خەمڵاندنی چەندێتی مەترسی ڕاماڵینی ئاویی بۆ خاك لەناحیەی سیروان بەپشتبەستن بە نمونەی (EPM)ی جاڤریلۆڤیج بەبەکارهێنانی (RS) و (GIS)

التقدير الكمي للمخاطر التعرية المائية للتربة في ناحية سيروان اعتمادا على نموذج (EPM) لجافريلوفيج باستعمال (RS) و (GIS)

Quantitative estimation of water erosion hazards of soil in Sirwan district based on the (EPM) model of Gavrilović and using (RS) and (GIS)

هێمن کمال حمەامین[١] ، نالی جەواد حەمەد [٢]

[١] بەشی جوگرافیا، کۆلێجی زانستەمرۆڤایەتیەکان، زانکۆی هەڵەبجە، شاری هەڵەبجە، هەرێمی کوردستان، عێراق

[١] بەشی جوگرافیا، فاکەڵتی ئاداب ، زانکۆی سۆران، شاری سۆران ، هەرێمی کوردستان، عێراق

[٢] بەشی جوگرافیا، فاکەڵتی ئاداب ، زانکۆی سۆران، شاری سۆران ، هەرێمی کوردستان، عێراق

Corresponding author's e-mail: hemn.hamaamin@uoh.edu.iq

پوختە:

ڕامالین بە یەکێك لە مەترسیە جیۆمۆرفیەکان دادەنرێت و دەرەنجامی هۆکارە سروشتی و مرۆییەکانە، ڕامالینی خاك بەهۆی ئاو گرفت و مەترسی زۆری هەیە لەسەر ژیان و چالاکیەکانی مرۆڤ بەتایبەت لە ناوچە شێدار و باراناویەکاندا، ئامانج لەم لێکۆڵینەوەیە زانین و پێشبینیکردنی تێکرای ساڵانەی ڕامالینی خاکە بە هۆی کۆی بارانی ساڵانە ڕوودەدات و هەروەها دابەشبوونی شوێنیی پلەکانی ڕامالینە، بۆ ئەو مەبەستە مۆدێلی جۆراوجۆر هەن، باشترینیان مۆدێلی جاڤریلۆڤیجە کە ناسراوە بە (EPM) و کورتکراوەی (Erosion potential method) ە، کە لەڕێگەیەوە قەبارەی ڕامالینی خاك بەهۆی ئاوی ڕێکردووی سەر زەوی دەستنیشان دەکرێت و ئەندازەی مەترسیەکەی ڕوون دەکرێتەوە، ئەم مۆدێلە پشت دەبەستێت بە چەند هاوکێشەیەك کە لەڕێگەی چەند پێوەرێکەوە وەك (پلەی لێژی، و ڕوپۆشی ڕووەکی و پلەی گەرماو باران پێکهاتەی جیۆلۆجی یاخود خاك...هتد) لەیەك دەدرێن، بۆ گەیشتن بە دەرەنجامەکانی ئەم لێکۆڵینەوەیە داتاکانی هەستکردن لە دورەوە (RS) و سیستمی زانیاریە جوگرافیەکان (GIS) بەکار هاتووە، دەرئەنجامەکانی لێکۆڵینەوەکە ئەوەمان پێ دەڵێن کە شەش پلە ڕامالینی خاك هەن لە ناحیەکەدا و پلەی شەشەم مەترسیدارترین و کارەساتبارترینە وتیایدا قەبارەی ساڵانەی ڕامالینی خاك زیاترە لە (٢٠٠٠٠ م٣/کم٢/ساڵ) بۆهەر کیلۆمەترێکی چوارگۆشە، لەهەمان کاتیش ڕوبەرێکی گەورەی ناحیەکە دەگرێتەوە بە (١٣٥,٧٦کم٢) واتە بەتەنها (٣٣,٧٥٪)ی کۆی ڕوبەری ناحیەی سیروان پێکدەهێنێت.

کلیلە وشە: مەترسی، ڕامالینی خاك، نمونەی (EPM)، جاڤریلۆڤیج.

گۆڤاری زانکۆی هەڵەبجە: گۆڤارێکی زانستی ئەکادیمیە زانکۆی هەڵەبجە دەری دەکات	
DOI Link	http://doi.org/10.32410/huj-10488
ڕێککەوتەکان	ڕێکەوتی وەرگرتن: ٢٠٢٢/١٠/٢٤ | ڕێککەوتی پەسەندکردن: ٢٠٢٢/١٢/٨ | ڕێککەوتی بلاوکردنەوە: ٢٠٢٣/٩/٣٠
ئیمەیلی توێژەر	hemn.hamaamin@uoh.edu.iq
مافی چاپ و بلاو کردنەوە	©٢٠٢٣ م. هێمن کمال حمەامین، پ.ی.د نالی جەواد حەمەد ، گەیشتن بەم توێژینەوەیە کراوەیە لەژێر ڕەزامەندی CCBY-NC_ND 4.0

الملخص

تعرية التربة بسبب المياه الجارية هي احدى المخاطر الجيومورفولوجية التي تنتج عن الاسباب الطبيعية والبشرية، فإنها تشكل مخاطر كبيرة على حياة الإنسان وأنشطته، خاصة في المناطق الرطبة والممطرة ، الهدف من هذه الدراسة هي اجراء التقييم الكمي والنوعي لتعرية التربة بفعل المياه، وهنالك العديد من النماذج التي يمكن استخدامها لهذا الغرض ، أهمها نموذج جافريلوفيج Gavrilovic المعروف باسم (Erosion Potential Method) (EPM) ، لأنه يحدد نسبة تآكل وتعرية التربة بسبب المياه السطحية، ويحدد أيضا درجة ونطاق المخاطر، ويعتمد هذا النموذج على بعض المعادلات التي يتم تحديدها بواسطة عدة معايير مثل(نسبة الانحدار، الغطاء النباتي، درجة الحرارة، هطول الأمطار، التركيب الجيولوجي أو التربة... إلخ).

