فصلنامه علمی پژوهشی زمین شناسی و محیط زیست
سال چهارم، شماره ۱۳، زمستان ۱۳۸۹

بررسی تکامل حوضه های آبخیز وزنه و بانه با استفاده از منحنی های هیپسومتری بی بعد

ممند سالاری [۱]، سعید کامیابی [۲]، امید مرادی [۳]

۱- دانشجوی دکتری جغرافیای طبیعی(ژئومورفولوژی)دانشگاه تهران
۲- استادیار گروه جغرافیا دانشگاه آزاد اسلامی واحد سمنان
۳- کارشناس ارشد جغرافیای طبیعی(ژئومورفولوژی)دانشگاه تهران
تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۱۲/۱ تاریخ تصویب: ۱۳۸۹/۶/۲۳

چکیده

ویژگی های فیزیکی حوضه ها اثرات زیادی بر فرایند فرسایش دارند. از مهم ترین این پارامترها ارتفاع و توپوگرافی حوضه‌ها است که به صورت مستقیم و غیر مستقیم اثرات زیادی بر فرسایش دارند. به عنوان نمونه ارتفاع حوضه نشان دهنده موقعیت اقلیمی آن است و از سویی ارتفاع در نوع بارش نیز تاثیر گذار است و با توجه به آن که هر بارشی نیز هیدرولوژی خاص خود را دارد در مساله فرسایش مهم است. از طرفی در انتخاب یک مدل برای بررسی تکامل حوضه‌ها، منحنی‌های هیپسومتریک به عنوان یک شاخص سنجش به شمار می‌روند. بنابراین به منظور تجزیه و تحلیل وضعیت فرسایش و رسوب گذاری و شناخت وضعیت تکاملی حوضه ها با دید مقایسه ای، در سطح حوضه های وزنه و بانه، جداول و منحنی های هیپسومتری بی بعد محاسبه و ترسیم و مقایسه شده اند. با توجه به آنها مشخص می شود که در حوضه وزنه، گسترش دشت و ارتفاع تا اندازه ای متعادل است و فاصله کم دو منحنی نشان دهنده نزدیک شدن حوضه به حالت تعادل است. در مقایسه در حوضه بانه، با توجه به وضعیت منحنی ها مشخص می شود که نسبت به حالت تعادل فاصله بیشتری دارد و حوضه جوان تری است.

واژگان کلیدی: حوضه بانه، حوضه وزنه، فرسایش، منحنی هیپسومتری بی بعد

مقدمه

فرسایش به معنی سائیدگی سطح زمین می باشد که برای اولین بار توسط پنک در سال ۱۸۹۴ به کار رفته است [۴]. فرسایش فرایندی است که طی آن ذرات خاکی از بستر اصلی خود جدا شده و تحت تاثیر یک یا چند عامل انتقال دهنده به مکانی دیگر حمل می شوند. فرسوده شدن خاک که از مهم ترین منابع طبیعی هر کشوری است، از خطرات اساسی و معضلات انسان متمدن امروزی به شمار می رود. در واقع فرسایش تسریع یافته خاک به دلیل تأثیرات آن روی اقتصاد و محیطزیست، به عنوان یک مشکل جهانی مطرح است [12].

در فرایند فرسایش پارامتر های متعددی به صورت سیستمی تاثیر دارند که دراین رابطه بعضی از پارامترهای فیزیوگرافیک حوضه ها، همچون ارتفاع و توپوگرافی به صورت مستقیم و غیر مستقیم تاثیر ویژه ای بر فرسایش دارند. ارتفاع حوضه در آب و هوای منطقه و به همراه آن در تشکیل و توسعه خاک و نوع تراکم پوشش گیاهی اثر دارد و لذا آگاهی از ویژگی های توپوگرافیک و ارتفاعی حوضه ها بویژه نحوه توزیع سطح با ارتفاع و غیره در شناخت ساز و کار های حوضه حائز اهمیت فراوان است [۱۰]. در این بین منحنی های هیپسو متری بی بعد بسیار مهم هستند و از طریق آن می توان برخی از نمایه های فیزیکی مهم حوضه ها را که در مقایسه حوضه ها مورد استفاده قرار می گیرند، به دست آورد [۷]. ازسویی رابطه مشخصی بین منحنی های هیپسومتری و مراحل تکاملی حوضه‌های رودخانه‌ای وجود دارد [11]. لذا در راستای بررسی وضعیت فرسایش و رسوب گذاری در سطح دو حوضه و مناطق متاثر از آن و شناخت وضعیت تکاملی و تعیین نقطه تعادل حوضه ها، جداول و منحنی های هیپسومتری بی بعد واقعی و تئوریک دو حوضه ترسیم و سپس مقایسه شده اند.

