

Prioritization of Potential Flooding of Subbasins of Garmian district by using morphometric indices and statistical analysis

Dlpak Ahmed Hamaamin

College of Education, University of Garmian

DOI: <https://doi.org/10.31918/twejer.2694GSCP.01>

Published:3/5/2026

Abstract

Floods are one of the most important natural disasters that cause great damage to human communities in different parts of the world every year. The geometric characteristics of drainage are important in flood research and assessment. In the absence of statistical data, they play the most important role in hydrological estimates, although the analysis of morphometric parameters is considered an appropriate tool to estimate the flood capacity of water bodies. Garmian region due to its geographical location that is located in a semi-arid region and has a lot of changes in the annual rainfall that can increase the risk. About 31 aquifers in the region have been studied morphometrically and hydrologically, with the aim of determining the flood potential of secondary aquifers. The data of the aquatic variables were classified and standardized through hierarchical cluster analysis using SPSS. For this purpose, several other morphometric characteristics that have a significant impact on the flood capacity of water bodies have been considered, including drainage length, drainage row, branching row, water-shaped row, lateral row, circular row, dense row, etc.). The results of the study showed that the drainages were divided into two groups. The first group consists of those 1-2-3-4-5-6-7-8-10-11-12-13-15-17-18-19-23-24-25-26-27-28-29-30), and the second group contains the those numbered (9-14-16-20-21-22-31). The results showed that the drainage of the first group were more flooded than those of the second group.

Keyword: Flood, Morphometry, Hierarchical cluster analysis, Garmian district.

پیشینه‌بندی هیزی لافاوی ئاوزیله ئاوییه‌کانی ناوچه‌ی گهرمیان به به‌کاره‌یتانی

پتوهره مؤرفۆمه‌ترییه‌کان و شیکاری ئاماری

د.دلپاک احمد حمه امین، کۆلیجی په‌روه‌رده، زانکۆی گهرمیان

پوخته:

لافاو وه‌کو یه‌کیک له گرنگترین مه‌ترسییه سروشتیه‌کان هه‌ر سال زه‌ره‌رو زیانیکی زۆر به کۆمه‌لگا مرۆیه‌کان له سه‌رانسه‌ری ناوچه جیاوازه‌کانی جیهان ده‌گه‌یه‌نیت. تایبه‌تمه‌ندییه ئه‌ندازه‌یه‌یه‌کانی ئاورپۆیه‌کان له لیکۆلینه‌وه‌کان و هه‌لسه‌نگاندنی لافاودا جینگای گرنگی پیدان و تیژامانه، ئه‌م تایبه‌تمه‌ندییه له‌و ویستگانه‌دا که ئامارو داتایان نییه گرنگترین رۆلیان هه‌یه له خه‌ملاندنه هایدروئۆجیه‌یه‌کاندا، له‌گه‌ل ئه‌وه‌شدا شیکردنه‌وه‌ی پارامیتره مؤرفۆمه‌ترییه‌کان به ئامرازیکی گونجاو داده‌نریت بۆ خه‌ملاندنی توانای لافاوی ئاوزیله ئاوییه‌کان. ناوچه‌ی گهرمیان به‌هۆی هه‌له‌که‌وته‌ی شوینه جوگرافییه‌که‌ی که ده‌که‌ویته ناوچه‌یه‌کی نیمچه وشکه‌وه و گۆرانکارییه‌کی زۆری هه‌یه له ریزه‌ی بارانی سالانه دا که توانای ئه‌م مه‌ترسییه‌ی زیاد کردووه. نزیکه‌ی 31 ئاوزیله ئاورپۆیه له ناوچه‌که‌دا لیکۆلینه‌وه‌ی مؤرفۆمه‌تری و هایدروئۆجیان له‌سه‌ر کراوه، به ئامانجی دیاریکردنی توانای لافاوی ئاورپۆیه لاهه‌کییه‌کان که‌لک وه‌رگیراوه له رینگای ئاماری شیکردنه‌وه‌ی کۆمه‌له‌یی هه‌ره‌می (Hierarchical cluster analysis)، به‌به‌کاره‌یتانی به‌رنامه‌ی SPSS داتای گۆراوه‌کانی ئاوزیله‌کان پۆلین به‌ندی و ستاندار کراون. بۆ ئه‌م مه‌به‌سته‌ش چه‌ند تایبه‌تمه‌ندییه‌کی مؤرفۆمیتری که کاریگه‌ری دیاریان هه‌یه له‌سه‌ر توانای لافاو له ئاوزیله ئاوییه‌کاندا به‌هه‌ند وه‌رگیراون له‌وانه (دریژی ئاوزیل، چری ئاورپۆیه، ریزه‌ی به‌لق بوون، هاوکۆله‌کی شیوه‌ی ئاوزیل، هاوکۆله‌کی لاکیشه‌یی، هاوکۆله‌کی بازنه‌یی، هاوکۆله‌کی په‌ستیوراو..... هتد). و ئه‌نجامی توێژینه‌وه‌که ده‌ریخست که ئاوزیله‌کان به‌سه‌ر دوو پۆلدا دابه‌ش بوون پۆلی یه‌که‌م پیکهاتوون له ئاوزیله‌کانی 1-2-3-4-5-6-7-8-10-11-12-13-15-

17-18-19-23-24-25-26-27-28-29-30)، و پۆلی دووهم که ئاوزیلهکانی ژماره (9-14-16-20-21-22-31) له خۆ دهگریت. و ئەنجام نیشانی دا که ئاوزیلهکانی کۆمهلهی یهکهه لافاوی ترن له چاو کۆمهلهی دووهمدا.

کلیله وشه: لافاو ، مۆرفۆمیتری، شیکاری کۆمهلی ههرهمی (HCA) ، ناوچهی گهرمیان.

1.1. **پیشهکی:** لافاو بهیهکیک له سههرهکیتترین کارهساته سروشتیهکان له جیهاندا ناسراوه که زیانیکی زۆر به کۆمهلگای مڕۆیی، دامهزراوهکان، بنکهی پیشهسازی و زهوی کشتوکالی، بهتایبهتی له دهورو بهری روبرهکان، دهگهیهنیت. زیادبوونی دانیشتوان لهگهڵ لاوازی پلاندانان له بهرههمهتانی زهویدا وای کردووه دارستانهکان و لهوهرگاکان ویران بن یان بۆ زهوی کشتوکالی بگۆردرین ههر بۆیه لافاوهکان زۆرو لهناکاوو بههیزتر دهبن (بهرخورداری، 1386). سالانه لافاو بهشیوهیهکی تیکرا گیانی 2600 کهس وهردهگریت، و لهسهه ژیانی 75 ملیۆن کهسی دیکه کاریگهری خراپی ئابوری بهجیدههیلت (سهرحهدی و هاوکارانی، 1387). لافاو به شیوهیهکی سانا له بهرپۆیشتنیکه که به بهراورد به تیکرای قهبارهی ئاو بهدریژی روبرهکه بهرزتر بیت (وول 2000، 4).

سالانه له ناوچهگهلیکی زۆری جیهاندا لافاو سهرو مالی خهڵکانیکی زۆر دهخاته بهردهم ههپهشو مهترسییهوه، گۆرانکاری له بهکارهینانهکانی زهوی، شارنشین، و ساخت و سازی نهشیاو و زۆربوونی ئەو زهویانهی که توانی دهلاندنیان نییه، کاریگهرییهکی زۆریان لهسهه پودانی ئەم مهترسییه ههیه. پودانی دیارده سروشتیهکانی وهکو لافاو تاکو ئیستا هۆکاری دهکهوتنی زهرهرو زیانیکی زۆربوو به کۆمهلگای مڕۆیی. ههر پۆژ له سههاسههههه جیهاندا پوداوی سروشتی زۆر پوودهدهن که بهشیک لییان دهگۆرین بۆ کارهساتی سروشتی، پوداوی سروشتی کارهساتیکه که بههۆی رودانی دیاردهیهکی سروشتی پر مهترسی وهکو لافاو لهو

ناوچانهدا رووده‌دات که په‌یوه‌ندییه‌کی راسته‌وخویان به‌ مرۆقه‌وه‌هه‌یه و هوکاری زیانگه‌یاندنی مالی و گیانی ده‌بیت به‌ گومه‌لگای مرۆقاییه‌تی (سه‌روه‌تی و هاوکاره‌کانی، 1390). رودان ، قه‌باره‌و دوباره‌بوونه‌وه‌ی لافاو به‌هوی کومه‌له‌ هوکاریکه‌وه‌یه که به‌ بارودوخی ئاووه‌ه‌وا، سروشتی و جوگرافیایی هه‌ر ناوچه‌یه‌ک ده‌گوریت هه‌ر به‌م هویه‌وه‌ په‌یوه‌ندی نیوان باران و رویشتنی روو به‌شیوه‌یه‌کی هه‌ست پیکراو له‌ ئاوزیلێک بو‌ ئاوزیلێکی دیکه‌ جیاوازه. نه‌ ته‌نها ئاوزیل به‌لکو هه‌ر ئاوزیلێکی لاه‌کیش خاوه‌نی بارودوخی تایبه‌ت به‌ خویه‌تی که‌ ده‌بیت به‌شیوه‌ی جودا لیکۆلینه‌ویان لی بکریت(غیور، 1371).