وقد تم استخدام بيانات الاستشعار عن بعد ومعطيات وأدوات نظم المعلومات الجغرافية للوصول الى نتائج هذه الدراسة ، ومن أهم النتائج لهذه الدراسة أن هناك ستة مستويات لتعرية التربة في ناحية سيروان والمستوى السادس هو الأكثر خطورة، التي حجمها السنوي لتعرية التربة فيها أكثر من (٢٠٠٠٠م٣/كم٢/سنة)، وتغطي مساحة كبيرة أيضا بحوالي (١٣٥,٧٦ كم٢) حيث بلغت (٣٣,٧٥٪) من إجمالي مساحة الناحية.

الكلمات المفتاحية: الخطر، تعرية التربة، نموذج (EPM)، جافريلوفيج.

Abstract

Soil erosion, is one of the geomorphic risks which is the result of the natural and humanistic reasons. Water creates a great risk on human life and its activities, especially in the humid and rainy areas, the aim of this study is to show and identify the spatial extent and the annual rates of soil erosion which is caused by water, there are some Models among them, Gavrelovic that is known as (Erosion Potential Method, EPM) is the best one, This will determine the ratio of soil erosion due to Surface water and exhibit the range of the risk, This model relies on some equations that are determined by several criteria such as(slope ratio, vegetation cover, temperature, rainfall, geological or soil composition .etc.). Different Remote Sensing data and GIS tools were used to reach the results of this study. The results of the study Shows that there are six levels of soil erosion in Sirwan district and the sixth level is the most dangerous and disastrous. Its annual volume of soil erosion is more than 20,000 m3 per square kilometer. Meanwhile, it covers a large area of the district (135.76 km2), which is only (33.75%) of the total area of the district.

Keywords: Risk, Soil Erosion, (EPM) Model, Gavrilovic'.

پێشەکی Introduction:

کرداری ڕامالّین یەکێکە لەو کردارە جیۆمۆرفیانەی کە کاریگەرییەکانی زۆر بەڕونی دەردەکەوێت لەسەر ڕوخسارەکانی ڕوی زەوی و گۆڕانیان، جۆری ڕامالّین و هێزەکەی لەشوێنێکەوە بۆ شوێنێکی تر جیاوازە و ئەم پرۆسەیەش پشت دەبەستێت بە تایبەتمەندی ئاووهەواو ڕەگەزە ئاووهەواییەکان و شوێنگەی ئەسترۆنۆمی و تۆپۆگرافیا و لێژی و ڕوپۆشی ڕوەکی، بەجۆرێك لە ناوچە شێدار و باراناویەکاندا ڕامالّینی ئاویی باوترە و لەناوچە وشك و بیابانیەکانیشدا ڕامالّینی بایی زالّە، بەلّام لە ناوچە سارد و بەرزەکاندا ڕامالّینی بەستەلّەك زیاترە، کە هەموو پێکەوە بەتێپەڕبوونی کات دیمەن و ڕوخسارەکانی زەوی دەگۆڕن و لە توانایاندایە مەترسی دروست بکەن لەسەر ژیان و چالاکیەکانی مرۆڤ، بۆنمونە ڕامالّینی خاك و لاوازکردنی کە دەبێتە هۆی لەدەستدانی پیتی خاك و لەئەنجامی ئەوەش کەم بوونەوەی بەرهەمی کشتوکالّی و

ڕووپۆشی ڕووەکی بەگشتی، یاخود بەرتەسککردنەوەی ڕووبەری زەوی بۆ بەکارهێنانە جۆراوجۆرەکان لەلایەن مرۆڤەوە، یاخود بەشێوەیەکی ڕاستەوخۆ دەبێتە هۆی زیان گەیاندن و وێران کردنی ئەو پرۆژەو شوێنانەی کە شوێنی چالاکیەکانی مرۆڤن بەتایبەت لەنزیك ڕووبار و دەرەچەی ئاوزێلەکاندا (الدليمي، ٢٠١٢، ص٣٠١)، بەهۆی ئەوەی سنوری لێکۆڵینەوە ناوچەیەکی باراناویە بەتایبەت لە وەرزی زستان و بەهارداو کۆی تێکڕای بارانی ساڵانە(٦٧٤,٨٧)ملمە (بەڕێوەبەرایەتی کشتوکاڵی هەڵەبجە ـ هۆبەی کەشناسی، ٢٠٢١) ڕامالێنی خاکیش بەهۆی ئاوی سەر زەویەوە چالاکەو دەبێتە هۆی دروستکردنی مەترسی ڕاستەوخۆ و ناڕاستەوخۆ لەسەر ژیان و چالاکیەکانی دانیشتوانی ناوچەکە.

هۆکاری هەڵبژاردنی بابەتی توێژینەوە:

هۆکاری هەڵبژاردنی بابەتی توێژینەوە دەگەڕێتەوە بۆ دەرکەوتنی مەترسیە جیۆمۆرفیەکان لە ناحیەکەداو بەتایبەت مەترسی ڕامالێنی خاك وکاریگەری نەرێنیان لەسەر چالاکیە جۆر بەجۆرەکانی مرۆڤ.

گرفتی توێژینەوە:

گرفتی سەرەکی توێژینەوە لەم پرسیارانە پێکهاتووە:

١ ـ ئەو پەیوەندیە چیە لە نێوان ڕەگەزەکانی ژینگەی سروشتی و دروست بوونی مەترسی ڕامالێنی خاك لە ناحیەکەدا؟

٢ ـ ڕوودانی مەترسیە جیۆمۆرفیەکان بەهۆی ڕامالێنی خاکەوە لەناوچە جیاوازەکانی ناحیەکەدا لە چ ئاستێکدایە؟

گریمانەی توێژینەوە:

توێژینەوەکە وەڵامی چەند گریمانەیەك دەداتەوە کە بریتین لە:

١ ـ هەموو ناوچەکانی ناحیەکە وەك یەك نین لەڕووی مەترسیە جیۆمۆرفیەکانەوە.