مواد و روش ها

در مطالعات محیطی بویژه با نگرش حوضه ای، به کارگیری اطلاعات آماری و اسناد و مدارک جغرافیایی و مرتبط با آن، همچون نقشه های توپوگرافی، زمین شناسی و ...در مقیاس های مختلف جزو جدایی ناپذیر تحقیق است. در این بین نیز در بررسی ویژگی های ارتفاعی حوضه های آبریز، استفاده از نقشه های توپوگرافی ضروری است. برای تهیه لایه های اطلاعاتی مورد نیاز در مطالعه، با استفاده از نرم افزارهای GIS و در محیط ILWIS، نقشه های توپوگرافی دو منطقه در مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ازمین مرجع و رقومی شده و سپس محدوده حوضه‌ها نیز مشخص گردید. در مرحله بعدی در محیط ILWIS مساحت بین خطوط منحنی میزان در سطح کل دو حوضه اندازه گیری شده و در ادامه با به کارگیری فرمول و معادلات مرتبط با بحث که در ادامه ذکر می شوند، جداول و منحنی های توزیع سطح با ارتفاع تهیه شده است. منحنی های هیپسومتری هم به صورت کلاسیک و هم بی بعد قابل ترسیم هستند. نوع کلاسیک آن که در واقع بیانگر توزیع سطح به ازای ارتفاع است، از لحاظ چگونگی مراحل فرسایش یا رسوب گذاری قابل تفسیر است ولی از جهت کمی مانند معادله های ریاضی قابل تفسیر نیست. برای این منظور، لانگ بین(Long Bin) تجزیه و تحلیل منحنی های هیپسومتریک را به صورت بدون بعد، توسعه داد [۳]. بنابراین منحنی های هیپسومتریک بی بعد واقعی و تئوریک برای هر دو حوضه محاسبه و ترسیم شده اند که از لحاظ کمی مانند معادله های ریاضی قابل تفسیر بوده و از طریق آنها می توان به چگونگی وضعیت فرسایش و رسوب گذاری در سطح حوضه ها پرداخت.

در منحنی های هیپسومتریک بی بعد واقعی از تقسیم مساحت جزئی تجمعی (a) به مساحت کل حوضه(A)، مقادیر X (X=A/a) و از تقسیم اختلاف ارتفاع جزئی تجمعی (h) به اختلاف ارتفاع کل حوضه(H) مقادیر Y (Y=h/H) حاصل می گردد که در دو محور نمودار جای می گیرند.

بدیهی است که دامنه تغییرات X و Y همواره بین صفر و یک نوسان خواهد داشت[۹].

در مطالعات محیطی بویژه با نگرش حوضه ای، به کارگیری اطلاعات آماری و اسناد و مدارک جغرافیایی و مرتبط با آن، همچون نقشه های توپوگرافی، زمین شناسی و ...در مقیاس های مختلف جزو جدایی ناپذیر تحقیق است. در این بین نیز در بررسی ویژگی های ارتفاعی حوضه های آبریز، استفاده از نقشه های توپوگرافی ضروری است.

برای تهیه لایه های اطلاعاتی مورد نیاز در مطالعه، با استفاده از نرم افزارهای GIS و در محیط ILWIS، نقشه های توپوگرافی دو منطقه در مقیاس ۱:۵۰۰۰۰زمین مرجع و رقومی شده و سپس محدوده حوضه‌ها نیز مشخص گردید. در مرحله بعدی در محیط ILWIS مساحت بین خطوط منحنی میزان در سطح کل دو حوضه اندازه گیری شده و در ادامه با به کارگیری فرمول و معادلات مرتبط با بحث که در ادامه ذکر می شوند، جداول و منحنی های توزیع سطح با ارتفاع تهیه شده است. منحنی های هیپسومتری هم به صورت کلاسیک و هم بی بعد قابل ترسیم هستند.