قه‌باره‌و دوباره‌بوونه‌وه‌ی لافاو له‌هه‌ر ناوچه‌یه‌کدا، به‌چهند هوکاریکه‌وه‌ په‌یوه‌سته‌ له‌وانه‌ تایبه‌تمه‌ندییه‌ فیزیکییه‌کانی ئاوزیلی ئاوی، و تایبه‌تمه‌ندی و ئه‌و کردارانه‌ی که‌ به‌هوی چالاکیه‌ مرۆبیه‌کانه‌وه‌ دروست ده‌بن، کومه‌له‌ فاکته‌ریکن که‌ ناسین و ریزبه‌ندکردنیان له‌ هه‌ر ناوچه‌یه‌کدا له‌ بنه‌ما سه‌ره‌کییه‌کانی کۆنترۆلکردن و که‌مکردنه‌وه‌ی مه‌ترسییه‌کانی لافاوه‌ (رضوی، 1387: 75). بو‌ لیکۆلینه‌وه‌ی بارودوخی لافاوی روبرایک سه‌ره‌رای بونیادی رپه‌ه‌وی روبر ده‌بیت تایبه‌تمه‌ندییه‌ ژینگه‌بیه‌کانی ته‌واوی ئاوزیله‌که‌ هه‌سه‌نگاندنی بو‌ بکریت (برایلی و فرایرز، 2005: قنوا، 1382: 174). هه‌ر ئاوزیلێکی ئاوی له‌ پانتاییه‌ک پیکهاتوه‌ که‌ له‌رووی مۆرفۆمیتری و تایبه‌تمه‌ندییه‌ ژینگه‌بیه‌کان له‌ ئاوزیلێکه‌کانی دیکه‌ی ته‌نیشتی جیاوازی هه‌یه. پيش هه‌ر کاریک سه‌باره‌ت به‌ مامه‌له‌کردن له‌گه‌ل دیارده‌ی لافاو، ده‌بیت په‌رچه‌کرداری پانتاییه‌کانی به‌شی سه‌ره‌وه‌ی روبره‌که‌ له‌ رووی بارانی به‌خور و درێژخایه‌ن لیکۆلینه‌وه‌ی لی بکریت (یالسن و ئایکوریک ، 2004، 174). هه‌روه‌ها تایبه‌تمه‌ندییه‌ مۆرفۆمیترییه‌کان به‌نمونه‌ ژماره‌ی ئاوهرۆ، درێژی روبر، روبه‌ری ئاوزیل، هاوکۆله‌ی شیوه‌ی هوٲون، چپوه‌ی ئاوزیل، په‌یوه‌ندییه‌کی خه‌تی و واتاداری به‌ گۆراوی لافاوه‌وه‌ هه‌یه (مقیمی، 1388). له‌ راستیدا پارامیتره‌ مۆرفۆمه‌ترییه‌کان کومه‌ک به‌ ناسین و درکی تایبه‌تمه‌ندییه‌ فیزیکییه‌کانی ئاوزیل و په‌یوه‌ندییان به‌ لافاوه‌وه‌ ده‌کات

(Bhatt & Ahmed, 2014). وهلامدانه وهی هایدروئۆلۆجی ئاوزیلی روبرار په یوهسته به تایبه تمه ندییه فیزیکیه کانی ئاوزیلی ئاوریز له وانه پیوانه، شیوه، لیژی، چری ئاوریز، دریزی و له بهر پرۆیشن (Kumar et al, 2015). فراوانبوونی له ناکاو ی شاره کان به هوی زیادبوونی ژماره ی دانیشتون و گوران له به کارهینانه کانی زهویدا کاری کردووه ته سهر تیکچوونی هاوسهنگی هایدروئۆژی و زیادبوونی لافاوی ئاوزیله کان. ئاوزیله کان له پووی هیزی رامالینی خاک، و بهرهمهینانی نیشتهنی و پیکهاتنی رویشتنه روویه کان جیاوازیان هیه، ههر ئه مهش وا دهکات به هه ده رچوونی سه رچاوه کانی ئاوو خاک تیا یاندا جیاواز بیت (چاودری ، 2013 ، 5). به کارهینانی پارامیتره مؤرفومه ترییه کان له لیکۆلینه وهی مه ترسیه کانی لافاو و بنیادانی نه خشه کانی پانتایی لافاو و سود وهرگرتن لیتان ریگایه کی به سودو کاریگهر و که م تیچووه له بهر پوه بردنی ئاوزیله ئاوییه کاندا و پاشان نه خشه کانی پانتای لافاو ده بیته هوی که مکردنه وهی کاریگهرییه زیان به خشه کانی لافاو (باپالو و هاوکاره کانی، 2005 ، 6). ئه وله ویه ت به ندی ئاوزیله لاوه کییه کان له پووی هیزی لافاوه وه دروستکردنی نه خشه کانی زونه ییشنی لافاو کومه کیکی باش به بهر پوه بردنی لافاو و ههروه ها ناسینی ناوچه زیانلیکه وتوه کان دهکات. له لایه کی دیکه وه دیارکردنی ناوچه کانی لافاو ده ستنیشانکردنی فاکته ره کاریگهره کانی سهر لافاو ده توانیت له تومارکردنی ریگاچاره ی گونجاو به سیاسه ت گوزاری مام ناوه ندو دریزخایه ن له بهرهمهینانی زهوی دا رۆلیکی تایبه تی هه بیت.

له م تویزینه وه یه دا نزیکه ی 30 ئاوزیلی لاوه کی (SubBasin)، له ناوچه ی گهرمیاندا له پووی توانا و هیزی لافاو له ههر یه کیکیاندا به سود وهرگرتن له ریگای ئاماری چه ند گورپاوی شیکاری کومه له یی (Hierarchical cluster analysis)، و به یارمه تیدانی سیسته می زانیارییه جوگرافییه کان (GIS)، لیکۆلینه وه یان لی کراوه.

لهم زهمینه‌یه‌دا لیکۆلینه‌وه‌یه‌کی زۆر له‌سه‌ر ئاستی جیهان ئه‌نجام دراوه، که ده‌توانین ئاماژه‌یه‌کی کورت به‌ ده‌سته‌بژیریک له‌و تویژینه‌وانه‌ بکه‌ین له‌وانه:

عزالدين جمعه درويش (2018)، له لیکۆلینه‌وه‌که‌یدا له‌ژیر ناو‌نیشانی (چۆنییه‌تی پیشببینیکردنی قه‌باره‌ی رۆیشتنی رۆوی زه‌وی له‌ ئاوزیله‌ وشکه‌کاندا، ئاوزیله‌ی دۆلی پونگه‌ له‌ به‌نمونه) که ئه‌نجامیان دا. ئامانج له‌م لیکۆلینه‌وه‌یه‌ ده‌رخستنی قه‌باره‌ی له‌به‌ر رۆیشتنی ئاوی سه‌ر زه‌وییه‌ به‌ هۆی دابارینی بارانه‌وه‌ که دروست ده‌بیت و لافاوی لیده‌که‌و‌یتته‌وه‌. ئه‌نجام ئه‌وه‌ی نیشان دا که رینگا بیرکارییه‌کانی (شنایده‌ر و بیرکلی) له‌و ئاوزیلانه‌ی که ویستگه‌ی هایدروئۆجیان تیدا نییه‌ وه‌کو جیگره‌وه‌یه‌کی گونجاو به‌کاردین بۆ پیشببینیکردنی قه‌باره‌ی ئاوی رۆیشتوو له‌ ئاوزیله‌که‌دا، و له‌ ئه‌نجامد ده‌رکه‌وت بری ئاوی ریکردوو ئاسته‌کانی به‌شێوه‌یه‌کی خیرا به‌رزده‌بیتته‌وه‌ له‌کاتی دابارینی باراندا ئه‌مه‌ش کار له‌ لافاو ده‌کات و له‌ماوه‌یه‌کی کاتی که‌مدا کۆده‌بیتته‌وه‌. یوسف و هاوکاره‌کانی (2011)، له‌ لیکۆلینه‌وه‌که‌یاندا به‌ ناو‌نیشانی هه‌لسه‌نگاندنی مه‌ترسی لافاو به‌ درێژی شه‌قامی سه‌نت کاتریل له‌ بیابانی سینا له‌ مسر به‌ سووده‌رگرتن له‌ پیوه‌ره‌ مۆرفۆمیترییه‌کان و وینه‌ ئاسمانییه‌کان له‌ چوارچۆیه‌ی GIS دا که ئه‌نجامیان دا، له‌ لیکۆلینه‌وه‌که‌دا سه‌رباری داتای مانگه‌ ده‌ستکرده‌کان له‌ داتای زه‌ویناسی و جیۆمۆفۆلۆجیش بۆ هه‌لسه‌نگاندنی مه‌ترسی لافاو سوود وه‌رگیراوه‌، ئه‌نجامی لیکۆلینه‌وه‌که‌ پیشانی دا که ئه‌و ناوچانه‌ی له‌ژیر کاریگه‌ری زۆری دانیشتواندا هه‌ن مه‌ترسی و قه‌باره‌ی لافاو زیاتره‌. نه‌یری و هاوکاره‌کانی (1395) ئاوزیله‌کانی پارێزگای کوردستانیان، له‌ ولاتی ئێران له‌سه‌ر بنه‌مای پارامیتره‌ مۆرفۆمیترییه‌کان به‌ دوو ده‌سته‌ دابه‌ش کردوووه‌، ئاوزیله‌کانی رۆژه‌لاتی پارێزگاکه‌ به‌ هۆکاری لیتۆلۆجی، توپۆگرافی و روپۆشی روه‌کی به‌ لافاوی تره‌ له‌ ئاوزیله‌ باراناوییه‌کانی رۆژئاوای پارێزگاکه‌. شیرانی و چاوشی (1396)، لیکۆلینه‌وه‌یه‌کیان به‌ ناو‌نیشانی زۆنه‌یشنی لافاوی ئاوزیله‌ زه‌هره‌ جه‌راحی له‌ ئێران به‌ به‌ کاره‌ینانی پارامیتره‌ مۆرفۆمه‌ترییه‌کان و مۆدیله‌ی نوێی

تیکه‌لی توپسیس - ریگریسیون چند گواروی هیلی به جهخت کردن له‌سه‌ر شیکردنه‌وهی بری جیومورفولوجی، نه‌نجا‌دا‌وه. نه‌نجامی لیکولینه‌وه‌که نه‌وهی پیشان دا که مؤدیلی تیکه‌ل وردیبه‌کی زوری هه‌یه له دیاریکردنی توانای لافاوی ئاوزیله‌کاندا. په‌روین (1398)، هه‌لسه‌نگاندنی توانای لافاوی ئاوزیلی سه‌ریلی زه‌هاو، له پاریزگای کرماشانی ولاتی ئیران، به‌به‌کاره‌یتانی شیکردنه‌وهی پارامیتره مؤرفومه‌تریبه‌کان ناویشانی لیکولینه‌که بوو، له ریگه‌ی یه‌که‌م دا به سوود وهرگرتن له 9 پارامیتری مؤرفومه‌تری کاریگر له‌سه‌ر لافاو، پله‌ی مه‌ترسی لافاو بو ئاوه‌زیلی سه‌ریلی زه‌هاو و ئاوزیله لاوه‌کیه‌کانی نه‌ژمار کراوه، و له ریگای دووه‌مدا نرخ‌ی 12 پارامیتری مؤرفومه‌تری و پیوه‌ری Cv خه‌ملاندنیان بو کراوه و پانایی (zonation) ی لافاو و توانای لافاوی ئاوزیله‌کانی ده‌سنتیشانکراوه، نه‌نجام نه‌وهی پیشاندا که ریگه‌ی دووه‌م به‌هوی به‌کاره‌یتانی پارامیتری زیاتری مؤفومیتری و جهخت کردنه‌وهی له‌سه‌ر پارامیتری شیوه‌ی ئاوزیل کارایی زیاتره له ریگه‌ی یه‌که‌م.. (Shahiri, Tabaristani & Zokaei (2020)، له لیکولینه‌وه‌یه‌که‌دا به‌به‌کاره‌یتانی مؤدیلی پرۆسه‌ی شیکردنه‌وهی زنجیره‌یی هه‌ره‌می، ناوچه‌گه‌لیک که توانای به‌ره‌م‌ینانی زیاتری له‌به‌رپویشتن و لافاویان هه‌یه له ئاوزیلی ئاوریزی پاریزگای مازهنده‌ران، له ولاتی ئیران ده‌سنتیشانکراوه، هه‌ر به‌و هویه‌وه له پارامیتره‌کانی لیژی، به‌رزی، به‌کاره‌یتانه‌کانی زه‌وی، زه‌ویناسی، و به‌هیزی له‌به‌رپویشتنی که‌له‌که‌بوو، به‌هیزی باران سوود وهرگیراوه و پله‌ی لافاو نه‌خشه‌ی پانتایی لافاو به‌پینج ده‌سته‌ی جیاواز له‌وانه زور زیاد، زیاد، مام ناوه‌ند، که‌م و زور که‌م پۆلین کراوه. (Mohamadi et al,2020)، لیکولینه‌وه‌یه‌کی نه‌نجام‌دا‌وه به‌به‌کاره‌یتانی سیستمی زانیاریه جوگرافیه‌کان، و وینه ئاسمانیبه‌کان، داتای که‌ش و هه‌وا، شیکردنه‌وهی زنجیره‌یی هه‌ره‌می، هیزی لافاوی ئاوزیلی قه‌ره‌سو، له پاریزگای کرماشان ، مؤدیلسازی و نه‌خشه‌ی کوتایی مه‌ترسی لافاو له‌سه‌ر بنه‌مای ریگای تیکه‌لی هیلی (WLC)، دیاریکراوه و چه‌ند کلاسیکی مه‌ترسیدار له ئاوزیله‌که‌دا دیاری کراوه. الغمدی و هاوکارانی

