

تاریخ دریافت: ۸۵/۱۲/۲۱

تاریخ پذیرش نهایی: ۸۶۷/۱

## معرفی و تحلیلی بر کنش فیزیوگرافی و توپوگرافی ذخیره‌گاه زیستکره‌ی ارسباران در پهنه‌بندی گیاهی

میراسداله حجازی<sup>۱</sup>

شهرام روستایی<sup>۲</sup>، مقصود خیام<sup>۳</sup>

### چکیده

ذخیره‌گاه زیستکره ارسباران با مساحت ۸۰۶۷۷۵ هکتار در جنوب رودخانه‌ی مرزی ارس و در ۶۰ کیلومتری شمال شهرستان اهر و در غرب شهرستان کلبر و در استان آذربایجان شرقی قرار گرفته است. خصوصیات فیزیوگرافی واحدهای مطالعاتی پایه و اساس مطالعات هیدرولیکی و طبقه‌بندی پوشش گیاهی منطقه را تشکیل می‌دهد. تعیین این خصوصیات قبلاً با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی و ابزارهای مکانیکی انجام می‌گرفت ولی امروزه با پیشرفت علوم این خصوصیات با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی<sup>۴</sup> انجام می‌گیرد. در این تحقیق تهیه‌ی مشخصات محدوده‌ی طرح ذخیره‌گاه زیستکره‌ی ارسباران با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی رقومی شده ۱/۵۰۰۰۰ و نقشه‌ی DEM که شامل دو زیر حوضه‌ی کلبرچای و ایلگنه چای می‌باشد در محیط ILWIS تعیین شده است. در این عرصه‌ی مطالعاتی سیمای ظاهری و غالب رویش گیاهی را فانرویت‌ها، همی ریپتوفیت‌ها، تروفیت‌ها، کامفیت‌ها و ژئوفیت‌ها در بر می‌گیرند.

### واژگان کلیدی

ذخیره‌گاه زیستکره ارسباران، فیزیوگرافی، سیستم اطلاعات جغرافیایی، ILWIS

M.hejazi@tabriz.ac.ir.

۱- عضو هیأت علمی دانشگاه تبریز.

۲- دانشیار گروه جغرافیای طبیعی دانشگاه تبریز.

۳- استاد بازنشسته گروه جغرافیای طبیعی دانشگاه تبریز.

## مقدمه

خصوصیات فیزیکی و هندسی حوضه‌های آبریز هر منطقه از عوامل مؤثر بر عملکردهای هیدرولیکی آن منطقه می‌باشد. شناخت این خصوصیات می‌تواند اطلاعات مفیدی در زمینه‌ی عواملی نظیر نوع نزولات جوی، شکل هیدروگراف جریان، عملکرد حوضه در مقابل رگبار، سیل و رسوب حوضه از نظر فرسایش، رسوب‌گذاری و جزء آن ارایه دهد (علیزاده، ۱۳۶۸، ص ۳۳).

به منظور مطالعات فیزیوگرافی و توپوگرافی محدوده‌ی طرح در حوضه‌های آبریز و جهت مشخص نمودن مناطق جغرافیایی و محل دقیق عوارض و پدیده‌های آن از نقشه‌های توپوگرافی رقومی شده در مقیاس ۱: ۵۰۰۰۰ سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح استفاده شده است.

محدوده‌ی مورد مطالعه جزو حوضه‌ی رودخانه ارس می‌باشد که شامل دو زیر حوضه به نام‌های کلیبر و ایلگنه‌چای می‌باشد. رودخانه‌های مهم منطقه شامل: کلیبر چای و ایلگنه چای می‌باشد که در این مطالعه فیزیوگرافی حوضه‌های آبریز و منطقه‌ی گیاهی آنها مورد بررسی قرار گرفته است. پارامترهای مورد بحث در این بخش عبارتند از: شکل حوضه‌ی آبریز، مساحت و محیط حوضه‌ی آبریز، ارتفاعات و شیب‌های مشخصه‌ی حوضه‌ها و ترکیب بیولوژیک فلور وابسته به آنها.

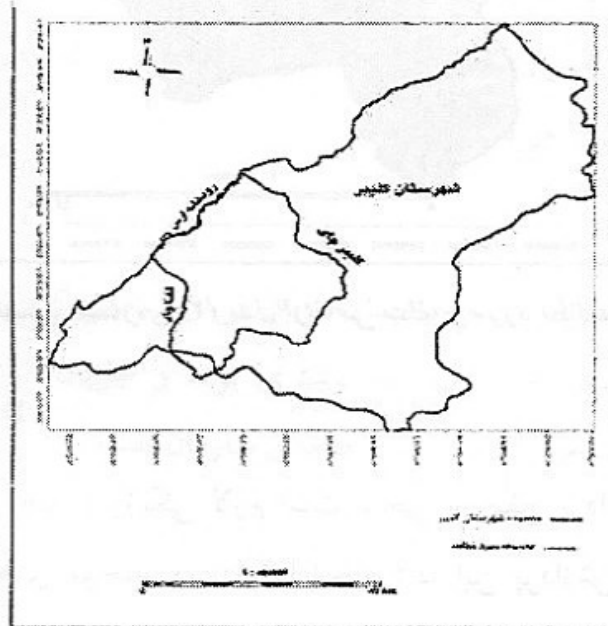
## موقعیت و جایگاه جغرافیایی منطقه

ذخیره‌گاه زیستکره به علت غنای سرشار فون و فلور و وجود گونه‌های گیاهی و جانوری کمیاب، چشم‌اندازهای بکر و بدیع، اکوسیستم منحصر به فرد، شکنندگی و آسیب‌پذیری فزاینده‌ی آن باعث شده تا به دنبال تشکیل شورای عالی شکاریانی و نظارت بر صید و در پی آن تشکیل سازمان حفاظت از محیط زیست به ترتیب در سال‌های ۱۳۵۰ و ۱۳۵۲ ابتدا به عنوان منطقه‌ی ممنوعه و سپس منطقه‌ی حفاظت شده‌ی ارسباران تحت نظارت اعلام شود و در سال ۱۳۵۵ از سوی سازمان جهانی یونسکو به

عنوان ذخیره‌گاه زیستکره در فهرست مناطق با ارزش جهان ثبت و در ردیف یکی از نه ذخیره‌گاه زیستکره جهان به شبکه‌ی جهانی ذخیره‌گاه‌های زیستکره پیوست (سیمای محیط زیست ارسباران، ۱۳۸۱).