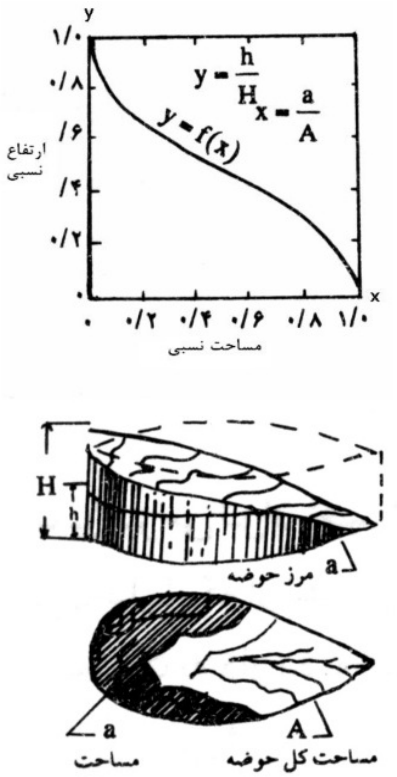
نوع کلاسیک آن که در واقع بیانگر توزیع سطح به ازای ارتفاع است، از لحاظ چگونگی مراحل فرسایش یا رسوب گذاری قابل تفسیر است ولی از جهت کمی مانند معادله های ریاضی قابل تفسیر نیست. برای این منظور، لانگ بین(Long Bin) تجزیه و تحلیل منحنی های هیپسومتریک را به صورت بدون بعد، توسعه داد [۳].

بنابراین منحنی های هیپسومتریک بی بعد واقعی و تئوریک برای هر دو حوضه محاسبه و ترسیم شده اند که از لحاظ کمی مانند معادله های ریاضی قابل تفسیر بوده و از طریق آنها می توان به چگونگی وضعیت فرسایش و رسوب گذاری در سطح حوضه ها پرداخت. بی بعد واقعی و تئوریک برای هر دو حوضه محاسبه و ترسیم شده اند که از لحاظ کمی مانند معادله های ریاضی قابل تفسیر بوده و از طریق آنها می توان به چگونگی وضعیت فرسایش و رسوب گذاری در سطح حوضه ها پرداخت. در منحنی های هیپسومتریک بی بعد واقعی از تقسیم مساحت جزئی تجمعی (a) به مساحت کل حوضه(A)، مقادیر X (X=A/a) و از تقسیم اختلاف ارتفاع جزئی تجمعی (h) به اختلاف ارتفاع کل حوضه(H) مقادیر Y (Y=h/H) حاصل می گردد که در دو محور نمودار جای می گیرند. بدیهی است که دامنه تغییرات X و Y همواره بین صفر و یک نوسان خاهد داشت [۹]. قابل ذکر است که نمودارهای حاصله هم از نظر کیفی و هم کمی قابل تفسیر است. اما به منظور شناخت و مقایسه بهتر مناطق فرسایش و رسوب گذاری در سطح حوضه ها، منحنی های هیپسومتریک بی بعد تئوریک نیز برای هر دو حوضه ترسیم شده است. برای ترسیم آن از مقادیر X و مقادیر YC استفاده شده است که X=a/A و YC نیز از طریق فرمولهای زیر قابل محاسبه است(معادله۱).

$$Z = \frac{\sum \log y}{\sum \log u} \qquad (۱)$$

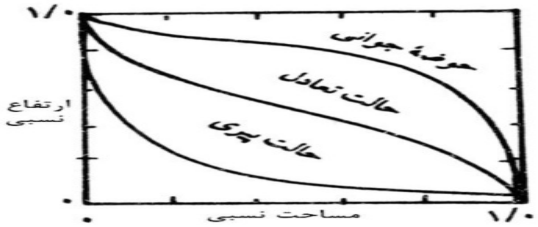
$$u = \frac{d-(x+a)}{(x+a)} \cdot a \qquad yc = u^{Z}$$

که Yc= ارتفاع محاسبه شده از نظر تئوری، a= فاصله انتخابی از مبدا و d=1+a هستند. به عبارتی a=۰/۲ و d =۱/۲ و z =۰/۴۲ می باشند.



شکل۱- منحنی هیپسومتری بی بعد

شکل این معادله نیز از نظر وضعیت فرسایش، نشان دهنده مراحل سه گانه جوانی(فرسایش)، بلوغ(تعادل) و پیری(رسوب گذاری) می باشد که در شکل شماره ۲ نشان داده شده است[۳].



شکل۲- مراحل مختلف فرسایش در حوضه ها[۳]