٢ ـ مەترسی ڕامالێنی خاك لە ناحیەکە لە ئاستێکی بەرزدایە.

ئامانجی توێژینەوە:

لە پێناو چەند ئامانجێك توێژینەوەکە ئەنجام دەدرێت کە بریتین لە :

١ ـ جێبەجێکردنی مۆدێلی جاڤریلۆڤیج کە یەکێکە لە گرنگترین مۆدێلەکان بۆ لێکۆڵینەوە لە ڕامالێنی ئاوی.

٢ ـ خەمڵاندنی چەندێتی و چۆنیەتی ڕامالێنی ئاو لە ناوچەکە لەڕێگەی نمونەی (EPM)ەوە.

٣ ـ هەڵسەنگاندنی ئاستەکانی مەترسی ڕامالێنی خاك و دیاریکردنی ناوچەکانی بەپێی مەترسیداریان بۆ دروستبوونی ئەم کردارە جیۆمۆرفیە .

ئامرازەکانی توێژینەوە:

ئەم توێژینەوەیە پشتبەست بە بەکارهێنانی هەستکردن لەدورەوە (RS) لەپێناو دەستخستنی وێنەی ئاسمانی لەجۆری (Landsat 8 OLI) و(Sentinel-2A) و مۆدێلی بەرزونزمی ژمارەیی ناوچەی توێژینەوە بەوردبینی (M DEM12.5) هەروەها لەڕێگەی بەکارهێنانی سیستمی زانیاریە جوگرافیەکان (GIS) و ئێرداس (Erdas Imaging .2014) بەمەبەستی دروستکردنی نەخشەی تایبەت بە ڕامالێنی خاك بەهۆی ئاوەوە بۆ ناوچەی لێکۆڵینەوە ودەستنیشانکردنی جیاوازیە شوێنیەکان لەمەڕ مەترسی ڕامالێنی خاك بەپێی نمونەی (EPM)، هەروەها بەمەبەستی دەستخستنی داتاو زانیارییە ئاووهەواییەکان پشت بەستراوە بە داتاکانی هەرچوار وێستگەی (هەڵەبجە، خورماڵ، بیارە،

(HUJ) P-ISSN: 2412-9607, e-ISSN: 2617-3360

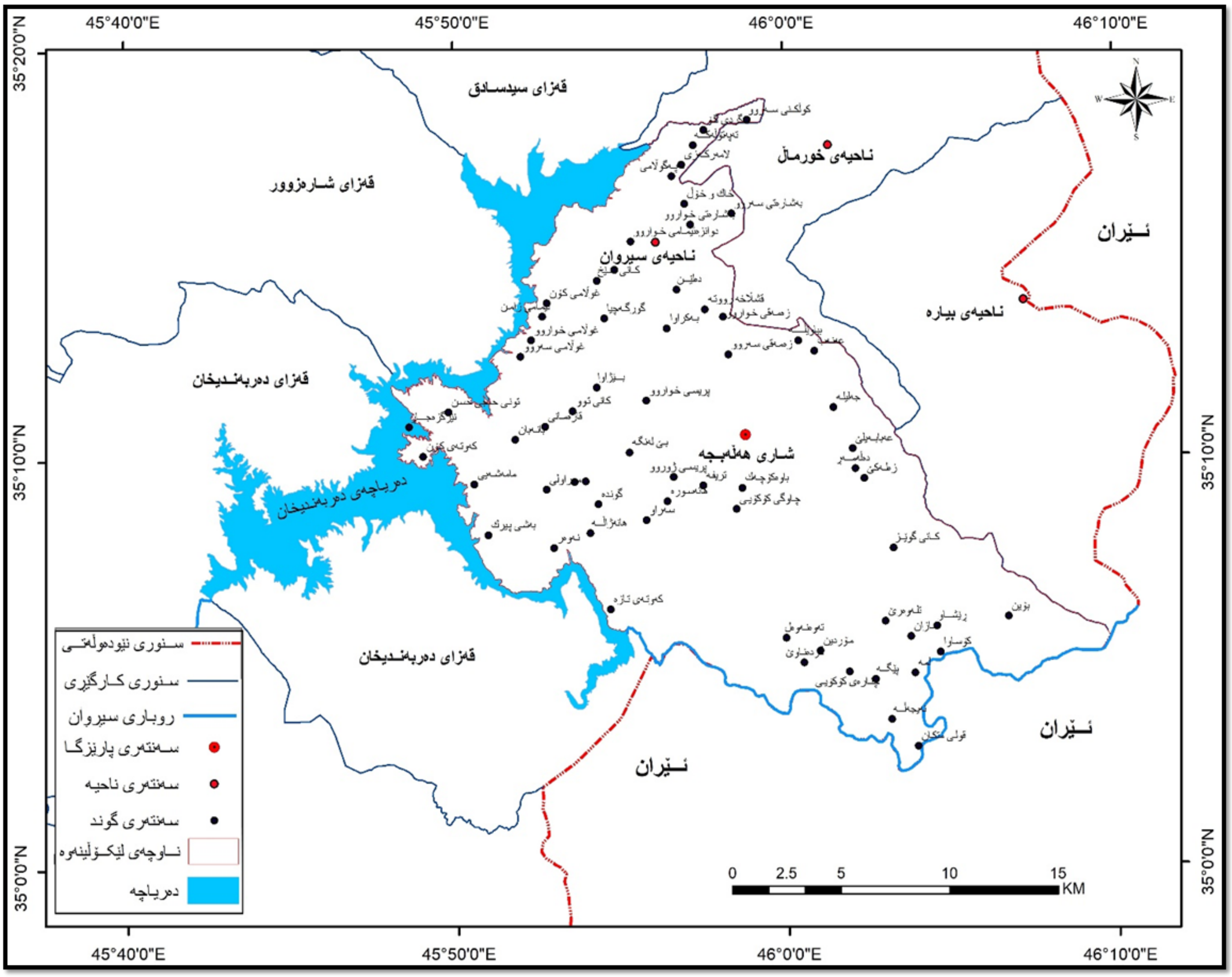
تەوێڵە) لەنێوان ساڵانی (٢٠٠٢-٢٠٢٠).