این محدوده بین طول‌های جغرافیایی  $50^{\circ}39'46''$  تا  $41^{\circ}1'47''$  و عرض‌های جغرافیایی  $41^{\circ}43'38''$  تا  $11^{\circ}8'39''$  واقع شده است. این منطقه با مساحتی محدود  $806775$  هکتار در جنوب رودخانه ارس و در  $60$  کیلومتری شمال شهرستان اهر و در غرب شهرستان کلبر در استان آذربایجان شرقی قرار دارد.

بلندترین و پست‌ترین نقاط محدوده‌ی مطالعاتی به ترتیب دارای  $2848$  و  $280$  متر از سطح دریای آزاد بوده و متوسط وزنی ارتفاع آن  $129375$  متر از دریا است. این محدوده مطابق تصویر شماره ۱ به ترتیب از شمال به رودخانه‌ی ارس، از غرب به ایلگنه‌چای و از شرق به کلبرچای محدود شده و از سمت جنوب از طریق خط‌الرأس ارتفاعات سایگرام داغ، قندران‌باشی، توپخانه و قره‌موت احاطه شده است.

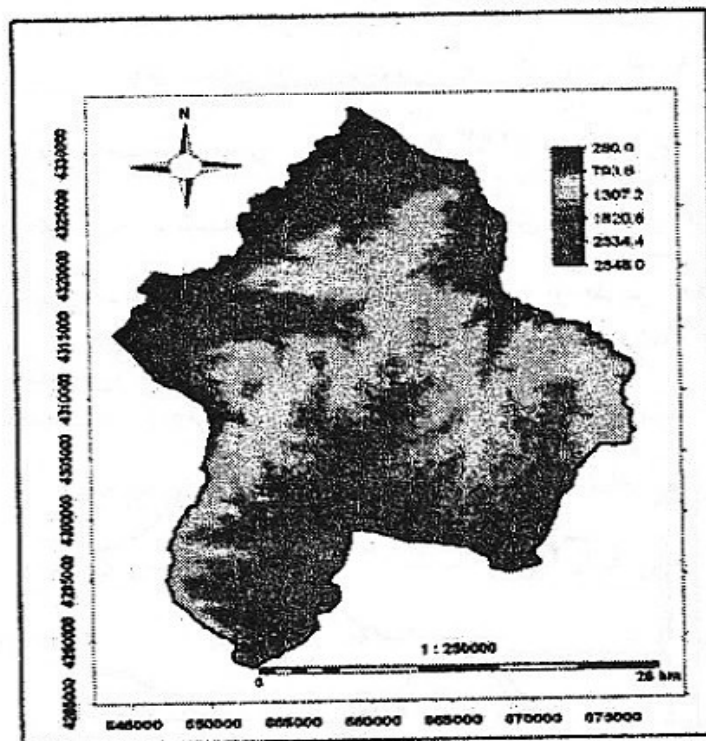


تصویر شماره ۱) موقعیت منطقه‌ی مورد مطالعه

## مواد و روش‌ها

- ایجاد و تعیین مدل رقومی ارتفاعی منطقه‌ی DEM

در این روش ابتدا با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ خطوط منحنی‌های میزان در محدوده‌ی طرح رقومی شده و سپس با استفاده از نرم‌افزار ILWIS مدل ارتفاعی رقومی (DEM) مطابق تصویر شماره‌ی ۲ تهیه شده است (Ilwis 3.3).



تصویر شماره‌ی (۲) مدل ارتفاعی منطقه‌ی مورد مطالعه

## پیش‌پردازش DEM

قبل از مدل‌سازی هیدرولوژیکی لازم است برخی از پیش‌پردازش‌ها را به منظور برطرف کردن ایرادهای موجود در داده‌ها انجام داد. این پردازش‌ها صحت و دقت DEM را افزایش می‌دهد. این ایرادها که در DEM خام دیده می‌شود چاهک نامیده می‌شود. این چاهک در دره‌های باریکی که عرض آن از اندازه‌ی سلول کوچکتر است

به وجود می‌آید. همچنین این چاهک‌ها در نواحی با پستی و بلندی‌های ملایم (نواحی تخت) از طریق خطاهای درون‌یابی اتفاق می‌افتد جهت حذف این چاهک‌ها از عوارض هیدروگرافی موجود، برای تولید حوضه‌های آبریز دقیق الزامی است. عدم پردازش چاهک‌ها باعث می‌شوند تا حوضه‌های آبریز به طور صحیح مشخص نشده و اگر آبراهه‌ای وجود نداشته باشد، ارتفاعات داخل ناحیه چاهک تا ارتفاع کناره‌های بیرونی چاهک آورده می‌شوند.

### جهت جریان

برای استخراج مشخصه‌های هیدرولوژیکی یک حوضه، تعیین جهت جریان برای هر سلول DEM مهم بوده و در واقع پایه و اساس مدل‌سازی حوضه‌ی آبریز را تشکیل می‌دهد. برای هر سلول هشت جهت خروجی وجود داشته که مربوط به هشت سلول مجاور است و جهت جریان از طریق جهت ماگزیم شیب از هر سلول تعیین می‌شود. متابع جریان یک تابع کانونی است و برای سلول‌های مجاور که به صورت یک ماترس  $3 \times 3$  بوده تعیین می‌کند که کدام سلول همسایه کمترین مقدار را داشته و سپس با توجه به این که جهت جریان همواره تابعی از جهت ماگزیم شیب است در گرید خروجی مقداری را به سلول مرکزی می‌دهد.