موقعیت منطقه های مورد مطالعه

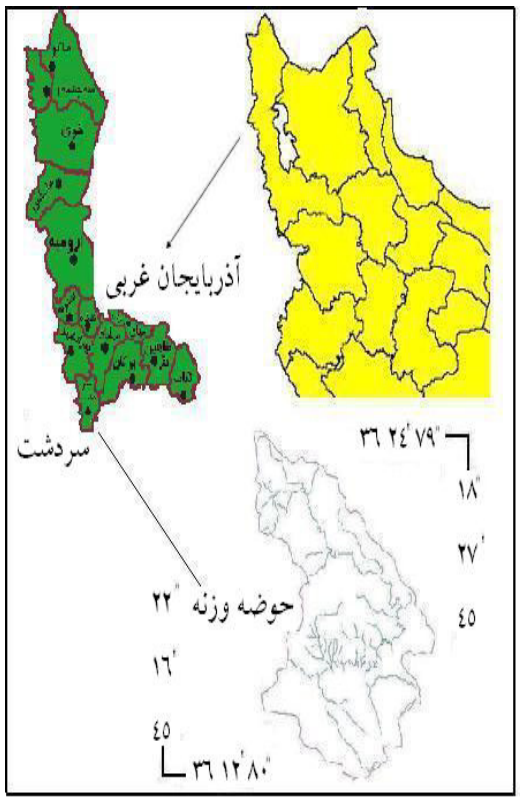
حوضه آبریز وزنه در شمال غرب کشور، جنوب استان آذربایجان غربی و شمال غرب شهرستان سردشت واقع شده است. از لحاظ موقعیت جغرافیایی بین طول جغرافیایی ‘۱۶,°۴۵ و ‘۲۷,°۴۵ شرقی و عرض جغرافیایی ‘۱۲,°۳۶ و ‘۲۴,°۳۶ شمالی قرار گرفته است(شکل ۳). مساحت حوضه با استفاده از نرم افزار GIS و در محیط Ilwis، ۱۸۵/۴ کیلومتر مربع برآورد گردیده است.محیط آن نیز ۷۵/۴۱ کیلومتر مربع است. متوسط ارتفاع حوضه ۱۷۱۳/۳ متر از سطح دریا می‌باشد[۶]. بلندترین نقطهٔ حوضه با ۲۳۰۰ متر ارتفاع در ارتفاعات جنوب غرب حوضه و پائین‌ترین نقطه با ۱۱۴۰ متر ارتفاع در محل خروجی حوضه قرار دارد. حوضه آبریز بانه نیز در شمال غرب کشور ، در جنوب غرب استان کردستان و شمال شرق شهرستان بانه واقع شده است. از لحاظ موقعیت ریاضی بین طول جغرافیایی ‘۵۶,°۴۵ و ‘۰۲,°۴۶ شرقی و عرض جغرافیایی °۳۶ و ‘۰۴,°۳۶ شمالی قرار گرفته است(شکل۴). مساحت حوضه با استفاده از نرم افزار (GIS) و در محیط (ILWIS) ۹۶/۲۸ کیلومتر مربع برآورد شده است[۸]. متوسط ارتفاع حوضه ۱۹۵۰ متر از سطح دریا می‌باشد. بلندترین نقطه حوضه با ارتفاع ۲۸۰۰ متر در ارتفاعات شمال شرق بانه به نام گردنه خان قرار گرفته است و پایین ترین نقطه با ارتفاع ۱۱۰۰ متر در محل خروجی حوضه قرار دارد [۵].

بحث

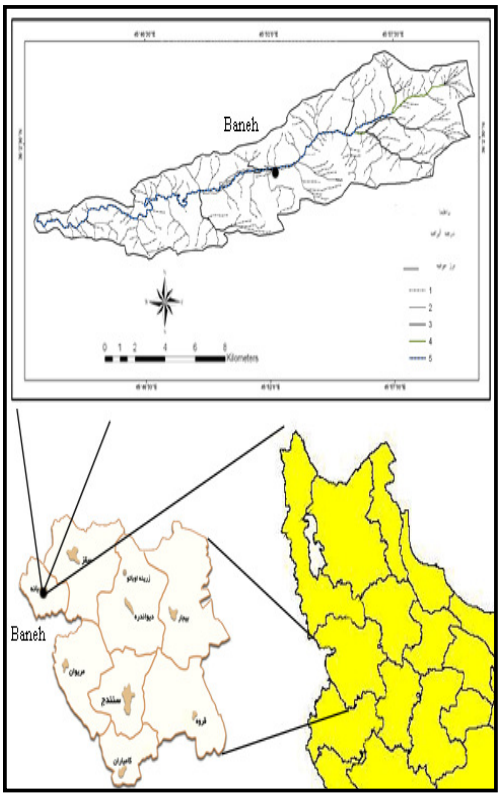
حوضه وزنه

برای ارزیابی و تحلیل فرسایش بر اساس روابط ریاضی ذکر شده در حوضه وزنه مقادیر مد نظر محاسبه شده و در مرحله بعدی جدول و منحنی های هیپسومتری بی بعد واقعی و تئوریک آن ترسیم شده است (جدول ۱، شکل ۵). منحنی های واقعی و تئوریک این حوضه ها نیز طبق معادله ۲ با ضریب همبستگی r=0/99 به دست آمده است. این ضریب با سطح اطمینان ۰/۹۹ قابل اطمینان است. معادله شماره ۲ به صورت زیر است.

