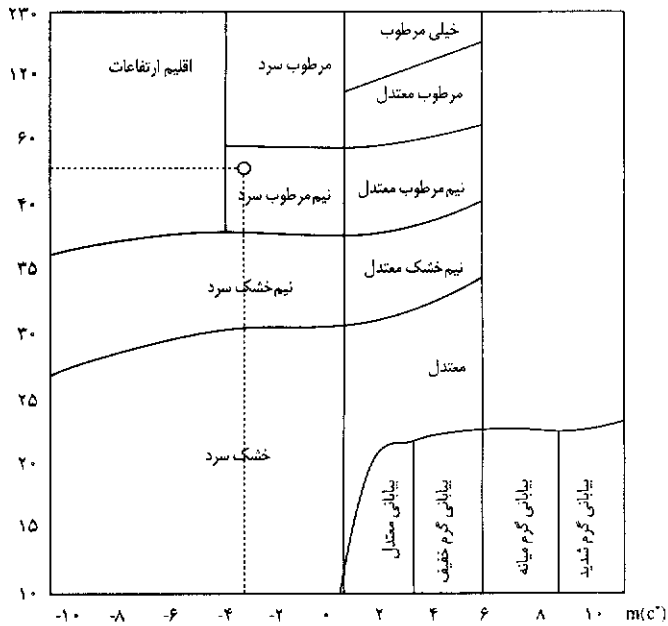
[شاپان - آسا، ۱۳۸۴]

جدول ۵. بیلان آبی حوضه ی آبخیز فیروزکوه بر اساس روش تورنت وایت (روش از ضیایی، ۱۳۸۰، ص ۱۵۴-۱۵۰)

پارامترها	مقدار	مقدار	مقدار	مقدار	مقدار	مقدار	مقدار	مقدار	مقدار	مقدار	مقدار	مقدار	مقدار
تبخیر و تعرق پتانسیل	۲۸	۴۳	۶۴	۷۰٫۲	۳٫۵	۶۰٫۷	۴۳	۵۶	۴	-	-	۲٫۲۵	۳۹۴٫۴
متوسط بارندگی	۳۵٫۱	۳۷٫۷	۱۷٫۱	۱۴٫۲	۸	۵	۱۴٫۲	۱۷	۲۸٫۸	۲۷	۲۷	۳۰٫۶	۲۷۲
ذخیره ی رطوبت خاک	۱۰۰	۹۴٫۷	۵۳٫۱	-	-	-	-	-	۲۴٫۸	۵۱٫۸	۱۰۰	۱۰۰	-
تبخیر و تعرق حقیقی	۲۸	۴۳	۶۴	۱۴٫۲	۸	۵	۱۴٫۲	۱۷	۴	-	-	۲٫۲۵	۲۰۰
کمبود جریان	-	-	-	۵۶	۲۲٫۵	۵۵٫۷	۲۸٫۸	۳۹	-	-	-	-	۲۰۲
مازاد آب یا آب اضافی	۷٫۱	۱۵	۱۵٫۷	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۵۲٫۱۵

[شاپان - آسا، ۱۳۸۴]

توری سنگی اشاره کرد. سرمایه گذاری و هزینه برای انجام این موارد نه تنها از خطرات احتمالی محیطی در منطقه خواهد کاست، بلکه موجب افزایش بهره وری محیطی منطقه نیز می شود. با توجه به توانایی های زیاد محیطی و حاصلخیزی منطقه ی فیروزکوه، همه ی این سرمایه گذاری ها برگشت می شود و سود مناسبی به دنبال خواهد داشت.



نمودار هایتروگراف حوضه ی آبخیز فیروزکوه

[شایان - آسا، ۱۳۸۴]

از راه حل های حفاظت حوضه می توان به مواردی چون: ایجاد پیتینگ، مراتع مشجر، لانه ی بوقلمون، پوشش گیاهی بوته ای و فارو اشاره کرد. از راه حل های حفاظت رودخانه به شکل مؤثر در سطح حوضه می توان به مواردی چون: استفاده از انواع خرک، آبشکن، نرده کشی، سنگ چین های حاشیه ی رودخانه و استفاده از سازه های

جدول ۶. مشخصات توزیع های آماری دبی رودخانه ی فیروزکوه با دوره های بازگشت متفاوت (نوع توزیع: پیرسون تیپ سوم)