(2012)، شاری مه‌که‌یان به سود وەرگرتن له شیکردنه‌وهی شوینی له GIS له پرووی مه‌ترسی لافاو گرتنه‌وه له‌سه‌ر بانه‌مای دوو لافاوی گرنگی ساله‌کانی 1990 و 2010 زۆنه‌یشنیان بۆ ده‌ره‌ینا، و توانای لافاوی شار بۆ ناوچه‌گه‌لیکی جیاواز به‌ده‌ست هینا. الشیخ و هاوکارانی (2015)، له لیکۆلینه‌وه‌که‌یاندا له‌سه‌ر هۆکاره کاریگه‌ره‌کان له‌سه‌ر لافاو له مالیزا که ئه‌نجامیان دا، چوار فاکته‌ری بارانی سالانه، لیژی، تۆپی ئاورپژ، جووری خاک، بابه‌تی لیکۆلینه‌وه‌که‌یان بوو، ئه‌و ئه‌نجامه‌ی که پێیگه‌یشتنی له‌ریگه‌ی GIS و AHP ئه‌وه‌ی خستووته‌ روو که بارانی سالانه به‌ریژه‌ی 37,7% زۆرتین و جووری خاک 14% که‌مترین کاریگه‌رییان هه‌بووه له‌سه‌ر پودانی لافاو. Sheeba و Zehra (2016)، به‌هاوبه‌شی هه‌ردوو ریگای GIS و AHP له لیکۆلینه‌وه‌که‌یاندا له‌سه‌ر شیکردنه‌وه‌و جیاکردنه‌وه‌ی ئه‌و ناوچانه‌ی که رووبه‌رووی لافاو ده‌بنه‌وه‌و دروست کردنی نه‌خشه‌ی پانتای مه‌ترسی لافاو له به‌شی خواره‌وه‌ی روباری سند له پاکستان ئه‌وه‌یان خسته‌ روو که لیژی، ئاراسته، خاک، دووری له توری ئاوه‌رو، به‌کاربردنه‌کانی زه‌وی، باران، ئاراسته‌ی له‌به‌رپۆیشتن، چری له‌به‌رپۆیشتن، به‌فاکته‌ری کاریگه‌ر له‌سه‌ر له‌به‌رپۆیشتنی لافاو له ئاوزیلی سند بابه‌تی لیکۆلینه‌وه‌ بوون. (Kuei-Hsien et al, 2019) له لیکۆلینه‌وه‌که‌یاندا به‌ ناویشانی هه‌لسه‌نگاندنی مه‌ترسی هیزی لافاوی شار و ناسینی هۆکاره کاریگه‌ره‌کان له‌سه‌ر که‌مکردنه‌وه‌ی مه‌ترسی لافاو ئه‌وه‌یان خستووته‌ روو که ره‌فتاری مروّف له‌گه‌ل ژینگه و فاکته‌ره ژینگه‌بیه‌کان و په‌نگخواردنه‌وه‌ی ئاوه‌رویی شار له هۆکاره کاریگه‌ره‌کان. Ozturk و هاوکاره‌کانی (2021)، بۆ زۆنه‌یشنی مه‌ترسی لافاو له پارێزگای کورومی تورکیا، سوودیان له‌ریگه‌ی AHP و به‌پشت به‌ست به‌ GIS وەرگرتوو، ئه‌نجامی لیکۆلینه‌وه‌که‌ ئه‌وه‌ی ده‌رخستوو که ناوچه‌ی لیکۆلینه‌وه‌ به‌سه‌ر پینچ کۆمه‌له‌دا دابه‌ش ده‌بیت ئه‌وانیش (زۆر به‌رز، به‌رز، مامناوه‌ند، که‌م و زۆر که‌م). ئه‌لیاس په‌روه‌رش و هاوکارانی (1398) ی هه‌تاوی، له لیکۆلینه‌وه‌که‌یاندا به‌ ناویشانی لیکۆلینه‌وه‌ی هۆکاره کاریگه‌ره‌کانی ئه‌وله‌وییه‌ت به‌ندی هیزی

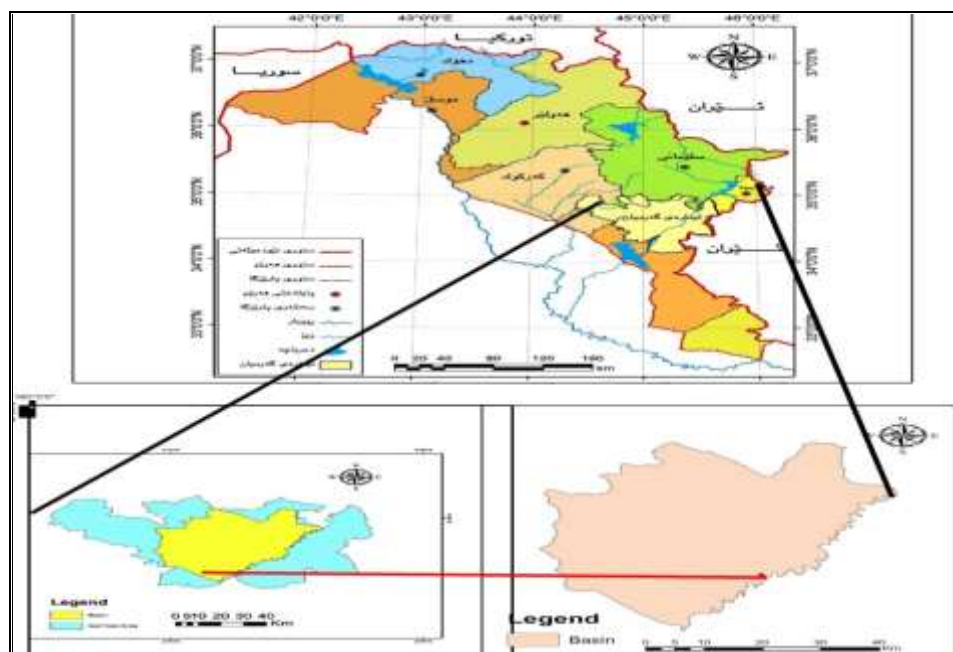
لافاو له ئاوزیله لاهه کییه کانی ئاوزیلی سه رخونی به ندهر عه بیاس به سوود وه رگرتن له ریگاکانی Fuzzy Topsis و Electre method ، نه نجامی لیکولینه وه که یان که چه ندین پارامیتری وه کو کونیه داری، هاوکولکه ی گرافیلیوس، لیژی ئاوزیل، هاوکولکه ی شیوه، روپوشی رووه کی، هاوکولکه ی له بهر رویشتن، هیزی باران، سوودیان لیوه رگیراوه، نه نجام نه وه ی پیشان داوه ریبازه به کارهاتووه کان و مودیله ئاماژه پیکراوه کات توانیه کی به رزیان هیه له دیاریکردنی هیزی لافاو و نه وه ویته به ندی ئاوزیله کاند.

له سه ر نه و بنه مایه ی که ناوچه ی گه رمیان له ناوچه نیمچه وشکه که کاند هه لکه وتوه، سالانه نه گه ری دووباره بوونه وه ی دیارده ی لافاو زیانبار له سه ر ناوچه که هیه، نه مه له کاتیکدا که بارانی به خوړ له ماوه یه کی زهمه نی کورتدا له وه رزه کانی باران بارین ناوچه که ده گریته وه نه مه ش فاکته ریکی سه ره کی ده بیته بو نه وه ی که خاک توانای هه لمژینی له ده ست ده دات و له بهر رویشتنی لافاو ده گاته لوتکه ی خو ی و ریژه وه ئاوییه کان توانای له خوگرتنی ئاویان نامینیت و سه رپیژ ده بن به ئاراسته ی زه وییه کانی ده وروبه ر. هه ربویه پارامیتره مؤفومه ترییه کان فاکته ری کاریگه ر ده بن له ده ستیشانکردنی نه وه ویته به ندی توانایی هیزی لافاو له ئاوزیله کاند، بویه له م لیکولینه وه یه بو ده رخستنی نه وه ویته ی هه ر ئاوزیلیکی لاهه کی له ناوچه ی لیکولینه وه دا به ریگای ئاماری (شیکردنه وه یی کومه له یی هه ره می Hierarchical cluster analysis) پشت به ستراوه.