$$yc = \left(\frac{1.2(x+.2)}{x+.2} \cdot .2 \right)^{0/5} \qquad (۲)$$



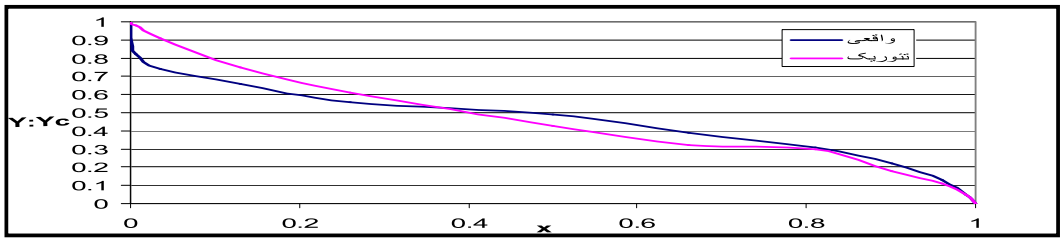
شکل۳- نقشه موقعیت و حدود جغرافیایی حوضه وزنه



شکل۴- نقشه موقعیت و حدود جغرافیایی حوضه بانه

جدول۱- ارقام محاسبه شده مربوط به منحنی بی بعد واقعی و تئوریک برای حوضه وزنه

ارتفاع m	اختلاف ارتفاع m	مساحت Km^2	مساحت تجمعی km	Y=h/H	X=a/A	logy	u	Log u	$YC=U^Z$
۲۳۰۰	۱۱۶۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۱
۲۲۰۰	۱۰۶۰	۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۹۱	۰/۰۰۱	-۰/۰۴	۰/۹۹	-۰/۰۰۴	۰/۹۹
۲۱۰۰	۹۶۰	۰/۸۵	۱/۱۴	۰/۸۲	۰/۰۰۶	-۰/۰۸	۰/۹۶	-۰/۰۱۷	۰/۹۸
۲۰۰۰	۸۶۰	۵/۶۸	۶/۸۲	۰/۷۴	۰/۰۳۶	-۰/۱۳	۰/۸۱	-۰/۰۹	۰/۹۱
۱۹۰۰	۷۶۰	۱۷/۳۶	۲۴/۱۸	۰/۶۶	۰/۱۳	-۰/۱۸	۰/۵۲	-۰/۲۸	۰/۷۵
۱۸۰۰	۶۶۰	۲۵/۵۶	۴۹/۷۴	۰/۵۶	۰/۲۶	-۰/۲۵	۰/۳۲	-۰/۴۹	۰/۶۱
۱۷۰۰	۵۶۰	۴۴/۸۱	۹۴/۵۵	۰/۴۹	۰/۵۰	-۰/۳۰	۰/۱۴	-۰/۸۵	۰/۴۳
۱۶۰۰	۴۶۰	۲۹/۵۵	۱۲۴/۱	۰/۳۹	۰/۶۶	-۰/۴۰	۰/۰۷	-۱/۱۵	۰/۳۲
۱۵۰۰	۳۶۰	۲۷/۲۳	۱۵۱/۳۳	۰/۳۱	۰/۸۱	-۰/۵۰	۰/۰۶	-۱/۲۲	۰/۳۰
۱۴۰۰	۲۶۰	۱۶/۵۶	۱۶۷/۹۸	۰/۲۲	۰/۹۰	-۰/۶۵	/۰۱۸	-۱/۷۴	۰/۱۸
۱۳۰۰	۱۶۰	۱۰/۵۴	۱۷۸/۵۲	۰/۱۳	۰/۹۶	-۰/۸۸	/۰۰۶	-۲/۲۲	۰/۱۱
۱۲۰۰	۶۰	۵/۸۵	۱۸۴/۳۷	۰/۰۵	۰/۹۹	-۱/۳۰	/۰۰۱	-۳	۰/۰۵
۱۱۴۰	۰	۱/۰۳	۱۸۵/۴۰	۰	۱	-	۰	۰	۰
	H=۱۱۶۰								



شکل ۵- منحنی هیپسومتری بی بعد واقعی و تئوریک در حوضه وزنه

در شکل بالا، تفاوت شیب های واقعی(یعنی آن مقدار که باید باشد) با منحنی تئوریک و شیب های حقیقی (آن مقدار که فعلا هستند) با منحنی واقعی مشخص شده اند [۱۰]. بر اساس نحوه قرار گیری این منحنی ها، موقعیت و مکان نقاط دارای فرسایش و رسوب، مساحت آن و همچنین نقاط تعادل مشخص می شود. در حالت کلی بزرگی ارقام تئوریک نسبت به واقعی بیانگر فرسایش در منطقه می باشد. اگر ارقام تئوریک کمتر باشند، بیانگر رسوب گذاری است و در حالت سوم که همراه با برابری ارقام دو منحنی است، نشان دهنده حالت تعادل است. از طرفی دیگر می توان بر اساس آن به بررسی وضعیت تکاملی حوضه نیز پرداخت.