ماه	مقدار دبی بر حسب مکعب در ثانیه در دوره های بازگشت متفاوت به سال					
	سال ۲	سال ۵	سال ۱۰	سال ۲۰	سال ۵۰	سال ۱۰۰
فروردین	۱/۴	۱/۸	۲/۲۷	۲/۶	۴/۷	۷
اردیبهشت	۱/۲	۲	۲/۵۴	۳	۳/۵	۶/۴
خرداد	۰/۶	۱/۲	۱/۷	۲/۱۵	۲/۷۳	۶
تیر	۰/۵۷	۰/۹	۱/۱۳	۱/۳۳	۱/۶	۲/۸
مرداد	۰/۵	۱/۱۶	۱/۷	۲/۲۵	۳	۷/۵
شهریور	۰/۶	۱	۱/۱۸	۱/۴	۱/۶	۳/۱۱
مهر	۰/۸	۱/۲	۱/۵۳۶	۱/۸	۲/۱۱	۳/۷
آبان	۱/۳۳	۱/۸	۲/۲	۲/۵۴	۲/۹	۵/۳۵
آذر	۱/۲۴۳	۱/۶	۲/۰۲۸	۲/۴	۳	۶/۶
دی	۱/۲	۱/۶	۱/۸۳۱	۲	۲/۲۵	۳/۳
بهمن	۱/۲۶	۱/۶	۱/۷	۲	۲/۳	۳/۴
اسفند	۱/۵۴	۱/۸	۲/۰۲	۲/۱۵	۲/۳	۳
سالیانه	۱/۰۸	۱/۴۲	۱/۶۲۷	۱/۸	۲	۳/۱۶

[شایان - آسا، ۱۳۸۴]

منبع
آسا، هزیر. تأثیر عوامل اقلیمی در تدوین الگوی مدیریت آبی حوضه آبخیز فیروزکوه و زیر حوضه های آن. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکزی. استاد راهنما دکتر سیاوش شایان. ۱۳۸۳.

- منابع
۱. بازوکی طرودی، ناصر. آثار تاریخی فیروزکوه. اداره ی کل میراث فرهنگی استان تهران. چاپ اول. ۱۳۸۱.
 ۲. جعفرپور، ابراهیم. اقلیم شناسی. انتشارات دانشگاه تهران. چاپ اول. ۱۳۷۳.
 ۳. جهاد کشاورزی. مجموعه ی مطالعات تفصیلی حوضه ی آبخیز حبله رود. جلد ۳. زمین شناسی. شرکت رویان. ۱۳۸۰.
 ۴. جهاد کشاورزی. مجموعه ی مطالعات تفصیلی حوضه ی آبخیز حبله رود. جلد ۲. هوا و اقلیم شناسی. شرکت رویان. ۱۳۸۰.
 ۵. جهاد کشاورزی. مدیریت یکپارچه ی آب و خاک حوضه ی آبخیز حبله رود. جلد ۷. بخش ۲. شرکت رویان. ۱۳۷۵.
 ۶. ضیایی، حجت. اصول مهندسی آبخیزداری. انتشارات دانشگاه امام رضا(ع). چاپ اول. ۱۳۸۰.
 ۷. علائی طالقانی، محمود. ژئومورفولوژی ایران. نشر قومس. چاپ اول. ۱۳۸۱.
 ۸. علیجانی، بهلول. مبانی آب و هواشناسی. سمت. چاپ دوم. ۱۳۷۲.
 ۹. علیجانی، بهلول، آب و هوای ایران. انتشارات دانشگاه پیام نور. چاپ دوم. ۱۳۷۵.
 ۱۰. علیجانی، بهلول. نقش کوه های البرز در توزیع ارتفاعی بارش. فصلنامه ی تحقیقات جغرافیایی. شماره ی ۳. سال ۱۰. پائیز ۱۳۷۴.
 ۱۱. علیزاده، امین. اصول هیدرولوژی کاربردی. انتشارات آستان قدس رضوی. چاپ پنجم. ۱۳۷۴.
 ۱۲. فریفته، جمشید. سیستم های طبقه بندی اقلیمی با تأکید بر مناطق خشک و نیمه خشک ایران. نشریه ی پژوهش های علمی مرکز مطالعات بیابانی. نشریه ی شماره ی ۲۰. ۱۳۶۶.

نقشه ها

۱. شرکت نماب، نقشه ی حوضه های آبخیز ایران.
۲. سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، نقشه ی شماره NI۳۹۴ سمنان، مقیاس: ۱:۲۵۰۰۰۰، ۱۳۸۳.
۳. سازمان زمین شناسی کشور، نقشه ی شماره GS-۱۳۷۳، سمنان، مقیاس: ۱:۲۵۰۰۰۰، ۱۳۷۳.