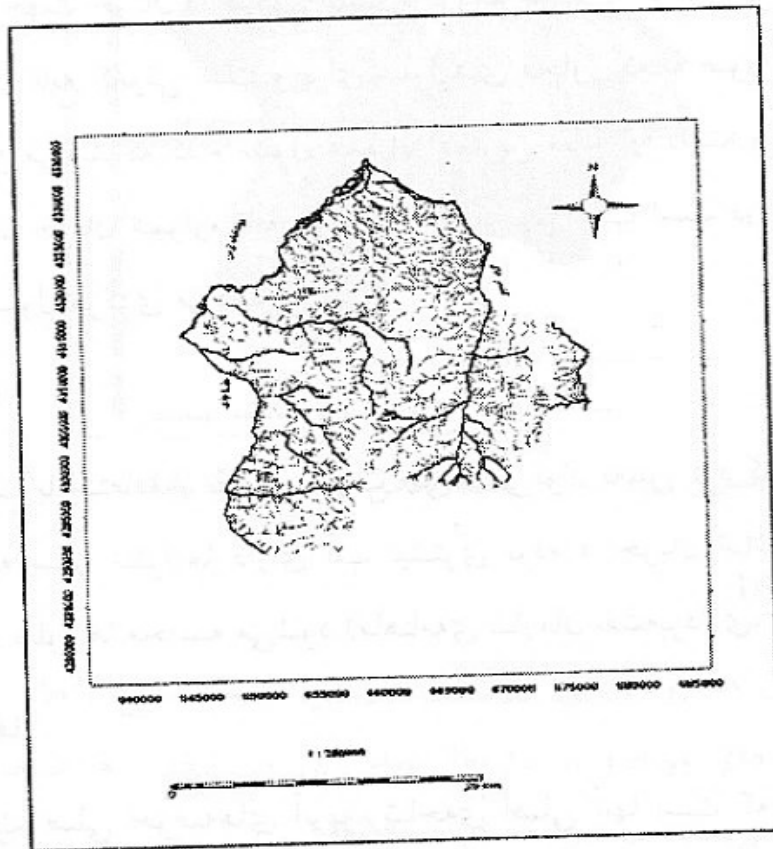
### سطح انباشت

در این قسمت با استفاده از نقشه‌ی جهت جریان می‌توان تعیین کرد که کدام سلول از مسیر نسبت به سایر سلول‌ها دارای آب بیشتری بوده و جریان انباشتی به صورت تجمعی همه‌ی سلول‌ها محاسبه می‌شود (ماهنامه‌ی سازمان نقشه‌برداری، ۱۳۸۳).

### شبکه آبراهه‌ها

از مشخصات اصلی حوضه‌های آبریز، شاخه‌ی اصلی آنها است که تمامی رواناب شاخه‌های فرعی در نهایت به آن می‌رسد. در واقع رودخانه، زهکش اصلی تمامی سطح

زمین حوضه تا نقطه‌ی مورد نظر است. در هر حوضه آبریز با توجه به مشخصات و موقعیت جغرافیایی و آب و هوای آن، نوع خاک، بستر رودخانه و سنگ کف، مسیر جریان به صورت جویبارها و نه‌رها و بالاخره رودخانه‌ی اصلی ایجاد می‌شود که آب‌های مازاد و سیل‌های حوضه را به طرف دهانه‌ی خروجی حوضه هدایت می‌کند (صدقی، ۱۳۷۱، ص ۳). شناخت رودخانه یا شاخه‌ی اصلی و توانایی آن در میزان آورد سالانه و سیلاب، ایجاد فرسایش و قدرت حمل مواد از مسایل عمده‌ای است که در برنامه‌ریزی منابع آب و احداث تأسیسات آبی نقش مهمی دارد. ایجاد دلتا و مخروط افکنه‌ها، پر شدن مخازن و سدها و بندهای انحرافی، مسأله‌ی نفوذ آب رودخانه و تغذیه‌ی آب‌های زیرزمینی و برعکس، از عوامل مهم شناخت رودخانه می‌باشد (نجمائی، ۱۳۶۸). تصویر شماره‌ی ۳ فرم و شبکه‌ی آبراهه‌ها را در زیرحوضه‌های مورد مطالعه در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ نشان می‌دهد.



تصویر شماره‌ی (۳) نقشه‌ی شبکه‌ی هیدروگرافی منطقه

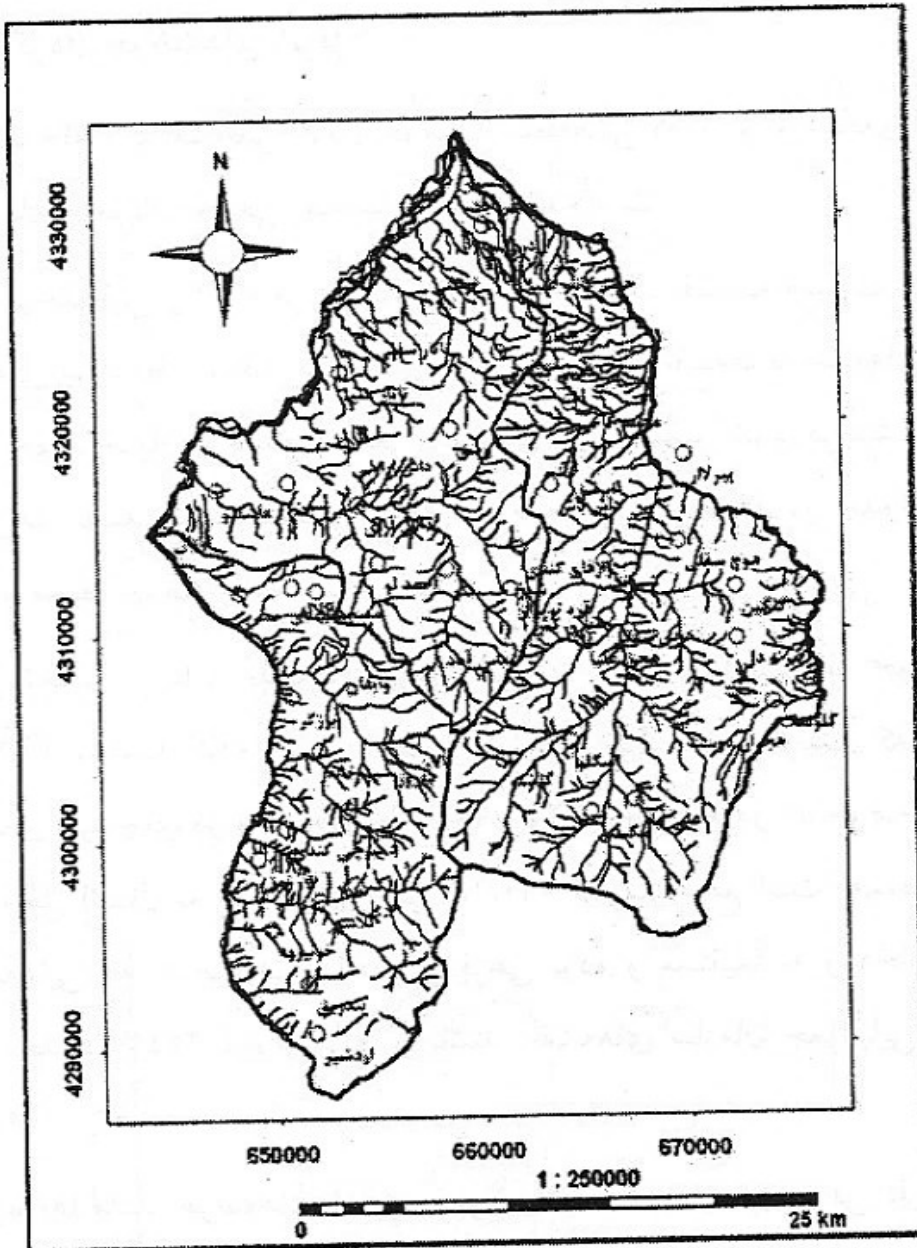
## مشخص کردن حوضه‌های آبریز

در این مرحله برای مشخص کردن حوضه از نقطه‌هایی که از توابع شبکه‌ی زهکشی، جهت جریان و جریان تجمعی تهیه شده استفاده شده است.