۱.۲. ناساندنی ناوچه ی لیکولینه وه (شوینی جوگرافی)

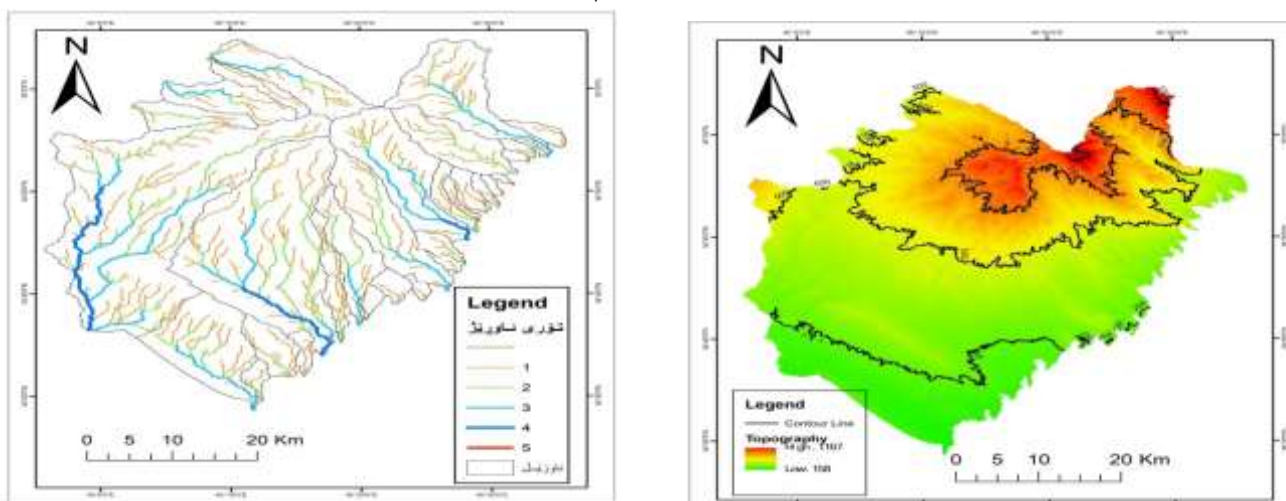
ناوچه ی لیکولینه وه ده که ویته باشوری خوړه لاتی هه ری می کوردستانه وه، له پرووی کارگرییه وه هاوسنوره له گه ل پاریزگای سلیمانی له به شی باکورییه وه و پاریزگای دیاله له به شی باشوورییه وه، له رۆژئاوییه وه پاریزگای سه لاهه دین و له به شی خوړه لاتییه وه ولاتی ئیران دیت. له پرووی پیگه ی گه ردوونییه وه ده که ویته نیوان بازنه ی پانی (34 پله و 20 خوله ک تا 35

پله و 10 خولهکی باکور و هیللی دریژی 45 پله و 5 خولهک تا 45 پله و 30 خولهکی خوره لاتی زهوییه وه، شیوهی (1). رووبهری ناوچهی لیکۆلینه وه دهگاته (2329.5) کم. له رووی زهویناسیه وه ناوچه که دهکه ویتته پشتینهی پیگردهکانه وه له نیوان پشتینهی چهماوه بهرزهکان و ناوچه دهشتاییهکانی عیراقه وه، به چهماوهی فراوان ناسراوه، لیکترازانی زوری تیدا نییه، تیدا بهردی جیری دوزراوه ته وه که بو مایۆسینی خواروو و فارسی خواروو (فهتحة) دهگه پیتته وه. بهردهکانی مایۆسین له کرۆکه کهیدا هه ن، له سه ر لاتهنیشتهکانیشی بهردی پلایۆسین و پلایستۆسین بهدی دهکریت (عبدالله السیاب و هاکارانی، 1982، 20) له رووی توپۆگرافییه وه بهرزترین خالی دهکه ویتته باکور و باکوری خورئاوای ناوچه که وه که بهرزنی دهگاته 1167 مهتر له ئاستی رووی دهریا وه، و نزمترین خالییشی دهگاته 158 مهتر و ههتا به ئاراستهی باشور و باشوری خورئاوای ناوچه که برۆیت ناوچه که نزمتر دهبیته وه به ئاراستهی دۆلی سه رهکی روبرای سیروان. وهکو له شیوهی (2) دا دهردهکه ویت، که تیدا توپۆگرافیا و هیللهکانی بهرزنی یهکسان له ناوچه که خراوته روو.



شیوهی (1) ناوچهی لیکۆلینه وه

له روانگه‌ی هایدروئۆلۆجیه‌وه ناوچه‌ی گه‌رمیان له ژماره‌یه‌کی زۆری ئاوزه‌ی لاهه‌کی پیکدیت که له‌م لیکۆلینه‌وه‌یه‌دا 31 ئاوزه‌یل باهه‌تی لیکۆلینه‌وه‌که بووه که له‌رووی مؤرفۆمیتیری و هایدروئۆلۆجیه‌وه لیکۆلینه‌وه‌یان لێ کراوه به مه‌به‌ستی گه‌یشتن به پیشینه‌به‌ندی هیزی لافاو له هه‌ریه‌کیاندا، شیوه‌ی (3) لقه ئاویه‌کان (هیلی ئاوپرێژ) و ئاوزه‌یله‌کان له ناوچه‌ی لیکۆلینه‌وه



شیوه‌ی (3) ئاوزه‌یله‌کان

شیوه‌ی (2) تۆبۆگرافیا و هیله‌کانی به‌رزی یه‌کسان

و تۆری روبا

سه‌رچاوه: له کاری تویژەر به‌به‌کاره‌یتانی Arc Map 10.7

1.3. که‌ره‌سته‌و پێگای کار: materials and methods

ناسینی بارودۆخی ژێر ئاوزه‌یله‌کان و توانای لافاوی ئاوزه‌یله‌کان له‌و لیکۆلینه‌وه‌یه‌وه‌ن که له‌م سالانه‌ی دواییدا له لیکۆلینه‌وه‌کانی ئاودا باسیان لێوه ده‌کریت، به‌لام تاوه‌کو ئیستا له ولاتی ئیمه‌دا گرنگیه‌کی ئه‌وتوی پینه‌دراوه. یه‌کیک له پێوه‌ره گونجاوه‌کان بۆ ناسینی توانا (Potential) ی لافاوی ئاوزه‌یله‌کان پۆلین به‌ندیانه له‌سه‌ر بنه‌مای پێوه‌ری جیۆمه‌تری، فیزیۆگرافی، کونیه‌داری، و که‌ش و هه‌وا. له‌م لیکۆلینه‌وه‌یه‌دا سه‌ره‌تا له‌پێگه‌ی سو‌فت ویری GIS و ئیکستینیشینی Arc Hydro وه به‌سوود وه‌رگرتن له DEM ی ناوچه‌که توانراوه

سنوری ناوچهی لیکۆلینهوه ئاوزیل و ئاوزیله لاههکیهکان (Subbasin) و تۆری ئاورپژ (Drainage Line) ی ناوچه که ، و پلهی ئاوهروکان به ریگهی ستراله ر ده ربهینریت. و پاشان له ریگهی سوخت ویری ئیگسله وه ته وای حیساباتهکان و هاوکیشه په یوه ست دارهکان به پارامیتره مؤرفۆمیتریهکان ئەنجام دراو. بۆ گه یشتن به پیشینه بهندی ئاوزیله لاههکیهکان له ناوچهی لیکۆلینه وه دا له رووی توانای لافاوه وه و پله به ندردنیان که لک وه رگیراوه له ریگهی شیکردنه وه ی کۆمه له یی Cluster analysis به سوود وه رگرتن له سوخت ویری Spss. ژیر ئاوزیله کان بۆ دوو کۆمه له یاخود دوو پۆل دابهش بوون به پیی ئەو ده رئه نجامه ی که ریگهی شیکردنه وه ی کۆمه له یی بۆ ئاوزیله کانی لیکۆلینه وه له سه ر کراو ده ریخستوه، ئەو پارامیتره مؤرفۆمه تریانه ی که بۆ ده رخستنی پۆلین بهندی توانای لافاوی ئاوزیله کان به کارهینراون بریتین له 12 پارامیتر له وانه (پووبه ر، دریزی ئاوزیل، چری ئاورپژ، ریژه ی بهلق بوون، فریکوینسی ئاوه روکان، دریزی ریرو، هاوکۆلکه ی فۆرمی ئاوزیل، شیوه ی ئاوزیل، هاوکۆلکه ی دریکۆله یی، هاوکۆلکه ی بازنه یی، هاوکۆلکه ی گرافیلیۆس، هۆتۆن، ریژه ی نه رمی.....) هه ریه که له مانه ش له ریگهی سیسته می زانیاریه جوگرافیه کانه وه (GIS) ئەژمار کراو. چۆنیتی ئەژماری پیوه ره کان و په یوهندی هه ریه که یان به لافاوه وه و تویژه رانیک که سویدیان لیوه رگرتوون له خشته ی (1) دا هاتوه.

سەرچاوه	په یوهندی له گه ل لافاو	هاوکیشه	پارامیتر
عه لیزاده، 1388، بزگ مهر، 1389	+	A ئەژمار له ریگهی GIS	پووبه ر (Area)

عەلیزادە، 1387. موقیمی، 1388. کیلەر و پینتەر، 2002.	-	L_b $= 1.312A^{0.888}$	دریژی ئاوزیل
هۆرتون (193)	+	$D_d=L/A$	چری ئاوریز (Drainage density)
کیلەر و پینتەر، 2002. بوزرگمیهر، 1389.	+	$R_b=N_u/N_{u+1}$	ریژهی به لق بوون (Bifurcation ratio)
هۆرتون (1932)	+	$F_U=N/A$	دووباره بوونهوی لق (Stream frequency)
شه عبانلو و هاوکارانی، 1387. موقیمی 1388	-	$L_o=0.5/D_d$	دریژی ریپهوی روو
مهدهوی، 1382. بوزورگمیهر، 1389.	-	$R_f=A/l_b^2$	هاوکولکهی فورمی ئاوزیل
عەلیزادە، 1387. مهدهوی، 1386. گارد 2006	-	$B_s=L_b^2/A$	ئاماژهی شیوهی ئاوزیل (Basin shape index)
شوم (1956)	-	$R_e= 1.128A^{0.5/L_b}$	هاوکولکهی دریژکولهی (Elongation ratio)
میله 1953	+	$R_c=12.57A/P^2$	هاوکولکهی بازنهی (Circularity ratio)
گرافیلیوس 1914	-	$C_c=0.2821P/A^{0.5}$	ئاماژهی گرافیلیوس (Compactness index)
ئهحمهدی و تاهیری 1388.	+	$T = N_1/P$	ریژهی نهومی (Texture ratio)