ناوچەی لێکۆڵینەوە:

ناحیەی سیروان دەکەوێتە سنوری پارێزگای هەڵەبجەو ڕووبەرەکەی (٤٠٢,٥) کیلۆمەتر چوارگۆشەیە و لەباکور و باکوری خۆرهەڵاتەوە هەردوو ناحیەی خورماڵ و بیارە هەڵکەوتوە و لەخۆرهەڵاتیشەوە هاوسنورە لەگەڵ وڵاتی ئێران، بەڵام قەزای دەربەندیخان بەرەی باشوری ناحیەکە پێك دەهێنێت ولە خۆرئاوایشەوە جیا لەدەریاچەی دەربەندیخان هەردوو قەزای سەیدسادق و شارەزوور هەڵکەوتوون.

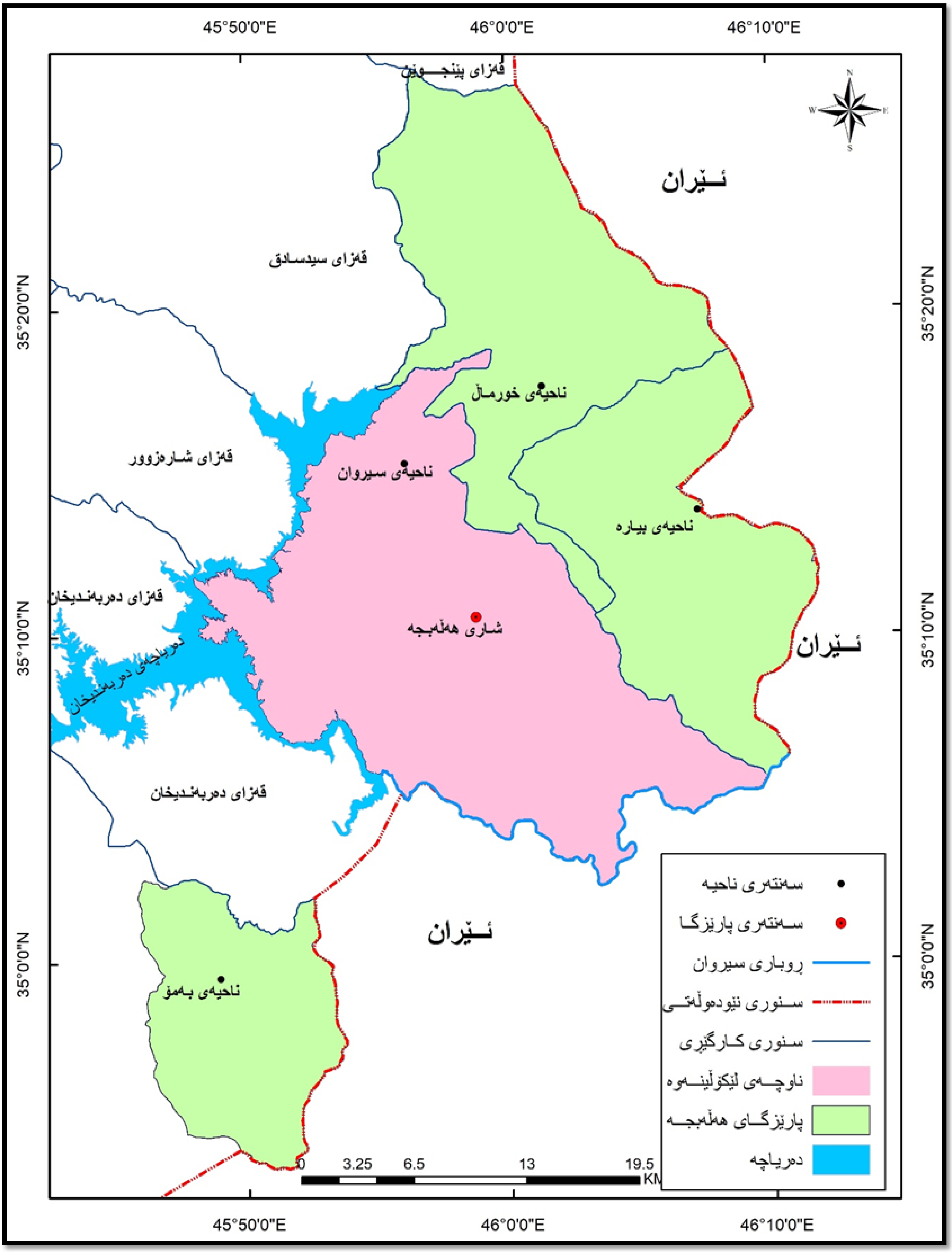
لەڕوی پێگەی ئەسترۆنۆمیەوە واتە شوێنی ناوچەی لێکۆڵینەوە بە پێی هێڵەکانی درێژی و بازنەکانی پانی بەشێوەیەکی گشتی ناحیەی سیروان دەکەوێتە نیوەگۆی باکوری زەوی لەنێوان هەردوو بازنەی پانی (=٠٠ : ٠٣- . ٣٥٠ - =٠٠ : ١٨- . ٣٥٠)، هەروەها دەکەوێتە نێوان هەردوو هێڵی درێژی (=٢٠ : ١٠- . ٤٦٠ - =١٠ : ٤٥- . ٤٥٠)ی ڕۆژهەڵات (نەخشەی ١، ٢)، هەر ئەم پێگە ئەسترۆنۆمیە هاوکار لەگەڵ پێگەی جوگرافی وایکردووە کە ناوچەی لێکۆڵینەوە لەڕوی ئاووهەواییەوە ناوچەیەکی شێدار و باراناوی بێت ئەوەش بوە بەهۆی ئەوەی کە خاکی ناوچەی لێکۆڵینەوە خاکێکی دەم تەڕو شێداربێت بەتایبەت لەوەرزی دابارین، بەڵام هەندێك جار گرفت بۆ خاك دروست دەبێت بەهۆی زۆری دابارین ودەبێتە هۆی ڕاماڵینی خاك بەتایبەت لە ناوچە بەرزەکان و بەتایبەتیتر ئەو ناوچانەی هەژارن لەڕوی ڕوپۆشی ڕووەکیەوە.