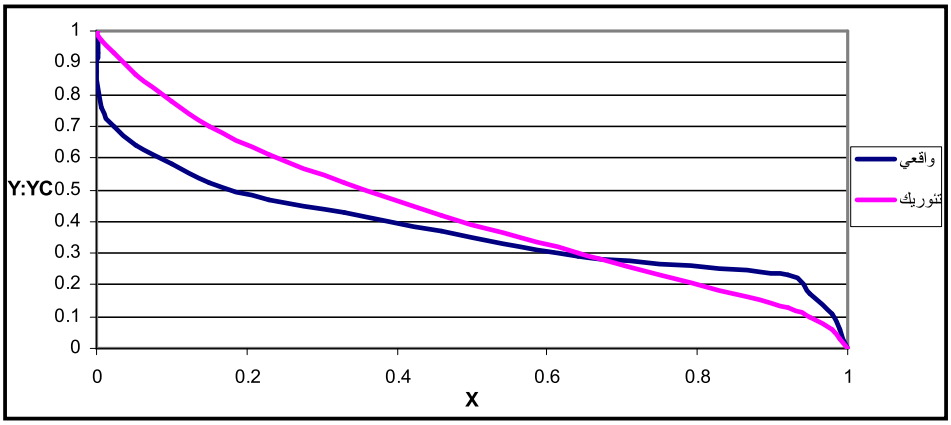
با توجه به منحنی هیپسومتریک بی بعد حوضه وزنه، در بالا دست منحنی تئوریک بالا تر از منحنی واقعی قرار گرفته است که بیانگر فرسایش در این قسمت از حوضه است. در ارتباط با روند فرسایشی حاکم می توان اشاره کرد که این قسمت، اکثرا بخش های مرتفع حوضه و دارای شیب بالا هستند که قدرت فرایند های فرسایشی بسیار بالا است [۶]. از سویی در منطقه مورد مطالعه نقش فرایند های اقلیمی نیز بسیار چشمگیر است [۲]. به عبارتی این روند تا حدود ارتفاع ۱۷۰۰ متر است که در این حد ارتفاعی یک حالت تعادل به وجود می آید. حالت تعادل در حوضه منطبق بر سطوح ارتفاعی دشت وزنه می باشد. از آن به بعد منحنی تئوریک در پایین منحنی واقعی قرار گرفته است که نشانگر رسوب گذاری در بستر است. با مشاهده منحنی های تئوریک و واقعی اختلاف کم دو منحنی مشخص می شود که نشان دهنده کاهش فرسایش و نزدیک شدن حوضه به حالت تعادل است، هم چنان که در ادامه در ارتفاع ۱۵۰۰ متری نیز منحنی تئوریک و واقعی کاملا به هم می رسند و در ادامه نیز تا خروجی حوضه اختلاف کمی با هم دارند. در کل حدود ۴۰ درصد حوضه در معرض فرسایش و نزدیک به ۶۰ درصد در معرض رسوب گذاری است.

حوضه بانه

برای ارزیابی و تحلیل وضعیت فرسایش در حوضه بانه نیز جدول شماره محاسبه و منحنی های هیپسومتری بی بعد واقعی و تئوریک آن ترسیم شده است (جدول۲، شکل۶). با نگاه به منحنی های تئوریک و واقعی ترسیم شده برای حوضه بانه ملاحظه می شود که در بالا دست منحنی تئوریک به صورت مشخصی در بالای منحنی واقعی قرار گرفته است که بیانگر وضعیت فرسایشی قابل توجه برای این قسمت از حوضه است. وضعیت قرار گیری منحنی ها در این قسمت با فاصله بسیار زیاد است که نشان دهنده وضعیت فرسایشی بالا است. این روند از اوج ارتفاعی حوضه یعنی ۲۷۰۰ متر شروع شده و تا ارتفاع حدود ۱۶۰۰ متر ادامه دارد که در این حد ارتفاعی دو منحنی به طورمشخصی به هم نزدیک می شوند و حالت تعادل ایجاد می شود. در ادامه منحنی تئوریک در پایین منحنی واقعی قرار گرفته است که نشانگر رسوب گذاری در بستر است. این حالت از ارتفاع ۱۶۰۰ متر به پایین، به عبارتی تا نزدیکی خروجی حوضه در ارتفاع ۱۱۰۰ متری به صورت مشخصی وجود دارد. در حالت کلی در حوضه بانه در حدود ۶۴ درصد فرسایش و حدود ۳۶ درصد در معرض رسوب گذاری است.