در این مرحله قبل از انجام مراحل بالا لازم است که یک نقشه به صورت نقطه‌ای در خروجی‌های مورد نظر تشکیل شود تا از طریق تلفیق این نقشه‌ها با نقشه‌های شبکه‌ی زهکشی، جهت جریان و جریان تجمعی حوضه‌ی آبریز تشکیل شود. فرایند این تلفیق که به صورت نقشه است مشخص‌کننده‌ی حوضه آبریز بوده که در جدول مربوطه مساحت و محیط حوضه را محاسبه می‌کند.

در این تحقیق براساس نقشه‌های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ مساحت زیر حوضه‌ها در محیط GIS محاسبه شده است (تصویر شماره‌ی ۴). بدین ترتیب که مساحت زیرحوضه‌ی کلیبرچای در محدوده‌ی طرح ۳۴۱/۹۸ کیلومتر مربع در زیرحوضه‌ی ایلگنه-چای تا محل اتصال به رودخانه‌ی ارس ۲۱۰/۱۸ کیلومتر مربع است. همچنین سطح زیرحوضه‌هایی که به صورت شاخه‌های فرعی بوده و مستقیماً به رودخانه‌ی ارس می‌ریزند حدود ۲۵۴/۱ کیلومتر مربع می‌باشند (نقشه‌های سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح ایران).

زیرحوضه‌ها مانند حوضه‌های آبخیز معمولاً یک محدوده‌ی توپوگرافی دارند که در طبیعت قابل رؤیت است. این محدوده‌ی توپوگرافی را محیط می‌نامند. به تعریف دیگر محیط زیرحوضه به طول خط تقسیم آب گفته می‌شود که زیرحوضه‌های مجاور را از همدیگر مجزا می‌سازد (Chow and Mays, 1988).



تصویر شماره ۴) تقسیم‌بندی زیرحوضه‌ها در منطقه‌ی مورد مطالعه

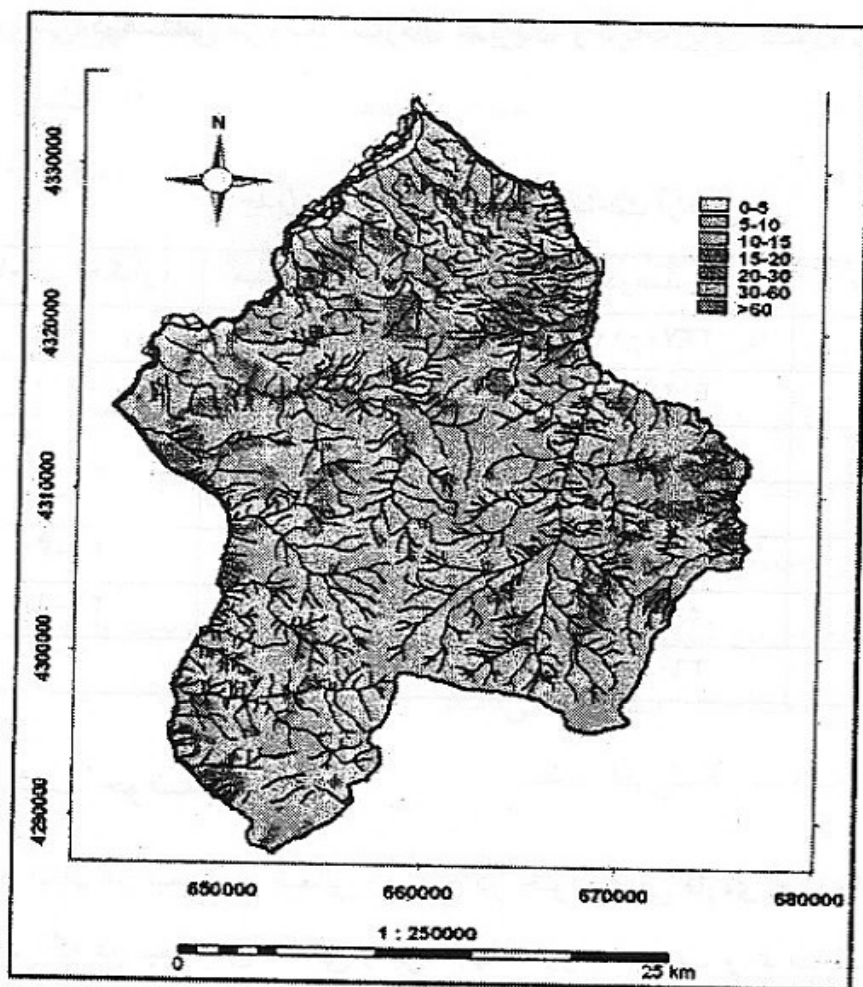
### شیب محدوده‌ی مورد مطالعه

شیب حوضه یا زیرحوضه، جهت ارزیابی مربوط به رفتار هیدرولوژیک حوضه‌ی آبریز به خصوص تبدیل بارش به رواناب مورد مطالعه قرار می‌گیرد. شیب سطح زمین یکی از عوامل مهم در کنترل زمان جریان سطحی و زمان تمرکز رودخانه‌ها می‌باشد

(Mays, 2001).

در این تحقیق شیب عمومی منطقه ۳۱,۷۵ درصد بوده است. یکی از فاکتورهای مؤثر در ظرفیت نفوذپذیری خاک شیب اراضی می باشد. هر چه شیب اراضی بیشتر و پوشش گیاهی کمتر باشد شستشوی خاک و تخریب اراضی به سهولت انجام می گیرد. در محدوده‌ی مورد مطالعه بیش از ۹۱ درصد اراضی دارای شیب بیش از ۱۰ درصد بوده و جزو مناطق آسیب پذیر از نظر فرسایش محسوب می شود.

آنچه در ارتباط با بررسی شیب در مطالعات فیزیوگرافی و توپوگرافی یک حوضه‌ی آبریز اهمیت دارد توزیع شیب نسبت به سطح آن می باشد و برای این منظور نقشه‌ی شیب محدوده‌ی مورد مطالعه تهیه و در تصویر شماره‌ی (۵) ارائه شده است.