نەخشەی ژمارە (١) شوێنی جوگرافی ناحیەی سیروان



سەرچاوە: کاری توێژەر پشتبەست بە(حکومەتی هەرێمی کوردستان، (٢٠٢١)، وەزارەتی پلاندانان، دەستەی ئاماری هەرێم، بەڕێوەبەرایەتی ئامار و نەخشەکێشانی سلێمانی، هۆبەی(GIS) (Ahmed, 2023, p260)

نەخشەی ژمارە (٢) ناوچەی لێکۆڵینەوە بەبەراورد بە پارێزگای هەڵەبجە

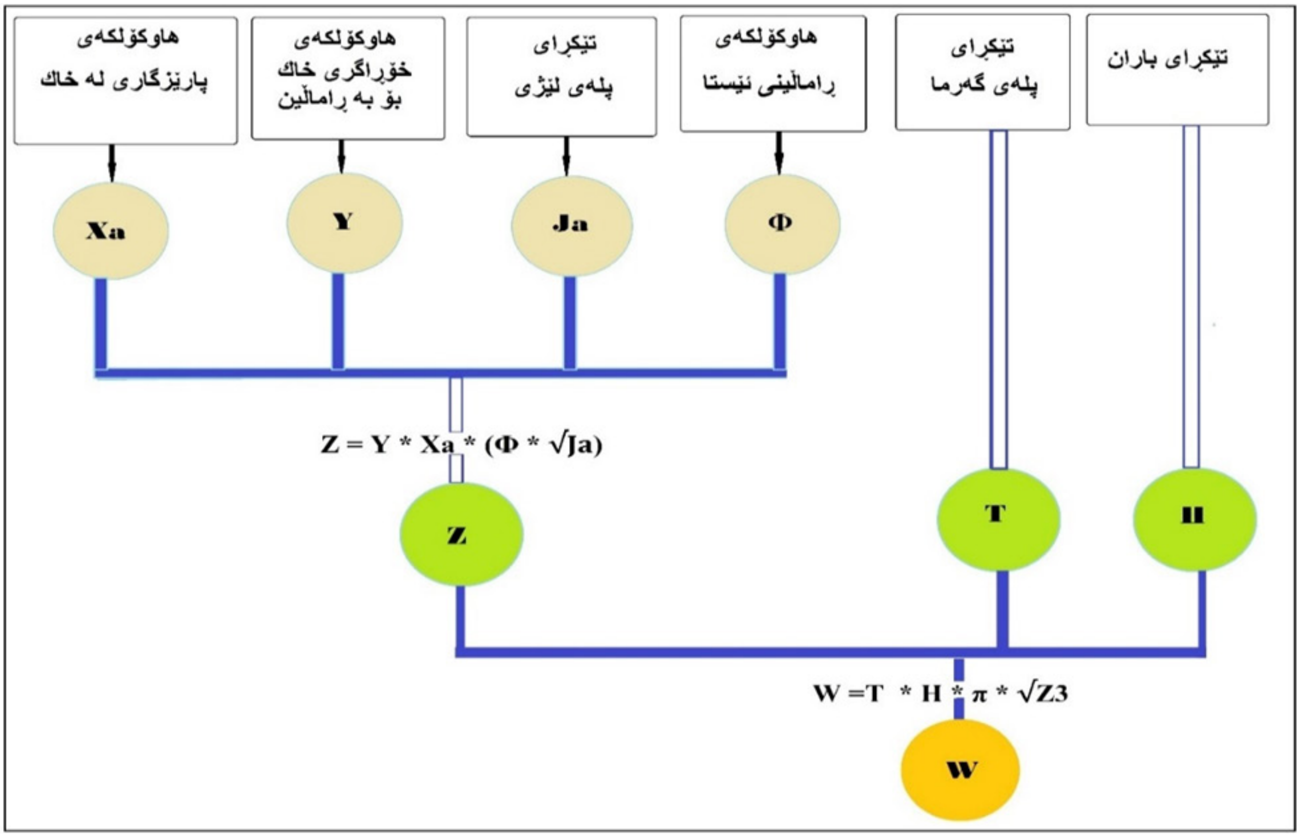


سەرچاوە: کاری توێژەر پشتبەست بە(حکومەتی هەرێمی کوردستان، (٢٠٢١)، وەزارەتی پلاندانان، دەستەی ئاماری هەرێم، بەڕێوەبەرایەتی ئامار و نەخشەکێشانی سلێمانی، هۆبەی (GIS).