خشته‌ی (1) پارامیتره مؤرفۆمه‌ترییه‌کان، په‌یوه‌ندیان به لافاوه‌وه، هاوکیشه به‌کاره‌اتوه‌کان. پاشان له‌دوای به‌ده‌سته‌پێنانی پارامیتره مؤرفۆمه‌ترییه‌کان ده‌ست کرا به نۆرمال‌کردن یاخود ستاندارد‌کردنی داتا به‌ده‌ست هاتوه‌کان و ئاماده‌سازیان بۆ ناو سۆفتوویری ئاماری چونکه ئه‌و داتایانه‌ی که ده‌چنه نیو پرۆگرامی ئامارییه‌وه ده‌بیته نۆرمال بکریته به گۆیره‌ی ستانداردی ئاماری هه‌ر بۆ ئه‌م مه‌به‌سته ئه‌و پێوه‌رانه‌ی که په‌یوه‌ندییه‌کی پێچه‌وانه‌یان له گه‌ل لافاوه‌وه دا هه‌یه واتا که‌م بوونی به‌های پێوه‌ره‌که، ئه‌گه‌ری لافاوه‌وه که‌متر ده‌کات زۆرتیرین به‌های ئه‌و پێوه‌ره‌ له نیوان ئاو‌زیله‌کان دابه‌ش بووه به‌سه‌ر به به‌هاکانی دیکه‌ی ئاو‌زیله‌کان دا و له‌و پێوه‌رانه‌دا که زیاده‌بوونیان ئه‌گه‌ری لافاوه‌وه زیاد ده‌کرد به‌های هه‌ر پێوه‌ریک دابه‌شی گه‌وره‌ترین به‌های ئه‌و پێوه‌ره‌ له نیوه‌ندی ئاو‌زیله‌کاندا بووه (هاوکیشه‌ی 1 و 2) ئه‌نجامه‌کان ده‌رده‌خه‌ن. ئه‌م جو‌ره‌ له نۆرمال‌کردنی یاخود ستاندارد‌کردنی داتا‌کان له‌کاتی پۆلین‌کردنی ئاو‌زیله‌کان دا یارمه‌یده‌ر ده‌بیته بۆ به‌راوردی ئاو‌زیله‌کان له‌گه‌ل یه‌کتهدا. هه‌ر بۆیه ریگای کۆمه‌له‌یی (پۆلین‌به‌ندی) Cluster analys، وه‌ک یه‌کیک له ریگه‌ ئامارییه‌ کارا‌کان بۆ ئه‌م مه‌به‌سته که‌لکی لیوه‌رگیراوه و پۆلین‌به‌ندی ئاو‌زیله‌کانی پێ ئه‌نجام دراوه. له نیوان ریگه‌ جیا‌وازه‌کاندا ریگه‌ی که‌مترین جیا‌وازی وارد به‌Minimum variance Ward به‌کاره‌یتراوه که له‌م ریگه‌یه‌شه‌وه توانراوه هیلکاری دندۆگرام بۆ ته‌واوی ئاو‌زیله‌کان بکیشریته که هه‌موو ئاو‌زیله‌ لاهه‌کیه‌کان بگریته خۆی.

$$X_{-} = \frac{Max_i}{x} \quad \text{هاوکیشه‌ی 1}$$

$$X_{+} = \frac{x}{Max_i} \quad \text{هاوکیشه‌ی 2}$$

له‌م هاوکیشه‌یه‌دا X: به‌های ستاندارد کراوه

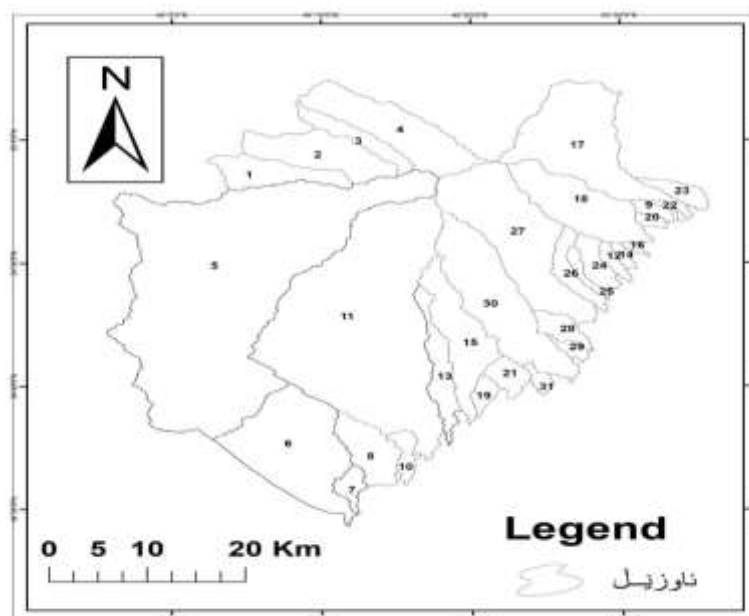
نیشانه‌ی + واتای په‌یوه‌ندی راسته‌وانه‌ی پارامیتره‌که‌یه له‌گه‌ل لافاوه‌وه دا و نیشانه‌ی - واتای په‌یوه‌ندی پێچه‌وانه‌ی پارامیتره‌که‌یه له‌گه‌ل لافاوه‌وه.

Max_i زۆرتیرین به‌های پارامیتره‌که‌یه له‌نیوان ئاو‌زیله‌کاندا

X بری هەر پیوهریک له و ئاوزیلله دا

1.4. گفتوگو و دهرئەنجامی لیکۆلینه وه که Discussion and results

له سهەر بنه مای ئه و پۆلین به ندیهی که بو 31 ژیر ئاوزیل له ناوچهی لیکۆلینه وه ئه نجام دراوه، که له شیوهی (4) دا هاتوه، و به مهستی لیکۆلینه وه و به راوردکاری پیشینهی ئه و هۆکارانهی که کاریگهرن له سهەر توانای لافاو له وانه ئه و پارامیتره مۆرفۆمه تریبانه ن که له خشتهی (2) ئاماژهیان پیکراوه، توانرا ئه و ژیر ئاوزیلانهی که که وتونه ته چوارچیهی لیکۆلینه وه که به پپی ریگهی شیکردنه وهی کۆمه له یی پیشینه به ندی بو ههر یه کیکیان ئه نجام بدریت. پارامیتره کانیش پیکهاتوون له (پووبه ر A، دریهی ئاوزیل Lb، چری ئاوریه Dd، هاوکۆلکهی دریهی کۆلهی Re، هاوکۆلکهی گرافیلیۆس Cc، هاوکۆلکهی هورتون Rf، هاوکۆلکهی بازنه یی Rc، ریژهی بهلق بوون Rb، دووباره بوونه وهی ریژهی Fu، ریژهی نه رمی T، دریهی له بهر رۆیشتنی روو Lo، شیوهی ئاوزیل BS). و دواتریش تۆری ئاوریه له ته وای ئاوزیلله کاندای به مه بهستی ئه ژماری پارامیتره کاریگهره کان له سهەر توانا و هیزی لافاو وه کو پارامیتره کانی ریژهی بهلق بوون و دووباره بوونه وهی ریژهی به ریگهی ستراله ر پۆلین به ندیان بو کراوه، که ئه و پارامیترانه ش هه ریه که یان له سهەر هیزی لافاو کاریگهری یان هه یه به لام ئه وانه ی که زۆرتیرین کاریگهری یان هه بووه و هاوکات له ریگهی ئاماری شیکاری کۆمه له ییدا سوودی لیوه رگیراوه یاخود به واتایه کی تر داخلی پرۆسهی ئاماری بوون ئه و دوازه پارامیتره ن که له خشتهی (2) دا ئاماژهیان پیدراوه.



شیوهی (4) ناوژیله ئاوییه کانی ناوچهی لیکۆلینه وه

Bs	Lo	T	Fu	Rc	Rf	Cc	Re	Rb	Dd	Lb	A	زنجیره
1.18	1.0	8.1	0.1	0.2	1.9	2.07	0.1	1.3	0.4	36.9	44.	1
	9		6	3	1		9	3	6	0	3	
1.12	0.9	1.6	0.2	0.2	1.9	1.86	0.1	3.2	0.5	55.7	70.	2
	0		4	8	2		6	5	6	9	6	
1.26	0.8	2.1	0.0	0.1	1.1	2.55	0.2	1.0	0.5	24.6	28.	3
	9		4	5	2		3	0	6	7	2	
1.09	0.9	1.6	0.2	0.2	1.8	2.09	0.1	3.2	0.5	74.2	97.	4
	7		4	3	6		4	3	2	9	5	
1.02	0.8	4.1	0.2	0.2	1.8	2.18	0.0	5.5	0.6	386.	623	5
	1		5	1	0		7	2	2	03	.6	

1.06	0.7	2.1	0.2	0.2	2.0	1.86	0.1	3.0	0.6	111.	153	6
	5		2	8	8		2	1	6	01	.3	
1.48	0.6	7.6	0.2	0.2	2.0	2.04	0.3	2.0	0.7	12.3	12.	7
	7		3	4	3		1	0	5	3	9	
1.18	0.7	1.2	0.1	0.3	2.8	1.82	0.1	1.6	0.6	36.4	43.	8
	8		8	0	3		9	7	4	7	8	
1.72	0.7	1.2	0.4	0.3	6.2	1.71	0.3	2.0	0.6	7.62	7.5	9
	9		0	4	1		8	0	3			
1.46	0.8	3.3	0.0	0.1	2.0	2.28	0.3	1.0	0.6	12.7	13.	10
	3		7	9	4		0	0	0	8	4	
1.03	0.7	3.2	0.2	0.2		1.94	0.0	5.5	0.6	285.	443	11
	8		1	6	1.6		8	2	4	10	.3	
1.68	0.8	5.0	0.1	0.2	3.8	1.98	0.3	1.0	0.5	8.14	8.1	12
	8		2	5	3		7	0	7			
1.20	0.4	4.1	0.1	0.0	5.8	3.33	0.2	1.5	1.0	32.2	38.	13
	7		3	9	7		0	0	6	8	1	
1.97	2.3	1.4	0.6	0.3	5.8	1.79	0.4	2.0	0.2	5.16	4.8	14
	4		3	1	7		5	0	1			
1.11	0.7	1.2	0.2	0.1	1.0	2.63	0.1	3.2	0.6	59.7	76.	15
	9		5	4	5		6	5	4	1	2	

2.33	1.0	9.2	0.4	0.2	1.9	1.92	0.5	1.0	0.4	2.86	2.5	16
	9		0	7	2		9	0	6			
1.06	0.8	2.3	0.2	0.2	1.5	2.13	0.1	3.1	0.6	108.	148	17
	4		8	2	1		2	5	0	22	.9	
1.10	0.9	1.7	0.2	0.3	2.2	1.77	0.1	1.1	0.5	66.8	86.	18
	3		2	1	9		5	1	4	6	6	
1.58	0.9	4.9	0.1	0.3	3.2	1.82	0.3	1.0	0.5	9.88	10.	19
	1		0	0	6		4	0	5		0	
1.97	2.2	1.7	0.6	0.4	6.0	1.52	0.4	2.0	0.2	5.20	4.9	20
	0		1	3	2		5	0	3			
1.37	1.3	8.3	0.1	0.3	6.1	1.60	0.2	2.0	0.3	16.1	17.	21
	4		7	8	1		7	0	7	8	5	
2.28	1.8	7.0	0.7	0.1	5.0	2.40	0.5	1.0	0.2	3.19	2.8	22
	0		1	7	0		6	0	8			
1.42	1.0	7.6	0.2	0.2	3.1	1.90	0.2	2.0	0.4	14.0	14.	23
	3		0	7	0		9	0	8	3	9	
1.34	0.6	1.0	0.2	0.2	4.2	1.90	0.2	1.5	0.8	17.9	19.	24
	1		5	7	0		6	0	2	7	7	
1.65	0.5	3.7	0.1	0.1	1.4	2.61	0.3	1.0	0.8	8.52	8.5	25
	6		2	4	8		6	0	9			