جدول ۲- ارقام محاسبه شده مربوط به منحنی بی بعد واقعی و تئوریک برای حوضه بانه

ارتفاع (m)	اختلاف ارتفاع (m)	مساحت (km^2)	مساحت تجمعی	Y	X	Log Y	U	Logu	$Yc=u^z$
۲۷۰۰	۱۶۰۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۱
۲۶۰۰	۱۵۰۰	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۹۳	/۰۰۰۲	-۰/۰۳	۰/۹۹۸	-۰/۰۰۴	۰/۹۹۹
۲۵۰۰	۱۴۰۰	۰/۱۱	۰/۱۳	۰/۸۷	۰/۰۰۱	-۰/۰۶	۰/۹۹۴	-۰/۰۰۲	۰/۹۹۷
۲۴۰۰	۱۳۰۰	۰/۶۳	۰/۷۶	۰/۷۶	۰/۰۰۷	-۰/۱۱	۰/۹۵	-۰/۰۲	۰/۹۷
۲۳۰۰	۱۲۰۰	۱/۶۳	۲/۳۹	۰/۷۰	۰/۰۲۴	-۰/۱۵	۰/۸۷	-۰/۰۶	۰/۹۳
۲۲۰۰	۱۱۰۰	۲/۷۳	۵/۱۲	۰/۶۴	۰/۰۵۳	-۰/۱۹	۰/۷۴	-۰/۱۳	۰/۸۶
۲۱۰۰	۱۰۰۰	۴/۵۲	۹/۶۴	۰/۵۸	۰/۱	-۰/۲۳	۰/۶۰	-۰/۲۲	۰/۷۸
۲۰۰۰	۹۰۰	۵/۷۲	۱۵/۳۶	۰/۵۲	۰/۱۵	-۰/۲۸	۰/۴۸	-۰/۳۱	۰/۷۰
۱۹۰۰	۸۰۰	۷/۲۸	۲۲/۶۴	۰/۴۷	۰/۲۳	-۰/۳۲	۰/۳۵	-۰/۴۵	۰/۶۱
۱۸۰۰	۷۰۰	۱۰/۰۶	۳۲/۷	۰/۴۳	۰/۳۳	-۰/۳۶	۰/۲۵	-۰/۶۰	۰/۵۲
۱۷۰۰	۶۰۰	۱۱/۵۹	۴۴/۲۹	۰/۳۷	۰/۴۶	-۰/۴۳	۰/۱۶	-۰/۷۹	۰/۴۲
۱۶۰۰	۵۰۰	۱۸/۰۱	۶۲/۳	۰/۲۹	۰/۶۴	-۰/۵۳	۰/۰۸	-۱/۰۹	۰/۳۰
۱۵۰۰	۴۰۰	۲۶/۳۰	۸۸/۶	۰/۲۳	۰/۹۲	-۰/۶۳	۰/۱۴	-۱/۸۵	۰/۱۳
۱۴۰۰	۳۰۰	۳/۸	۹۲/۴	۰/۱۷	۰/۹۵	-۰/۷۶	۰/۰۰۸	-۲/۰۹	۰/۱۰
۱۳۰۰	۲۰۰	۲/۱۹	۹۴/۵۹	۰/۱۱	۰/۹۸	-۰/۹۵	۰/۰۰۳	-۲/۵۲	۰/۰۶
۱۲۰۰	۱۰۰	۱/۲۹	۹۵/۸۸	۰/۰۶	۰/۹۹	-۱/۲۲	۰/۰۰۱	-۳	۰/۰۳
۱۱۰۰	۰	۰/۴	۹۶/۲۸	۰	۱	-	۰	-	۰