میتۆدی توێژینەوە:

بەمەبەستی بەئەنجام گەیاندنی توێژینەوەکە هەردوو میتۆدی شیکاریی و چەندێتیمان بەکارهێناوەو ئەنجامەکانمان شیکردووەتەوە سەرەڕای سەردانی مەیدانی کە یەکێکە لە گرنگترین قۆناغەکانی توێژینەوە. بەمەبەستی ڕاستاندن و هاوتاکردنی ئەو داتاو زانیاریانەی لە سەرچاوەو نەخشەکانەوە وەدەست دێن و بەراوردکردنی بە بینینی ڕاستەوخۆی مەیدانی، بۆ ئەم مەبەستە پشت بەستراوە بە نمونەی (EPM) کە کورتکراوەی (Erosion potential method)ە، کە لەڕێگەیەوە هێز و توانایی ڕاماڵینی خاك بەهۆی ئاوی سەرزەویەوە دەستنیشان دەکرێت و ئەندازەی مەترسیەکەی ڕوون دەکرێتەوە، لەباشییەکانی ئەم میتۆدە ئەوەیە کە بەگشتی تایبەتە بە ناوچەی شاخاوی و ناوچەی لێکۆڵینەوەش بەشێکە لە چیا ئاڵۆز و نوشتاوە درێژبووەکانی زاگرۆز، ئەم مۆدێلە بۆ یەکەم جار لەلایەن (سلۆبیدان جاڤریلۆڤیج) هوە دانراو پەرەی پێدرا لەڕێگەی بەکارهێنانی هاوکێشەی بیرکاریانەوە ولەڕێگەی پشتبەستن بە زانیاریەکانی قەبارەی باران بارین و پلەی گەرما و پارێزگاری خاك و ڕوپۆشی ڕووەکی و پلەی لێژی خۆڕاگری پێکهاتەی جیۆلۆجی یاخود جۆرەکانی خاك بۆ ڕاماڵین (Zahnoum, et al., 2019, p.368).

(شێوەی١) هێڵکاری پلان و ڕێبازی توێژینەوە قۆناغەکانی جێبەجێکردنی مۆدێلی (EPM)



سەرچاوە: کاری توێژەر پشتبەست بە (Kamal, et al., 2019, p.100)

وەك لە (شێوەی 1)دا دیارە نمونەی (EPM) پشت دەبەستێت بە هاوکێشەی سەرەکی (W = H * T * π * √Z3) و زۆر جار بە هاوکێشەی (W) دەناسرێت، کەتیایدا بەهای (H) تێکرای بارانی ساڵانەیە و (T) تێکرای پلەی گەرمایەو (π) ڕێژەی نەگۆڕ (3.14)، بەڵام (Z) هاوکۆلکەی ڕاماڵینی پێشبینی کراوە و پێویستە لەسەرەتادا لەڕێگەی هاوکێشەیەکەوە بەهاکەی بدۆزرێتەوە بەم شێوەیەی خوارەوە:

هاوکۆلکەی ڕاماڵینی پێشبینیکراو (Z) : بریتیە لە خەملاندن و هەڵسەنگاندنی جۆریی(النوعي) ڕاماڵینی ئاویی پێشبینیکراو لەڕێگەی ئەم هاوکێشەیەی خوارەوە (adić & Šljuka, 2018, P.37):

(Z = Y * Xa * (Φ * √Ja

Z = هاوكۆلكەی ڕاماڵینی پێشبینیكراو م٣/كم٢/ساڵ.

Y = هاوكۆلكەی خۆڕاگری خاك یان پێكهاتەكانی ڕوی زەوی بەرامبەر بە ڕاماڵینی ئاویی.

Xa = هاوكۆلكەی پارێزگاری لەخاك.

Φ = هاوكۆلكەی پەرەسەندنی ڕاماڵین و تۆڕی ئاوەڕێكان (هاوكۆلكەی ڕاماڵینی ئێستا).