تصویر شماره‌ی (۵) نقشه‌ی شیب بندی منطقه

در این تحقیق، اراضی محدوده‌ی مورد مطالعه با در نظر گرفتن کلاس‌های شیب، به اراضی دشتی و کوهستانی تقسیم‌بندی شده است. جدول شماره‌ی ۱ درصد مساحت اراضی منطقه‌ی مورد مطالعه را نشان می‌دهد. در این تقسیم‌بندی اراضی با شیب ۰-۱۰ درصد به عنوان دشت (اراضی مناسب کشاورزی آبی و دیم)، اراضی با شیب ۱۰-۲۰ درصد جزو اراضی دامنه‌ای و تپه ماهوری (اراضی مرتعی و بعضاً مناسب احداث باغ) و اراضی با شیب بیش از ۲۰ درصد به عنوان مناطق کوهستانی منظور شده است.

مطابق این جدول کل مساحت منطقه ۸۰۶۷۶/۵ هکتار است. بنا به تعریف و جدول ۸/۰۲ درصد معادل ۶۴۶۴ هکتار جزو اراضی دشتی، ۷/۴۷ درصد اراضی معادل ۶۰۲۴ هکتار جزو اراضی دامنه‌ای و کوهپایه‌ای و بالاخره ۸۴/۵۲ درصد معادل ۶۸۱۰۰ هکتار جزو اراضی کوهستانی می‌باشد (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، نشریه‌ی شماره‌ی ۲۸۶).

جدول شماره‌ی (۱) درصد مساحت اراضی

طبقات شیب	درصد	مساحت (مترمربع)	مساحت (هکتار)
۳۳۴۰	۳۳۷۰۰۰۰۰	۴/۱۴	۰-۵
۳۱۲۴	۳۱۲۴۰۰۰۰	۳/۸۸	۵-۱۰
۳۸۹۶	۳۸۹۶۰۰۰۰	۴/۸۳	۱۰-۱۵
۲۱۲۸	۲۱۲۸۰۰۰۰	۲/۶۴	۱۵-۲۰
۱۰۱۸۴	$۱/۰۲ \times ۱۰^۸$	۱۲/۶۴	۲۰-۳۰
۵۵۳۲۸	$۵/۵۳ \times ۱۰^۸$	۶۸/۶۵	۳۰-۶۰
۲۶۰۰	۲۶۰۰۰۰۰۰	۳/۲۳	>۶۰

### جهات شیب حوضه

کشور ایران در نیمکره‌ی شمالی زمین و در جنوب غربی قاره‌ی آسیا واقع شده است. نظر به این که در نیمکره‌ی شمالی زمین، جهات رو به جنوب و غرب نسبت به جهات رو به شمال و شرق برای مدت طولانی‌تری در معرض تابش نور خورشید قرار

می‌گیرند، نسبت به سایر جهات گرم‌ترند. لذا در اثر تابش بیشتر و نهایتاً گرمای زیاده‌تر، تبخیر و تعرق در حوضه‌های آبریز افزایش و رطوبت خاک کاهش می‌یابد.

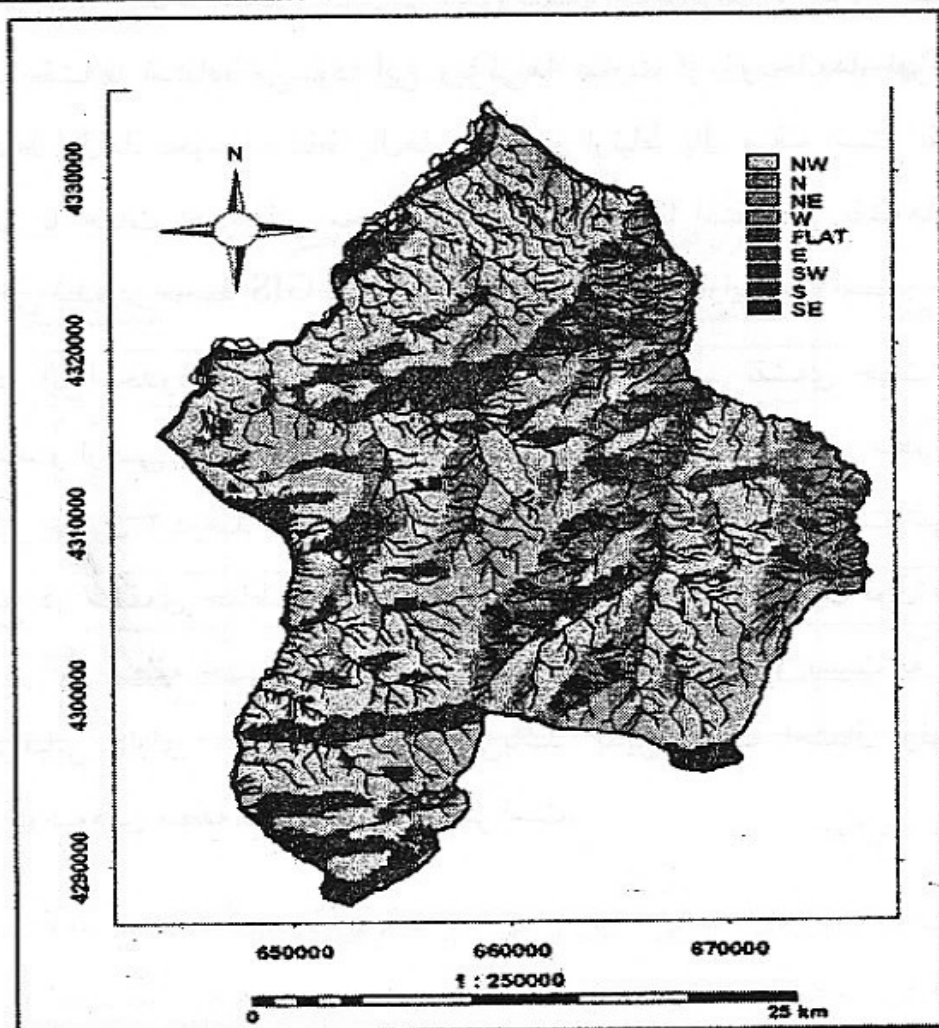
یکی دیگر از اثرات مهم جهات شیب تأثیر آن در شدت ذوب برف است. در جهات رو به جنوب و غرب سرعت ذوب برف‌ها شدیدتر از جهات دیگر می‌باشد. بنابراین در جهات مذکور اکثراً ذوب برف در طول زمستان و اوایل بهار، ولی در جهات رو به شمال و شرق عمدتاً در بهار انجام می‌گیرد. به طوری که بروز ناگهانی گرما در فصل بهار سبب وقوع سیل در جهات شمالی و شرقی می‌شود (مهدوی، ۱۳۸۴).