1.31	0.6	4.6	0.1	0.1	1.0	2.62	0.2	2.0	0.8	19.7	22.	26
	1		4	4	4		5	0	2	9	0	
1.06	0.8	2.3	0.2	0.2	1.7	2.03	0.1	6.9	0.5	115.	160	27
	5		6	4	4		2	8	9	44	.1	
1.38	0.8	1.1	0.2	0.3	3.3	1.77	0.2	1.5	0.6	16.0	17.	28
	4		9	1	1		8	0	0	4	3	
1.76	1.0	5.4	0.1	0.2	5.7	1.97	0.3	1.0	0.5	7.14	7.0	29
	0		4	5	9		9	0	0			
1.07	0.8	1.2	0.1	0.2	1.2	2.18	0.1	3.4	0.6	98.6	134	30
	3		6	1	1		2	2	0	8	.2	
1.78	1.0	1.1	0.4	0.2	9.4	1.93	0.4	2.0	0.4	6.92	6.7	31
	9		5	6	3		0	0	6			

خشتهی (2) پارامیتره مؤرفۆمه ترییه به کارهاتوو هکان.

لهو ئه نجامانهی که پئی گهیشتین له ئه ژمارکردنی ئه و پارامیترانه جیاوازییه کی زۆر له به هاکاندا به دی ده کریت، له سه ر بنه مای ئه م شیکردنه وانه، به راوردکاری و ده ره نجامه کانی تایبته به خه ملاندنی بریی توانای لافاو له ئاو زیله کاندا زۆر وردو زانستی نییه هه ر بۆیه ده بیته داتا کان ستاندار یا خود نۆرمال بکرین له پۆلین به ندی یا کۆمه له به ندیدا و اتا شیوازی داتای ئاسایی ئاماری به خو بگریته دواتر پرۆسه ی کۆمه له به ندی (clustering) بو ئه نجام بدریته. له ستاندارکردنی داتا کاندا هه ول دراوه ستانداردکردنه که به و شیوه یه بیته که به ها به رزه کان ئاماژه ی زیاتر لافاوی بوونی ئاو زیله که ده گه یه نیته. و له و پیوه رانه شدا که بره کانی که من نیشانه لافاوی بوون زیاده به دابه شکردنی به رزترین به های پارامیتره که له نیو ته واوی ئاو زیله کاندا

به‌سهر به‌هاکانی دیکه‌ی ههر ئاوزیلئیکا، ئەم هاوکیشیه پیچه‌وانه بوته‌وه، به‌و مانایه‌ی که به‌های بالا هه‌تا له‌و پیوه‌رانه‌شدا که په‌یوه‌ندییه‌کی پیچه‌وانه‌یان له‌گه‌ل لافاودا هه‌یه مانای لافاوی بوونی زیاتری ئەو ئاوزیلئه‌یه به‌به‌راورد به‌ ئاوزیلئه‌کانی دیکه. خشته‌ی (3) به‌های ستاندار بووی پارامیتره‌کان ده‌رده‌خات.

Bs	Lo	T	Fu	Rc	Rf	Cc	Re	Rb	Dd	Lb	A	زنجیر
2.	2.	0.	0.	0.	4.9	1.6	3.	3.0	0.4		0.0	1
0	1	2	2	5	3	1	1	6	3	10.46	7	
2.	2.	0.	0.	0.	4.9	1.7	3.	3.6	0.5		0.1	2
1	6	4	3	7	0	9	7	6	3	6.92	1	
1.	2.	0.	0.	0.	8.4	1.3	2.	2.5	0.5		0.0	3
9	6	1	0	4	2	1	6	6	3	15.65	5	
2.	2.	0.	0.	0.	5.0	1.6	4.	4.1	0.4		0.1	4
1	4	4	3	5	7	0	1	5	9	5.20	6	
2.	2.	1.	0.	0.	5.2	1.5	8.	8.5	0.5		1.0	5
3	9	0	4	5	2	3	5	2	9	1.00	0	
2.	3.	0.	0.	0.	4.5	1.7	4.	4.9	0.6		0.2	6
2	1	5	3	7	2	9	9	4	3	3.48	5	
1.	3.	0.	0.	0.	4.6	1.6	1.	1.8	0.7		0.0	7
6	5	2	3	6	5	3	9	9	1	31.30	2	

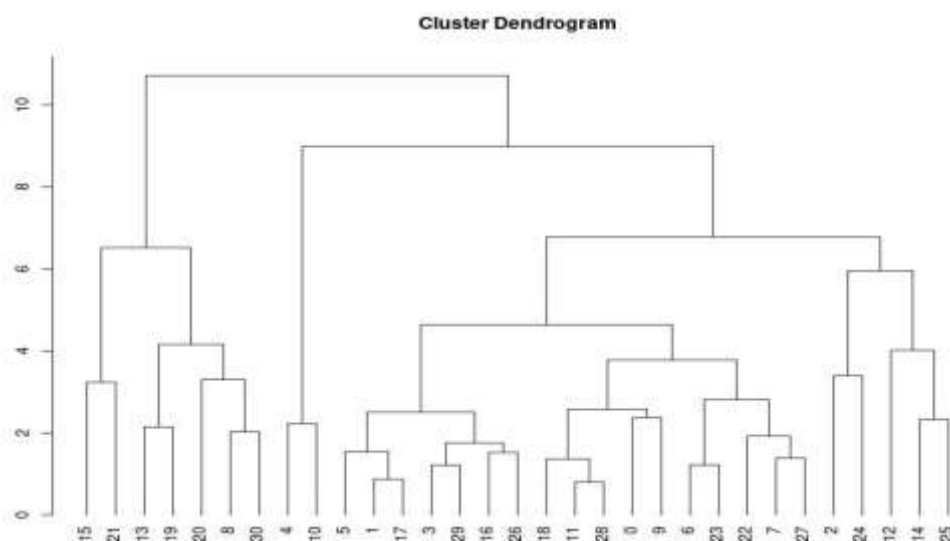
2.	3.	0.	0.	0.	3.3	1.8	3.	3.0	0.6		0.0	8
0	0	3	3	7	3	3	0	4	1	10.58	7	
1.	3.	0.	0.	0.	1.5	1.9	1.	1.5	0.6		0.0	9
4	0	3	6	8	2	5	5	3	0	50.68	1	
1.	2.	0.	0.	0.	4.6	1.4	1.	1.9	0.5		0.0	10
6	8	1	1	4	0	6	9	2	7	30.21	2	
2.	3.	0.	0.	0.	5.6	1.7	7.	7.4	0.6		0.7	11
3	0	8	3	6	8	1	5	7	0	1.35	1	
1.	2.	0.	0.	0.	2.4	1.6	1.	1.5	0.5		0.0	12
4	7	1	2	6	6	8	6	8	4	47.44	1	
1.	4.	0.	0.	0.	1.6	1.0	2.	2.8	1.0		0.0	13
9	9	1	2	2	1	0	9	8	0	11.96	6	
1.	1.	0.	0.	0.	1.6	1.8	1.	1.2	0.2		0.0	14
2	0	3	9	7	1	7	3	9	0	74.79	1	
2.	3.	0.	0.	0.	8.9	1.2	3.	3.7	0.6		0.1	15
1	0	3	3	3	1	7	8	7	0	6.46	2	
1.	2.	0.	0.	0.	4.9	1.7	1.	1.0	0.4	134.8	0.0	16
0	1	2	6	6	0	4	0	0	3	8	0	
2.	2.	0.	0.	0.	6.2	1.5	4.	4.8	0.5		0.2	17
2	8	5	4	5	2	6	9	9	7	3.57	4	

2.	2.	0.	0.	0.	4.1	1.8	4.	3.9	0.5		0.1	18
1	5	4	3	7	0	8	0	6	1	5.77	4	
1.	2.	0.	0.	0.	2.8	1.8	1.	1.7	0.5		0.0	19
5	6	1	1	7	9	3	7	2	2	39.09	2	
1.	1.	0.	0.	1.	1.5	2.1	1.	1.3	0.2		0.0	20
2	1	4	9	0	7	9	3	0	2	74.21	1	
1.	1.	0.	0.	0.	1.5	2.0	2.	2.1	0.3		0.0	21
7	7	2	2	9	4	8	1	3	5	23.86	3	
1.	1.	0.	1.	0.	1.8	1.3	1.	1.0	0.2	120.8	0.0	22
0	3	2	0	4	8	9	0	5	6	4	0	
1.	2.	0.	0.	0.	3.0	1.7	2.	2.0	0.4		0.0	23
6	3	2	3	6	3	6	0	0	6	27.51	2	
1.	3.	0.	0.	0.	2.2	1.7	2.	2.2	0.7		0.0	24
7	8	2	4	6	4	6	2	3	7	21.49	3	
1.	4.	0.	0.	0.	6.3	1.2	1.	1.6	0.8		0.0	25
4	2	1	2	3	6	8	6	1	4	45.28	1	
1.	3.	0.	0.	0.	9.0	1.2	2.	2.3	0.7		0.0	26
8	8	1	2	3	1	7	3	3	8	19.51	4	
2.	2.	0.	0.	0.	5.3	1.6	5.	5.0	0.5		0.2	27
2	7	6	4	6	9	4	0	3	6	3.34	6	

1.	2.	0.	0.	0.	2.8	1.8	2.	2.1	0.5		0.0	28
7	8	3	4	7	4	8	1	2	7	24.07	3	
1.	2.	0.	0.	0.	1.6	1.6	1.	1.4	0.4		0.0	29
3	3	1	2	6	3	9	5	9	7	54.07	1	
2.	2.	0.	0.	0.		1.5	4.	4.7	0.5		0.2	30
2	8	3	2	5	7.7	3	7	0	7	3.91	2	
1.	2.	0.	0.	0.	1.0	1.7	1.	1.4	0.4		0.0	31
3	1	3	6	6	0	2	5	7	3	55.80	1	

خشتهی (3) ئەنجامی بەها برییهکانی پارامیتره ستاندار بووهکان

بە ئامانجی پۆلین بەندییهکی زانستی و وردی ئاوزیلهکان و شیکاری کۆتایی لافاو، و لەدوای دەرھیتانی پارامیتره مۆرفۆمترییهکان و ستانداردکردنی داتاگان کە لە خشتهکانی (2)(3) دا هاتوو، ئەو داتایانەیی کە ستانداردکراون بە مەبەستی پۆلین بەندی کۆتایی داخلی سۆفتوویری Spss کراون و دواتر توانراوە لەرێگەیی شیکردنەوێی کۆمەڵەییەو کۆمەڵەبەندی بۆ ئاوزیلهکان ئەنجام بدریت و لە ئەنجامدا بەسەر دوو کۆمەڵە پۆلدا دابەش بوون، وە هیلکاری دندۆگرام بۆ ئاوزیله لیکۆلینەو لەسەر کراوەکان کیشراوە، بە رەچاوکردنی ئەوپەری دووری لە نێوان کۆمەڵەکاندا کە بە دووری ئیوکلیدی Apply Euclidean distance ناسراوە، بەبەکارھێنانی رێگەیی جۆراوجۆر لەوانە جیاکردنەوێی ئاوزیلهکان لەسەر بنەمای رێگەیی وارد. شیۆھی (5) هیلکاری دندۆگرامی ئاوزیلهکان نیشان دەدات.