شکل۶- منحنی هیپسومتریک بی بعد واقعی و تئوریک در حوضه بانه

نتیجه گیری

در بالا دست حوضه وزنه، در حدود ۴۰ درصد منطقه ای است که در آن منحنی تئوریک بالاتر از واقعی قرار می گیرد و بنابراین در معرض فرسایش است. در حدود ۶۰ درصد بقیه نیز موقعیت دو منحنی معکوس شده است و منحنی واقعی در بالاتر قرار گرفته است و لذا در این مناطق امکان رسوب گذاری در بستر وجود دارد. باید اشاره کرد فاصله نسبتا کم دو منحنی نشان از کاهش فرسایش و گرایش به حالت تعادل در سطح حوضه وزنه است، همچنان که نقاط تعادل کامل در ۱۷۰۰ و۱۵۰۰ متر می باشد. از سویی با توجه به منحنی بی بعد واقعی مشخص می شود که گسترش دشت و ارتفاع تا اندازه ای متعادل است و شکل کلی منحنی نیز، یک حوضه در حالت تعادل را نشان می دهد. در مقایسه در حوضه بانه، بر اساس برآوردها، در بالا دست حوضه از ارتفاع ۲۷۰۰ متری تا ۱۶۰۰ متر حالت فرسایشی مشخصی در حوضه وجود دارد. این حد، حدود ۶۴ درصد از حوضه را شامل می شود که در آن منحنی تئوریک بالاتر از واقعی قرار می گیرد و بنابراین در معرض فرسایش است. قابل ذکر است که بیشتر مناطق با وضعیت فرسایشی منطبق بر مناطق کوهستانی است که نقش شیب بالا به علاوه کاهش پوشش گیاهی و افزایش قدرت رواناب از دلایل اصلی آن می باشد. در حدود ۳۶ درصد بقیه نیز موقعیت دو منحنی معکوس شده است و منحنی واقعی در بالاتر قرار گرفته است و لذا در این مناطق امکان رسوب گذاری در بستر وجود دارد. با مشاهده منحنی های تئوریک و واقعی در ارتباط با وضعیت مقایسه ای دو حوضه ، فاصله منحنی های شاخص سنجش در سطح حوضه وزنه، کم است و نشان گر نوعی حالت تعادل در آن است. اما در حوضه بانه در بالا دست فاصله منحنی ها بیشتر است و بنابراین حالت فرسایشی شدید تری وجود دارد. هم چنین در قسمت های پایین تر آن نیز حالت رسوب گذاری، به صورت شدید تری وجود دارد و بنابراین نسبت به حالت تعادل در مقایسه با حوضه وزنه فاصله بیشتری دارد و می توان گفت که نسبت به حوضه وزنه حوضه جوان تری است و حوضه وزنه در حالت تکامل یافته تری قرار دارد. شکل منحنی های دو حوضه نیز بیانگر حوضه متکامل تر وزنه و جوانتر بانه است.

منابع

۱- احمدی، ح(۱۳۷۸)، ژئومورفولوژی کاربردی، جلد اول، چاپ سوم. تهران: انتشارات دانشگاه تهران، ۴۱۲ص.

۲- جعفرپور، ا(۱۳۵۶)، پژوهشهای اقلیمی غرب ایران، شماره ۱۵، تهران: انتشارات مؤسسه جغرافیا، ص ۳۴ تا ۳۹.

۳- دورنکامپ، ک و دیگران (۱۳۷۰)، ترجمه جمشید فریفته، تحلیل های کمی در ژئومورفولوژی، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۴۲ص.

۴- رفاهی، ح(۱۳۸۲)، فرسایش آبی و کنترل آن، چاپ سوم. انتشارات دانشگاه تهران، ۳۵۳ص.

۵- سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح(۱۳۸۴)، نقشه توپوگرافی ۵۰۰۰۰ : ۱ حوضه بانه.

۶- سالاری، م(۱۳۸۵)، تحلیل ویژگیهای هیدروژئومورفولوژیکی و بر آورد فرسایش و رسوب در حوضه آبخیز وزنه، پایان نامه کارشناسی ارشد گروه جغرافیای طبیعی دانشگاه تهران، ۲۵۰ص.

۷- علیزاده، ا(۱۳۸۱)، اصول هیدرولوژی کاربردی، چاپ پانزدهم. انتشارات آستان قدس رضوی، ۳۸۰ص.

۸- مرادی، ا(۱۳۸۶)، بررسی هیدروژئومورفولوژی حوضه آبخیز

رود بانه و برآورد میزان فرسایش و رسوب، پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه جغرافیای طبیعی دانشگاه تهران،۲۲۰ص.

۹- موحد دانش، ع(۱۳۷۳)، هیدرولوژی آبهای سطحی ایران،چاپ اول.تهران: انتشارات سمت.

۱۰- نخعی، م و قنواتی،ع(۱۳۸۵)، کاربرد منحنی های هیپسومتری بی بعد در تعیین، مساحتهای در حال فرسایش و رسوب گذاری در حوضه خیر آباد کهکیلویه و بویراحمد، مجله زمین شناسی ایران، شماره چهارم، ص ۴۵ تا ۵۰.

11-Huang.X.Jiang (2006), Impacts of watershed hydrology on long-term landscape evolution. 163 pages.

12.K.J.Lim,M.sagong,B.A.Engel,Zh.Tang,J.Choi,Ki.S.Kim (2005), GIS-based sediment assessment tool.Catena,64,pp 61-80.