برای تهیه نقشه‌ی جهت شیب در زیرحوضه‌های محدوده‌ی مورد مطالعه از ویژگی‌های خطوط منحنی میزان بر روی نقشه‌ی توپوگرافی و سایر خصوصیات این گونه نقشه‌ها استفاده می‌شود. این ویژگی‌ها عبارت از رودخانه‌ها، نهرها، آبراهه‌ها، خطوط یال‌ها، نحوه‌ی ارتباط یال‌ها و نحوه‌ی ارتباط یال و قله است. نقشه‌ی جهت شیب یا جهات جغرافیایی محدوده‌ی مورد مطالعه با استفاده از نقشه‌های ۱:۵۰۰۰۰۰ رقومی شده در محیط GIS تهیه و در تصویر شماره‌ی ۶ ارایه شده است.

در این محدوده اراضی دشت یا نسبتاً مسطح براساس نقشه‌ی جهت شیب تا ۱۰ درصد و اراضی بالای ۱۰ درصد اراضی تپه‌ی ماهوری و کوهستانی منظور شده است. مطابق جدول ۲ درصد مساحت کلاس‌های جهت شیب و توزیع جهت شیب نسبت به سطح در منطقه‌ی حفاظت شده‌ی ارسباران ارایه شده است. جدول فوق نشان می‌دهد که در این منطقه جهت شیب غالب رو به شمال‌غربی بوده و نسبت به دیگر جهات جغرافیایی دارای مساحت بیشتری می‌باشد. بدین جهت احتمال وقوع سیل در زیرحوضه‌های منطقه در فصل بهار بیشتر است.

جدول شماره‌ی (۲) درصد مساحت کلاس‌های جهت شیب

جهات	درصد	مساحت (مترمربع)	مساحت (هکتار)
NW	۵۶/۹	$10^8 \times 4/59$	۴۵۸۶۰
N	۰/۳	۲۴۰۰۰۰۰	۲۴۰
NE	۱۷/۹۸	$10^8 \times 1/45$	۱۴۴۹۲
W	۰/۲	۱۶۰۰۰۰۰	۱۶۰
FLAT	۹/۴۹	۶۵۲۰۰۰۰	۷۶۵۲
E	۰/۵۴	۴۳۲۰۰۰۰	۴۳۲
SW	۹/۹۵	۸۰۱۶۰۰۰۰	۸۰۱۶
S	۰/۲۳	۱۸۸۰۰۰۰	۱۸۸
SE	۴/۴۲	۳۵۶۰۰۰۰۰	۳۵۶۰



تصویر شماره‌ی (۶) نقشه‌ی جهت شیب منطقه

### پهنه‌بندی گیاهی در عرصه‌ی جغرافیای طبیعی منطقه‌ی مورد مطالعه

فیزیوگرافی یکی از مباحث مهم اکولوژی نباتی است که در پراکندگی تشکیلات گیاهی نقش اساسی دارد و مسلماً یکی از مهم‌ترین عواملی است که موجودات زنده و به ویژه نباتات را تحت تأثیر و کنترل خود قرار می‌دهد و موجب انتشار کلی آنها می‌شود. گیاهان در هر مرحله از زندگی مانند گل دادن، برگ دادن و رسیدن میوه‌ها دارای محیط طبیعی و دمای بهینه‌ی متفاوتی هستند و آهنگ زمانی ویژه‌ای را می‌طلبند. در مورد هر گیاه یک بیشینه و یک کمینه دمای وابسته به توپوگرافی وجود دارد که فراسوی آنها گیاه قادر به زیستن نیست. فاصله بین این دو حد نهایی (که دمای کشنده هستند) بر حسب تیره‌های مختلف بسیار متغیر است (آ. هونتزدولمپز، ۱۳۶۸).

عامل ارتفاع با تغییر دادن شرایط آب و هوایی در انتشار گیاهان دخالت می‌کند. لذا تشکیلات گیاهی کوهستانی با تشکیلات گیاهی مناطق پست مجاور متفاوت هستند. پهنه‌بندی گیاهی مؤید رابطه‌ی عمیق بین گیاهان و توپوگرافی می‌باشند.

رشد عظیم ساخت گیاهی در ارتباط با فیزیوگرافی و توپوگرافی و عامل بارندگی هستند به عبارت دیگر نحوه‌ی تقسیم عنصر رطوبت که در اختیار گیاه گذارده می‌شود و انرژی خورشید که به مصرف تبخیر و تعرق می‌رسد و سبب از دست دادن رطوبت می‌شود حیات رستنی‌ها را تضمین کرده و بانی تنوع فلور می‌شوند (ثابتی، ۱۳۵۵).

فیزیوگرافی همچنین حوزه‌های متنوع رستنی‌ها را ایجاد کرده و فرم بیولوژیک نبات را به وجود می‌آورد و بالتیجه تغییرات فاحشی در رستنی‌ها و ترکیب آنها ظاهر ساخته و جوامع متفاوت نباتی را از همدیگر مشخص می‌سازد که منجر به افتراق آنها از هم می‌شوند. لذا سیمای رستنی‌ها، که بر اثر تغییرات و نسبت ترکیب بیولوژیکی نباتات به وجود می‌آید در پهنه‌ی محیط با هم مشابهت نداشته و به خوبی از یکدیگر متمایز می‌شوند (ثابتی، ۱۳۴۸). لذا مهم‌ترین ترکیب‌های بیولوژیک فلور تحت تأثیر

فیزیوگرافی و توپوگرافی منطقه را فانروفیت‌ها، همی کریپتوفیت‌ها، تروفیت‌ها، کامفیت‌ها و ژئوفیت‌ها در برمی‌گیرند که طبق تعریف به شرح زیر توصیف می‌شوند:

۱- فانروفیت‌ها<sup>۱</sup>: نباتات درختی و یا درختچه‌ای هستند که آخرین جوانه‌های آنها بر روی ساقه‌های هوایی و انتهای انشعابات و در ارتفاع زیاد از سطح خاک قرار دارند و ارتفاع آنها از سطح خاک کمتر از ۲۵ سانتی‌متر نمی‌باشد. جوانه‌ی نبات در فصل سرد زمستان با فلس پوشیده می‌شود و گیاه به حالت وقفه و رکود به سر می‌برد و برگ‌هایش معمولاً در پاییز می‌افتد و سطح تعریق به نحو محسوس کاهش می‌یابد؛

۲- همی کریپتوفیت‌ها<sup>۲</sup>: نباتاتی هستند که جوانه‌ها و شاخه‌هایی که در سال بعد تولید ساقه می‌کنند در سطح خاک قرار دارند بنابراین بوسیله‌ی برگ‌های خشک و برف زمستان محافظت می‌شوند.