شیوهی (5) هیلکاری دندوگرامی ئاوزیلهکانی ناچهی لیکۆلینهوه به ریگای کۆمهلهبەندی

HCA

کۆمهله	تهکنیک
	HCA
1	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-12-13- 15-17-18-19-23-24-25-26-27- 28-29-30
2	9-14-16-20-21-22-31

خشتهی (4) ئەنجامی پۆلینبەندی کۆتایی ئاوزیلهکان به تهکنیکی HCA

له ریگهی ئەو ئەنجامهی که له شیکردنهوهی ئاماری کۆمهلهیییهوه بهدهست هات و به پێی ئەنجامی هیلکاری دندوگرامی تهواوی ئاوزیلهکان ئەوه دهردهکهوینت که ئاوزیلهکان بهسهردوو

پۆل یا دوو کۆمهله دا دابهش بوون له پرووی تواناو هیزی لافاوه ، کۆمهلهی یهکه م که ههریه که له ئاوزیلهکانی ژماره (1-2-3-4-5-6-7-8-10-11-12-13-15-17-18-19-23-24-25-26-27-28-29-30) له خو دهگریت، و کۆمهلهی دووهم که ئاوزیلهکانی ژماره (9-14-16-20-21-22-31) له خو دهگریت. لیهدا ئهوه دهزانریت که ههر ئاوزیلێک ناوهندی بری ئه و پارامیتره تاییدا بهرزتر بیت واتای ئهوه دهگهیهنن که ئه و ئاوزیله توانای لافاوی زیاتره، ههر بویه له دواي بهدهستهینانی بههای ههر ئاوزیلێک و به تیروانین له خشتهی ستاندارکراو ئهوه پروون دهبیتهوه که ژیر ئاوزیلهکانی کۆمهلهی یهکه م برهکانیان زیاتره ئه مەش مانای ئهوهیه که هیزی لافاویان زیاتره له چاو کۆمهلهی دووهمدا.

ه. 1. کۆتایی conclusion

لافاو گرنگترین مهترسییه سروشتیهکانه که سالانه دووباره بوونهوهی ههیه له ههریمی کوردستاندا، یهکیک له و گرفتانهی که پرووبه پرووی لیکۆلینه وهکانی لافاو دهبیتهوه نه بوونی داتا و ویستگه هایدرۆلۆجیه په یوه ستدارهکانه به بابهتی لافاوهوه، رودانی لافاو کاریگه ره به کۆمهله هۆکاریکی جیاواز له وانه جیۆمۆرفۆلۆجی، ئاووههوا، جیۆلۆجی، به کارهینانهکانی زهوی و پرووهکی سروشتی. 31 ئاوزیلی لاهکی (ژیر ئاوزیل)، له ناوچهی گهرمیاندای وهکو بابهتی لیکۆلینه وهکه وهرگیراون و توێژینه وهیان له سه ر کراوه به مهستی دهرخستنی توانای لافاوی ههریه که یان، نه بوونی ویستگه هایدرۆمهتری و داتا په یوه ستدارهکان به لافاوهوه وای کرد که په نا ببریته بهر بارودۆخی جیۆمۆرفۆلۆجی به ناو نیشانی هۆکاریکی گرنگ له وهلامدانه وهی هایدرۆلۆجی ئاوزیلهکاندا، و شیکردنه وهی مۆرفۆمهتری ههریه که له و ئاوزیلانه به مه بهستی گه یشتن به هیزو توانای لافاوی بوونی ئه و ئاوزیلانه، له م لیکۆلینه وهیه دا که لک له دوا زده گوړاو یاخود پارامیتری فیزیۆگرافی وهرگیراوه که په یوهندی راسته وخویان به رودانی لافاو ههروهها هیزی لافاوی بوونهوه ههیه له وانه (پرووبه ر A، دریژی ئاوزیل Lb، چری ئاوریژ Dd ،

هاوکۆلکه‌ی درێژکۆله‌یی Re ، هاوکۆلکه‌ی گرافیلیۆس Cc ، هاوکۆلکه‌ی هۆرتۆن Rf ، هاوکۆلکه‌ی بازنه‌یی Rc ، رێژه‌ی به‌لق بوون Rb ، دووباره‌بوونه‌وه‌ی رێره‌و Fu ، رێژه‌ی نه‌رمی T ، درێژی له‌به‌رپۆیشتنی رۆو Lo ، شیوه‌ی ئاوزیل (Bs). بۆ ئەم مه‌به‌سته‌ش سوود له‌ سۆفتویری سیسته‌می زانیارییه‌ جوگرافییه‌کان (GIS) له‌ کیشانی نه‌خشه‌کان و ئەژماره‌ مۆرفۆمیتریه‌کاندا وه‌رگیراوه‌، هه‌روه‌ها سۆفتویری Excel به‌کارهێنراوه‌ له‌ ئەژمارو جیبه‌جی کردنی هاوکیشه‌و فۆرموله‌کاندا، له‌ کۆتاییدا که‌ک له‌ سۆفتویری spss وه‌رگیراوه‌ بۆ ده‌رخستنی هیزو توانای لافاوی بوونی ئاوزیله‌کان ئه‌ویش له‌رێگه‌ی به‌کارهێنانی رێگه‌ی ئاماری شیکردنه‌وه‌ی کۆمه‌له‌یی (Hierarchical cluster analysis) هه‌و تانرا ئاوزیله‌کان به‌سه‌ر دوو پۆل یا کۆمه‌له‌دا دابه‌ش ببن له‌وانه‌ کۆمه‌له‌ی یه‌که‌م که‌ ئاوزیله‌کانی ژماره‌ ((1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30) له‌ خو ده‌گریت، و کۆمه‌له‌ی دووهم که‌ ئاوزیله‌کانی ژماره‌ (9-14-16-20-21-22-31) له‌ خو ده‌گریت. وه‌ به‌ پشت به‌ست به‌و رێگه‌یه‌ش هیلکاری شیوه‌ دندوگرام بۆ هه‌موو ئاوزیله‌کان کیشراو تیایدا زۆر به‌ رۆونی دابه‌شبوونی ئاوزیله‌کان به‌سه‌ر هه‌ردوو پۆله‌که‌دا نیشان دراوه‌، و په‌یپی هه‌ردوو هاوکیشه‌ی

$$X_{-} = \frac{Max_i}{x}$$

$$X_{+} = \frac{x}{Max_i}$$

به‌ گوێره‌ی ئەم هاوکیشانه‌ ئه‌و پێوه‌ره‌ی که‌ په‌یوه‌ندی راسته‌وانه‌ی له‌گه‌ڵ لافاودا هه‌یه‌ که‌مترین به‌های دابه‌ش به‌ به‌رزترین به‌های ده‌کریت له‌ ته‌واوی ئاوزیله‌کاندا و به‌ پێچه‌وانه‌شه‌وه‌، به‌م شیوه‌یه‌ش تانراوه‌ ناوه‌ندی ئاماری بۆ ئاوزیله‌کانی هه‌ردوو پۆله‌که‌ ده‌ربه‌یتریت و ئەوه‌ ده‌رکه‌ویت که‌ ئاوزیله‌کانی کۆمه‌له‌ی یه‌که‌م زیاتر لافاوی ترن و هیزو لافاویان زۆرتره‌.

1.6. پێشنیان:

۱.۶.۱. ئەو ئاوزیلاڤنەى كە توانای لافاویان بەرزە، پئویستە بە دانیشتوانەكەیان هۆشدارى بدريت له خۆپاریزی و دوورکەوتنەوه له بنیادنانى دامەزراوهكان وهكو پرۆژه كشتوكالیهكان و گهشتیاریهكان و پرۆژهى نیشتهجى بوون به تایبەتى له حەرهمى روبرارىكان و نزیك دۆلهكان.

۱.۶.۲. ئاگادارکردنەوهى بهرپوهبهرانى روبرارهكان و قهیرانهكان لهوهى كە بهرپوهبردنیكى زانستى و ورد بۆ لافاو بگیریته بهر و كهلك له ئاوى هاتووى لافاو وهربگیریت بهمهبهستى دروستکردنى شوینی گونجاو بۆ گلدانهوهى ئاوى لافاو لهو ئاوزیلاڤنەى كە هیزی لافاویان زیاتره.

سهراچاوهك

۱.۷. ان

۱.۷.۱. سهراچاوهى عهरेبى:

- درویش، عزالدین جمعة (2018) *كيفية التنبؤ بحجم الجريان السطحي في الاحواض الجافة حوض وادي بونطةلة انموزجا.*
- عبدالله السياب، العمري، فاروق صنع الله (1992) *جيولوجية العراق.* مطبعة جامعة موصل، موصل، ص. 2.

۱.۷.۲. سهراچاوهى فارسى:

- حسن احمدى، و سمیه طاهرى (1388) *اهمیت آنالیزهای مورفومتريك جهت بدست آوردن مناطق با پتانسیل آب های زیرزمینی با کنترل ساختمان زمین (مطالعه موردی: حوزه آبخیز تسوج).* پنجمین همایش ملی علوم و مهندسی آبخیزداری ایران، كرج.
- برخوردار، مهرداد؛ چاوشیان، سیدعلی (۱۳۷۹) *روش های مختلف پهنه بندی سیلاب با استفاده از فن آوری نوین GIS.* کارگاه روش های غیر سازه ای مدیریت سیلاب، تهران.