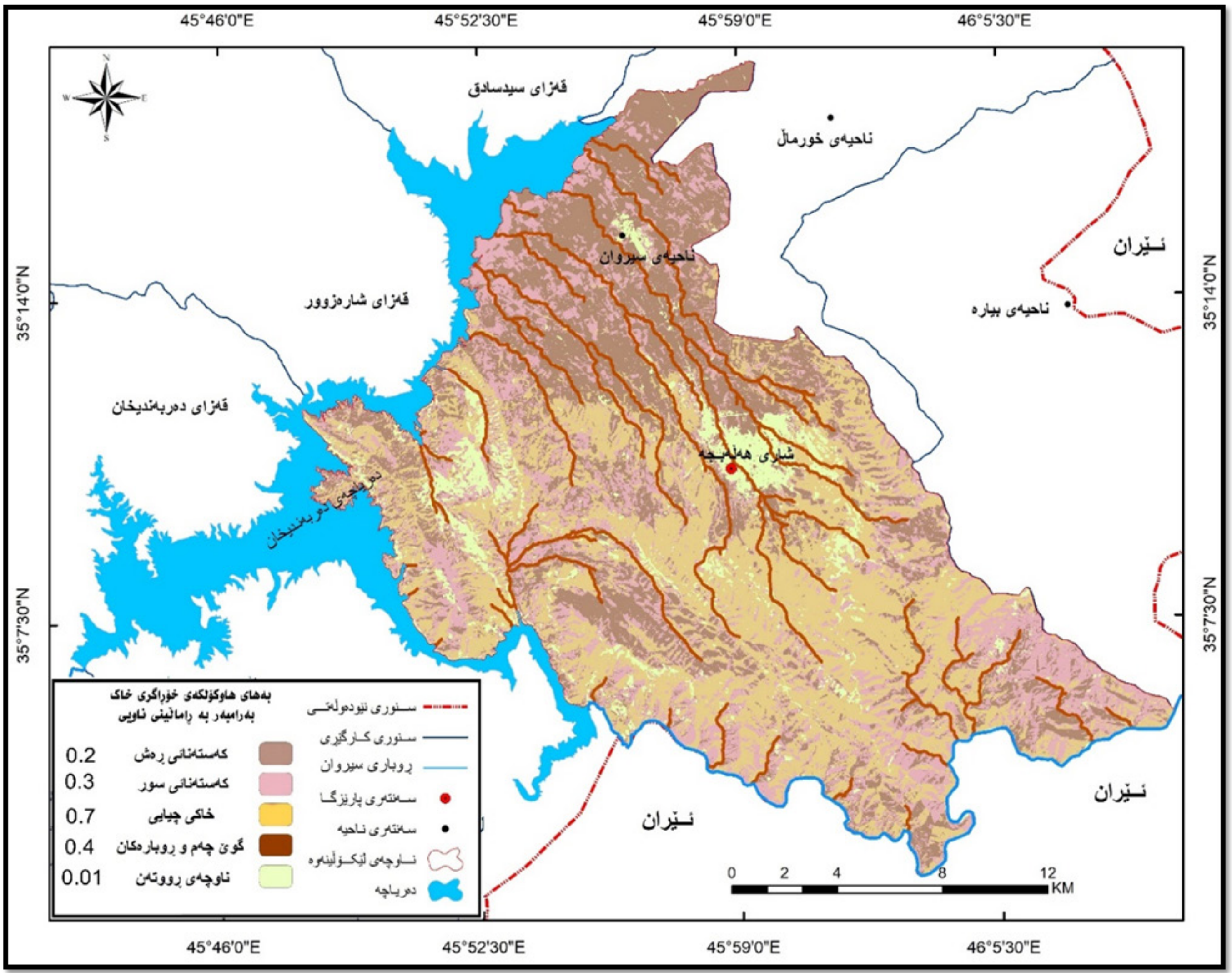
Ja = تێكڕای پلەی لێژی

لەخوارەوە هەریەكێك لەم كورتكراوانە ڕوون دەكەینەوە

Y = هاوكۆلكەی خۆڕاگری خاك یان پێكهاتەكانی ڕوی زەوی بەرامبەر بە ڕاماڵینی ئاویی:

خاك یەكێكە لەو ڕەگەزانەی كە كاریگەری گەورەی هەیە لەسەر دروستبوونی مەترسیە جیۆمۆرفیەكان بەر لە هەموویان مەترسی ڕاماڵین و دروستبوونی لافاو، چونكە پەیوەندیەكی پێچەوانە هەیە لەنێوان توانای مژین و داچۆڕانی ئاو بۆ ناو خاك و تێكڕای ڕێكردنی ئاو بەسەر زەویدا (مقيلي، ٢٠٠٣، ص٣٤)، بۆ جیاكردنەوە و پۆلێنكردنی جۆرەكانی خاك لە ناوچەی لێكۆڵینەوە پشت بەستراوە بە ڕێگەی شیكردنەوەی وێنەی ئاسمانی (Landsat 8) و بەبەرنامەی ئێرداس (Erdas Imaging .2014) پۆلێنكاری بۆ كراوە و لە ڕێگەی سیستمی زانیاریە جوگرافیەكان (Arc Map 10.8) نەخشەی خاك دروستكراوە و پاشان هەر جۆرێكی خاك بەپێی خۆڕاگرییەكەی بەهای پێدراوە و پاشان وەك پێوەرێك لەپێوەرەكانی (هاوكێشەی (Z))بەكارهێنراوە (شێوەی٢)، (خشتەی١).

(شێوەی ٢): هاوكۆلكەی خۆڕاگری خاك بەرامبەر بە ڕاماڵینی ئاویی Y))



سەرچاوە: كاری توێژەرپشتبەست بە وێنەی ئاسمانی (LANDSAT_8) .

(HUJ) P-ISSN: 2412-9607, e-ISSN: 2617-3360

خشتەی (١): پۆلێنی جۆرەکانی خاک و ڕووبەریان

ژ	جۆری خاک	بەها	ڕووبەر کم٢	ڕێژە %
١	کەستەنائی ڕەش	٠,٢	١١٣,٩٢	٢٨,٣
٢	کەستەنائی سور	٠,٣	١١٥,٧١	٢٨,٧٥
٣	خاکی چیایی	٠,٧	١٢٧,٦٨	٣١,٧٢
٤	گوێ چەم و ڕووبارەکان	٠,٤	١٧,٢٤	٤,٢٨
٥	ڕوتەن	٠,٠١	٢٧,٩٥	٦,٩٥
کۆی گشتی		ـــــــ	٤٠٢,٥	١٠٠

سەرچاوە: (شێوەی ٢)

Xa = هاوکۆلکەی پارێزگاری لەخاک.

بەهای ئەم هاوکۆلکەیە بەندە لەسەر چڕی ڕوپۆشی ڕووەکی و لەبەر ئەوەی ڕوپۆشی ڕووەکی ڕۆڵی گەورەی هەیە لە پارێزگاریکردن لە خاک بەرامبەر ڕامالّین جاڤریلۆڤیج کردی بە یەکێك لە پێوەرە سەرەکیەکانی کارەکەی، بۆ دروستکردنی نەخشەی دابەشبون وچڕی ڕوپۆشی ڕووەکی جیا لە سەردانی مەیدانی ناوچەی لێکۆڵینەوە پشت بەستراوە بە میتۆدی شیکاری و ڕاڤەی ڕوخساری زەوی کە ناسراوە بە((NDVI (Normalized Difference Vegetation Index))