۳- تروفیت‌ها<sup>۳</sup>: یا نباتات یکساله‌اند که فصل زمستان را به صورت اسپر و یا دانه می‌گذرانند و یا نباتات دوساله‌ای هستند که در سال اول فقط به تولید برگ در سطح خاک می‌پردازند و تولید روزت می‌کنند و در سال دوم به صورت همی کریپتوفیت دیده می‌شوند و شاخه، گل و میوه در آنها ظاهر می‌شود. فعالیت این نباتات فقط در فصول مساعد سال است و پس از تولید میوه و بذر، ساقه و ریشه‌ی آنها از بین می‌رود و بذر تا فرا رسیدن فصل مناسب دیگر به حال رکود زیست می‌کند؛

۴- کامفیت‌ها<sup>۴</sup>: نباتاتی هستند که جوانه‌های هوایی آنها فقط تا حدود ۲۵ سانتی‌متر بالای خاک واقع باشند و در این صورت در اثر سرمای شدید زمستان در زیر برف محفوظ می‌شوند؛

- 
- 1- Phanerophytes
  - 1- Hemicryptophytes
  - 2- Therophytes
  - 3- Chamephytes

۵- ژئوفیت‌ها: نباتاتی را گویند که فصول استراحت زمستان یا تابستان را به صورت سوخ، پیاز، ریزوم، تکمه می‌گذرانند و هیچ عضوی از آنها در فصول خشک تابستان و یا در فصل سرد زمستان دیده نمی‌شوند.

با توجه به توضیح فوق گستره‌ی پهنه‌بندی نباتات برحسب تیره‌های مختلف در عرصه‌ی طبیعی منطقه‌ی مورد مطالعه به قرار زیر بسط می‌یابند:

الف - تا محدوده‌ی ۸۰۰ متری از سطح دریا تا شیب ۱۰ درصد در اراضی دشتی؛

ردیف	نام علمی تیره	ترکیب بیولوژیک
1	Aceraceae	Phanerophytes
2	Anacardiaceae	Phanerophytes
3	Boraginaceae	Hemicryptophytes
4	Caryophyllaceae	Chamephytes
5	Capparidaceae	Phanerophytes
6	Compositae	Hemicryptophytes
7	Convolvulaceae	Hemicryptophytes
8	Cistaceae	Therophytes
9	Cruciferae	Hemicryptophytes
10	Crassulaceae	Hemicryptophytes
11	Chenopodiaceae	Hemicryptophytes
12	Euphorbiaceae	Hemicryptophytes
13	Filicineae	Phanerophytes
14	Fumariaceae	Therophytes
15	Gramineae	Hemicryptophytes
16	Guttiferae	Hemicryptophytes
17	Iridaceae	Chamephytes
18	Leguminosae	Chamephytes
19	Liliaceae	Chamephytes

ردیف	نام علمی تیره	ترکیب بیولوژیک
20	labiatae	Hemicryptophytes
21	Linaceae	Hemicryptophytes
22	Malvaceae	Hemicryptophytes
23	Orchidaceae	Geophytes
24	Papaveraceae	Hemicryptophytes
25	Peripadiaceae	Phanerophytes
26	Polygalaceae	Therophytes
27	Punicaceae	Phanerophytes
28	Rosaceae	Phanerophytes
29	Rubiaceae	Hemicryptophytes
30	Santalaceae	Hemicryptophytes
31	Saxifragaceae	Hemicryptophytes
32	Scrophulariaceae	Hemicryptophytes
33	Solanaceae	Therophytes
34	Ulmaceae	Phanerophytes
35	Urticaceae	Geophytes
36	Umbelliferae	Hemicryptophytes
37	Valerianaceae	Geophytes
38	Zygophyllaceae	Hemicryptophytes

ب- از محدوده‌ی ۸۰۰ الی ۱۸۰۰ متری از سطح دریا با شیب ۱۰ الی ۲۰ درصد در

اراضی دامنه‌ای و تپه‌ای ماهوری؛

ردیف	نام علمی تیره	ترکیب بیولوژیک
1	Aceraceae	Phanerophytes
2	Anacardiaceae	Phanerophytes
3	berberidaceae	Phanerophytes
4	Boraginaceae	Hemicryptophytes
5	Caryophyllaceae	Chamephytes
6	carylaceae	Phanerophytes
7	Caparifiaceae	Phanerophytes
8	Campanulaceae	Hemicryptophytes
9	Celastraceae	Phanerophytes
10	Cistaceae	Therophytes
11	Cruciferae	Hemicryptophytes
12	Crassulaceae	Hemicryptophytes
13	Compositae	Hemicryptophytes
14	Cornaceae	Phanerophytes
15	Convolvulaceae	Hemicryptophytes
16	Corylaceae	Phanerophytes
17	Cupressaceae	Phanerophytes
18	Cuscutaceae	Geophytes
19	Cucurbitaceae	Hemicryptophytes
20	Equisetaceae	Hemicryptophytes
21	Euphorbiaceae	Hemicryptophytes
22	Fagaceae	Phanerophytes
23	Filicineae	Phanerophytes
24	Fumariaceae	Therophytes
25	Graminaeae	Hemicryptophytes
26	Iridaceae	Chamephytes

ردیف	نام علمی تیره	ترکیب بیولوژیک
27	Juncaceae	Therophytes
28	Labiatae	Hemicryptophytes
29	Leguminosae	Chamephytes
30	Liliaceae	Geophytes
31	Linaceae	Hemicryptophytes
32	Lythraceae	Chamephytes
33	Malvaceae	Hemicryptophytes
34	Oleaceae	Phanerophytes
35	Onograceae	Hemicryptophytes
36	Orchidaceae	Geophytes
37	Plantaginaceae	Phanerophytes
38	Polygonaceae	Hemicryptophytes
39	polygalaceae	Therophytes
40	Primulaceae	Therophytes
41	Resedaceae	Therophytes
42	Rhamnaceae	Phanerophytes
43	Rosaceae	Phanerophytes
44	Rubiaceae	Hemicryptophytes
45	Salicaceae	Phanerophytes
46	Santalaceae	Hemicryptophytes
47	Saxifragaceae	Hemicryptophytes
48	Ulmaceae	Phanerophytes
49	Umbelliferae	Hemicryptophytes
50	Valeriaceae	Geophytes
51	Verbenaceae	Therophytes
52	Violaceae	Phanerophytes