- کیا بزرگ مهر (۱۳۸۹) بررسی استفاده از متغیرهای مورفومتری حوضه های آبریز در تحلیل منطقه ای سیلاب (مطالعه موردی: حوضه های آبریز سردآبرود، چالوس و کورکورسر). فصلنامه علوم و فنون منابع طبیعی، سال پنجم، شماره ۴.
- پرورش، الیاس؛ رسول مهدوی؛ آرش ملکیان؛ یحیی اسماعیل پور؛ وارثک حلی ساز (۱۳۹۸). بررسی عوامل مؤثر و اولویت بندی پتانسیل سیل خیزی زیرحوضه های آبخیز با استفاده از روش های فازی تاپسیس و الکترون نوع ۳، مطالعه موردی: حوضه آبخیز سرخون بندرعباس. نشریه علمی پژوهشی مهندسی و مدیریت آبخیز، جلد ۱۱، شماره ۲، ص ۴۹۳-۵۰۷.
- پروین، منصور (۱۳۹۸) ارزیابی پتانسیل سیل خیزی با استفاده از تحلیل پارامترهای مورفومتریک مطالعه موردی: حوضه سرپل ذهاب. پژوهش های دانش زمین، سال دهم، شماره ۳۹، ص ۱۹۰-۱۷۴.
- ثروتی، محمد رضا؛ اکبر رستمی؛ فاطمه خدایی (۱۳۹۰). امکان سنجی وقوع سیل در حوضه آبخیز لیلان چای (مراغه) به روش CN. فصلنامه جغرافیایی سرزمین، علمی- پژوهشی، سال هشتم، شماره ۳۲.
- احمد رضوی (۱۳۸۷) اصول تعیین حریم منابع آب، چاپ اول. دانشگاه صنعت آب و برق تهران.
- شعبانلو، سعید؛ حسین صدقی؛ بهرام ثقفیان؛ حبیب) پهنه بندی سیلاب در شبکه رودخانه های استان موسوی جهرمی (۱۳۸۷) گلستان با استفاده از GIS. مجله پژوهش آب ایران، سال دوم، شماره سوم.
- شیرانی، کورش؛ چاوشی، ستار (۱۳۹۶). پهنه بندی سیل خیزی حوضه با تاکید بر تحلیل های کمی ژئومورفومتریک مطالعه موردی: حوضه آبریز زهره جراحی. نشریه علوم آب و خاک، سال ۲۲، شماره چهارم.

- علیزاده، امین (1388) *اصول هیدرولوژی کاربردی*. چاپ ۲۶، دانشگاه امام رضا.
- قنوتی، عزت الله (۱۳۸۲) مدل ژئومورفولوژیکی سیلاب در حوضه گاماسیاب. *تحقیقات جغرافیایی*، شماره ۱۸، ص ۱۸۲-۱۷۴.
- مقیمی، علی؛ سید رضا موسوی حرمی؛ احمد معتمد و حسن احمدی (1388) بررسی تاثیر متغیرهای مورفومتری حوضه بر روی دبی حداکثر سیل در حوضه آبریز رودخانه چالوس با استفاده از روش آماری و مدل های ریاضی. *فصلنامه زمین و منابع واحد لاهیجان*، شماره اول، سال دوم.
- نیری، هادی؛ سالاری، ممد؛ میرزامرادی، اسرین (1395) پتانسیل سیل خیزی حوضه های آبریز استان کردستان با به کارگیری شاخص های مورفومتری و تحلیل های آماری. *مجله پژوهش های کمی*، شماره ۱، ص ۱۸۱-۱۹۰.

۱.۷.۳. سه چاوهی ئینگیزی

- Al-Ghamdi, K., Mirza, M., Elzahrany, R. & Dawod, G. (2012). *GIS evaluation of urban*.
- Bapalu, G.V. and Sinha, R., 2005. GIS in flood hazard mapping: A case study of Kosi River Basin, India. *GIS Development Weekly*, v. 1(13), p. 1-3.
- Bhatt, S. and Ahmed, S.A., 2014. Morphometric analysis to determine floods in the Upper Krishna basin using Cartosat DEM. *Geocarto International*, v. 29(8), p. 878-894.

- Brierley, G, J Fryirs, K. A., (2005). *Geomorphology and River Management Application of the River Styles Framework*, Oxford, *Blackwel Publishing*
- Chowdary, V.M., Chakraborty, D., Jeyaram, A., Krishna Murthy, Y.V.N., Sharma, J.R., Dadhwal, V.K., (2013). Multi-Criteria Decision Making Approach for Watershed Prioritization Using Analytic Hierarchy Process Technique and GIS. *Water Resource Management*, vol 27, pp. 3555–3571.
- Elsheikh, R., Ouerghi, S. & Elhag, A. (2015). Flood risk map based on GIS, and multi criteria techniques (case study Terengganu Malaysia). *Journal of Geographic information system*, 7, 348–357. Doi: 10.4236/jgis.2015.74027
- Garde R. J, (2006). *River Morphology*, *Published by New Age International (P) Ltd.*, publishers, New York.
- Khalid A.Al Ghamdi ; Miraj N. Mirza ; Ramze Elzahrany ; Goma Dawod (2012),gis evaluation of urban growth and flood hazards: a case study of mecca city. Saudi Arabia. Knowing to manage the territory, *protect the environment, evaluate the cultural heritage*, Rome, Italy, 6–10 may
- Horton, R.E., (1932). Drainage basin characteristics. *American Geophysics Union Transactions*, v. 13, p. 350–361.

- -Horton, R.E., (1945). Erosional development of streams and their drainage basins; hydrophysical approach to quantitative morphology. *Geological society of America bulletin*, v. 56(3), p. 275–370
- Keller. E. A., Pinter. N., (2002). Active Tectonics, Uplift and Landscape. *PrenticeHall*, New Jersey, 362 p.
- Kuei-Hsien, L., Hui, j. & Yin-Ling, H. (2019). Environmental justice and flood prevention: The moral cost of floodwater redistribution. *Landscape and Urban Planning*, 189, 36–45
- Kumar, R., Kumar, S., Lohani, A.K., Nema, R.K. and Singh, R.D., (2000). Evaluation of geomorphological characteristics of a catchment using GIS. *Gls India*, v. 9(3), p. 13–17.
- Miller, V., (1953). A Quantitative Geomorphic Study of Drainage Basin Characteristics in the Clinch Mountain Area. *Virginia and Tennessee*, Project NR389–402, Technical Report 3, Columbia University, Department of Geology, ONR, New York.
- Mohamadi, G., Barta, R. & Asadian, F. (2020). Flood potential analysis in Gharehso basin in Kermanshah province. *Geography and Environmental Hazards*, 36, 1–33. Doi: 10.22067/geoeh.2021.66986.0. (In Persian)

- Ozturk, D., Yilmaz, I. & Kirbas, U. (2021). Flood hazard assessment using AHP in Corum, Turkey. *Tecnologia y Ciencias del Agua*, 12(2), 1–26
- Shahiri Tabarestani, E. & Zokaei, M. (2020). Assessment of flood hazard using analytic hierarchy process method (AHP) in Mazandaran Province, Iran. *Environmental Water Engineering*, 6(4), 331–344. Doi: 10.22034 /jewe. 2020.235593.1370. (In Persian)
- Wohl, E.E., (2000). Inland flood hazards: human, riparian, and aquatic communities, Cambridge University Press.
- Yalcin, G., Akyurek, Z., (2004). Multiple Criteria Analysis for Flood Vulnerable Areas, *20th ISPRS Congress*, July, Istanbul, Turkey, PP. 174–181.
- Youssef, A. M., Pradhan, B., & Hassan, A. M. (2011). Flash flood risk estimation along the St. Katherine road, southern Sinai, Egypt using GIS based morphometry and satellite imagery. *Environmental earth sciences*, 62(3), 611–623.
- Zehra, S. & Sheeba, A. (2016). Flood hazard mapping of lower Indus basin using multicriteria analysis. *Journal of Geoscience and Environment Protection*, 4, 54–62. Doi: 10.7275/R53J3B5H

- Gravelius, H., 1914. Flusskunde, Goschen Verlagshan dlug Berlin, En Zavoianu, I. (1985). In: Morphometry of Drainage Basins, Elsevier, Amsterdam.
- Schumm, S.A., (1956). Evolution of drainage systems and slopes in badlands at Perth Ambos, *New Jersey, Geological Society of America Bulletin*, v. 67, p. 597–646.

اولوية قدرة الفيضانات لاحواض الثانوية في منطقة گرميان، باستخدام الخصائص

المورفومتريه و التحليل الاحصائي

ملخص البحث : تعد الفيضانات إحدى أهم المخاطر الطبيعية التي تُلحق أضراراً وخيمة بالتجمعات البشرية في مناطق العالم المختلفة ، وتعد الخصائص الهندسية لتحديد مجرى المياه وتقييمها من الموضوعات التي تحظى بأهمية واهتمام كبيرين . ولتلك الخصائص – ولاسيما في المحطات التي لم تُجر لها الاحصائيات والبيانات البحثية – دور مهم في التخمين الهيدرولوجي ، فضلاً عن ان تحليل المتغيرات المورفومترية يعد من الوسائل الملائمة لتخمين إمكانية حدوث فيضانات في الأحواض المائية . وتعد منطقة گرميان – بسبب موقعها الجغرافي الواقع في منطقة شبه جافة فضلاً عن التغيرات الكبيرة في نسبة تساقط الأمطار فيها سنوياً – من المناطق المعرضة لمخاطر حدوث الفيضانات. يوجد 31 حوض مائي في المنطقة قد أُجري عليها التحليل المورفومتري والهيدرولوجيني بغية تحديد إمكانية حدوث الفيضانات في الأحواض الثانوية بالإفادة من التحليل (العنقودي الهرمي) (Hierarchical cluster analysis) ، وباستخدام برنامج spss تم تصنيف متغيرات تلك الأحواض وتثبيتها . وقد أُخذت بالحسبان بعض الخصائص المورفومترية شديدة التأثير في حدوث الفيضانات في تلك الأحواض المائية مثل (طول الحوض المائي ، وكثافة التصريف، و نسبة الانشعاب.....) ومعامل شكل الحوض ، ومعامل الاستطالة ، ومعامل الاستدارة ، ومؤشر كرافيلبوس.....الخ) . وفي نتيجة البحث توصلنا إلى أن الأحواض المائية تُقسم على قسمين ؛ الأول يتكون من الأحواض رقم (1-2-3-4-5-6-7-8-10-11-12-13-15-17-18-19-23-24-25-26-27-28-29-30)، والقسم الثاني يتكوّن من الأحواض رقم (9-14-16-20-21-22 – 31) وبحسب النتيجة قد تبين أن أحواض القسم الأول أكثر عرضة لحدوث فيضانات مقارنة بأحواض القسم الثاني .