ج- فراتر از محدوده‌ی ۱۸۰۰ متری از سطح دریا با شیب بیش از ۲۰ درصد در مناطق کوهستانی؛

ردیف	نام علمی تیره	ترکیب بیولوژیک
1	Caryophyllaceae	Chamephytes
2	Celastraceae	Phanerophytes
3	Compositae	Hemicryptophytes
4	Crassulaceae	Hemicryptophytes
5	Cruciferae	Hemicryptophytes
6	Crossulariaceae	Phanerophytes
7	Cyperaceae	Geophytes
8	Ephedraceae	Phanerophytes
9	Equisetaceae	Hemicryptophytes
10	Euphorbiaceae	Hemicryptophytes
11	Filicineae	Phanerophytes
12	Gampanulaceae	Hemicryptophytes
13	Gentianeae	Hemicryptophytes
14	Geraniaceae	Geophytes
15	Gramineae	Hemicryptophytes
16	Guttiferae	Hemicryptophytes
17	Labiatae	Hemicryptophytes
18	Leguminosae	Chamephytes

ردیف	نام علمی تیره	ترکیب بیولوژیک
19	Liliaceae	Geophytes
20	Linaceae	Hemicryptophytes
21	Malvaceae	Hemicryptophytes
22	Orchidaceae	Geophytes
23	Orobanchaceae	Therophytes
24	Onograceae	Hemicryptophytes
25	Papaveraceae	Hemicryptophytes
26	Plantaginaceae	Phanerophytes
27	Polygalaceae	Therophytes
28	Polygonaceae	Hemicryptophytes
29	Plumbaginaceae	Chamephytes
30	Primulaceae	Therophytes
31	Ranunculaceae	Hemicryptophytes
32	Rosaceae	Phanerophytes
33	Rubiaceae	Hemicryptophytes
34	Saxifragaceae	Hemicryptophytes
35	Solanaceae	Therophytes
36	Umbelliferae	Hemicryptophytes
35	Solanaceae	Therophytes
36	Umbelliferae	Hemicryptophytes

## نتیجه گیری

یافته‌های این پژوهش به طور خلاصه به قرار زیر است:

- ۱- بلندترین و پست‌ترین نقاط محدوده‌ی مطالعاتی به ترتیب دارای ۲۸۴۸ و ۲۸۰ متر از سطح دریای آزاد بوده و متوسط وزنی ارتفاع آن ۱۲۹۳/۵ متر از دریا است؛
- ۲- مساحت زیرحوضه‌ی کلیبرچای در محدوده‌ی مورد مطالعه ۳۴۱/۹۸ کیلومترمربع در زیرحوضه‌ی ایلگنه‌چای تا محل اتصال به رودخانه‌ی ارس ۲۱۰/۱۸ کیلومترمربع است. همچنین سطح زیرحوضه‌هایی که به صورت شاخه‌های فرعی بوده و مستقیماً به رودخانه‌ی ارس می‌ریزند حدود ۲۵۴/۱ کیلومترمربع می‌باشند.
- ۳- شیب عمومی منطقه ۳۱/۷۵ درصد بوده و در محدوده‌ی مورد مطالعه بیش از ۹۱ درصد اراضی دارای شیب بیش از ۱۰ درصد بوده و جزو مناطق آسیب‌پذیر از نظر فرسایش محسوب می‌شود.
- ۴- در این منطقه جهت شیب غالب رو به شمال‌غربی بوده و نسبت به دیگر جهات جغرافیایی دارای مساحت بیشتری می‌باشد. بدین جهت احتمال وقوع سیل در زیرحوضه‌های منطقه در فصل بهار بیشتر است؛
- ۵- در گستره‌ی فیزیوگرافی مذکور منطقه، پهنه‌بندی ترکیب بیولوژیک فلور را تروفیت‌ها، همی‌کریپتوفیت‌ها، ژئوفیت‌ها، فانرویت‌ها و کامفیت‌ها تشکیل می‌دهند که اولویت اصلی پراکنش ترکیب زیستی نباتی ابتدا با همی‌کریپتوفیت‌ها و در ارجحیت بعدی با فانرویت‌ها می‌باشند.

## منابع

- ۱- اداره‌ی کل حفاظت محیط زیست استان آذربایجان شرقی (۱۳۸۱)، «سیمای محیط زیست آذربایجان».

- ۲- آهوئردولمپز (۱۳۶۸)، پوشش گیاهی زمین، مترجمان: نویده بیرنگ، عزیز جوانشیر، یوسف مجتهدی، تهران: مرکز نشر دانشگاهی.
- ۳- ثابتی، حبیب‌اله (۱۳۴۸)، *بررسی اقالیم حیاطی ایران*، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- ۴- ثابتی، حبیب‌اله (۱۳۵۵)، *ارتباط نبات با محیط (سین اکولوژی)*، تهران: انتشارات دهخدا.
- ۵- «سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح» (۱۳۵۵)، نقشه‌های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰۰ دارنا، برگ ۵۳۶۷-IV از سری K-۷۵۳.
- ۶- «سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی»، نشریه‌ی شماره‌ی ۲۸۶.
- ۷- صدقی، حسین (۱۳۷۱)، *اصول مهندسی هیدرولوژی*، انتشارات سارا.
- ۸- علیزاده، امین (۱۳۶۸)، «اصول هیدرولوژی کاربردی»، مشهد: انتشارات آستان قدس رضوی.
- ۹- «ماهنامه‌ی سازمان نقشه‌برداری کشور» (۱۳۸۳)، سال پانزدهم، شماره‌ی ۵.
- ۱۰- مهدوی، محمد (۱۳۸۴)، *هیدرولوژی کاربردی*، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- ۱۱- نجمائی، محمد (۱۳۶۸)، *هیدرولوژی مهندسی*، انتشارات سارا.
- 12- Chow, V.T, D.R. Maidment, L.MAYS, (1988), *Applied Hydrology*, McGraw-Hill.
- 13- MAYS, (2001), "*Water Resources Engineering*", Wiley.
- 14- Varshney, (1979), "*Engineering Hydrology*", India.
- 15- [www.itc.nl/ilwis/](http://www.itc.nl/ilwis/)
- 16- Wubrs, R.A, W. James, (2002), *Water Resources Engineering*, New Dehli.