(NDVI = (NIR - R) / (NIR + R

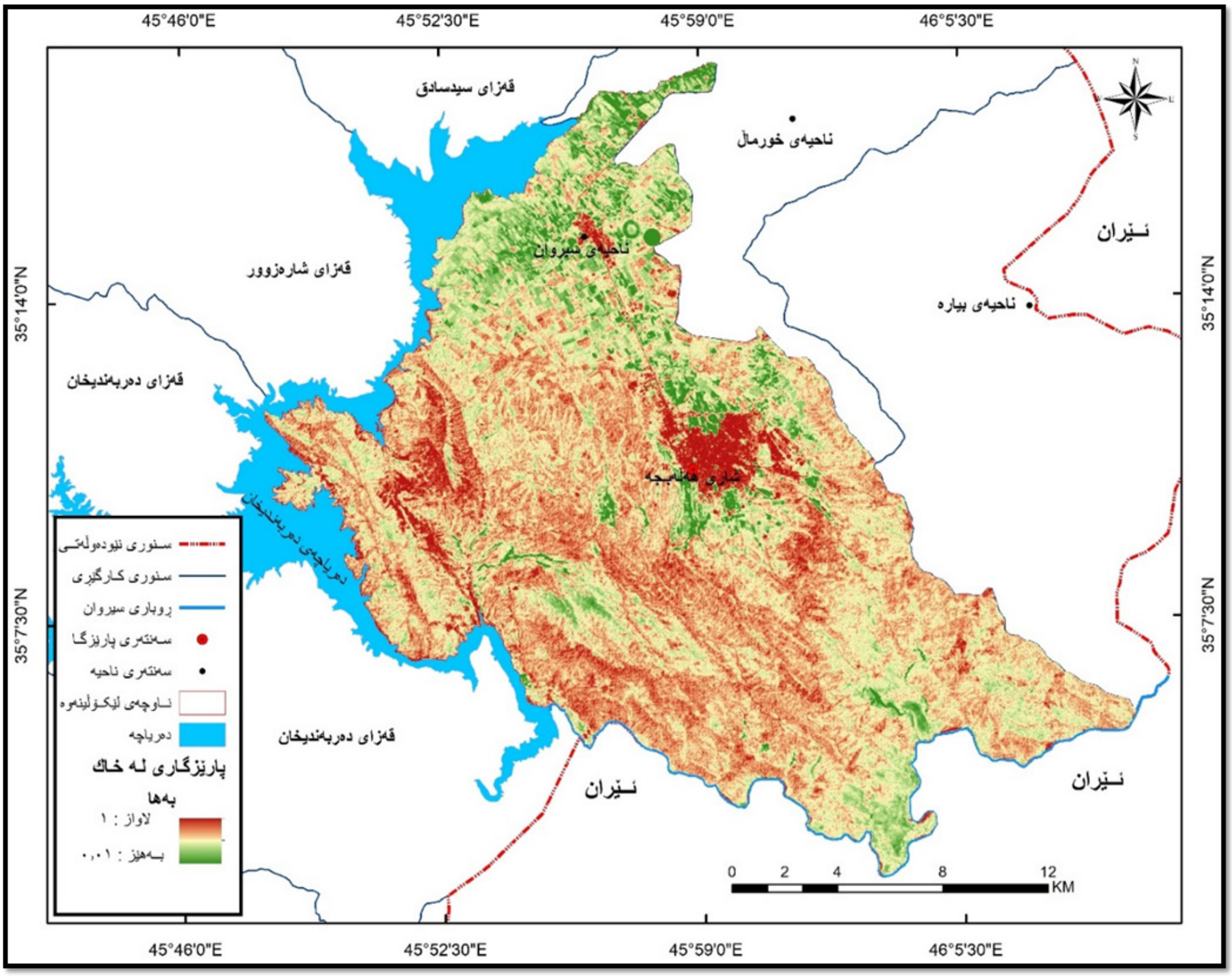
هاوکۆلکەی NDVI= (گورزە شەبەنگی نزیك ژێر سور (NIR) کە دەکاتە باندی ٨ (B٨) – گورزە شەبەنگی سور (Red) کە دەکاتە باندی 4 (B4)) ÷ ((گورزە شەبەنگی نزیك ژێر سور (NIR) کە دەکاتە باندی ٨ (B٨) + گورزە شەبەنگی سور (Red) کە دەکاتە باندی ٤ Genesis (T. et al.,2014.p7, Baram et al.,2021,P91

هاوکۆلکەی NDVI لەڕێگەی ئیندێکسێکەوە کە لەئەنجامی وەرگرتنی چەند وێنەیەکی ئاسمانی کەلە چەند کاتێکی جیاوازی ساڵدا وێنە گیراون و لەیەك دراون و پاشان تێکڕاکەیان وەرگیراوە دەرهێنراوە، ولە ڕێگەی شیکردنەوەی وێنەی ئاسمانی (Sentinel-2A) کە لە (١٣) گورزە شەبەنگ پێکدێت، بۆ ئەو مەبەستەش پشتبەستراوە بە هەردوو باندی (٤ و ٨) واتە سور (Red) ونزیك ژێرسور (NIR) کە وردی و ڕونی هەردوو باندەکە (١٠ مەتر)ە، هەروەها لەڕێگای پرۆگرامەکانی (Google Earth Engine) و سیستمی زانیاریە جوگرافیەکان (Arc Map 10.8) لە پێناو پۆلێنکردنی تیشکە شکاوە وێنە گیراوەکان نەخشەی ڕوپۆشی ڕووەکی دروست دەکرێت و هەمیشە بەهاکەی لە نێوان (-١ بۆ ١)دەبێت و چڕی ڕوپۆشی ڕووەکی لە ناوچەی لێکۆڵینەوە کەوتوەتە نێوان هەردوو بەهای(-٠,٢١ و ٠,٦٣)، پاشان لە ڕێگەی ئەم هاوکێشەیەوە دەتوانین بەهای هاوکۆلکەی پارێزگاری لە خاك (Xa) بدۆزینەوە:

(Xa NDVI = (Xa – ٠,٦١) × (-١,٢٥)

بەهای ئەم هاوکۆلکەیە لە (شێوەی ٣) کەوتوەتە نێوان (٠ بۆ ١)، بەجۆرێك تاوەکو ڕوپۆشی ڕوەکی کەمتربێت بەهاکەی نزیك دەبێتەوە لە (١) و پارێزگاریکردن لە خاك لاواز دەبێت و بەپێچەوانەشەوە ڕاستە، جیاوازی ڕوپۆشی ڕوەکی لە ناوچەی لێکۆڵینەوە لەشوێنێك بۆ شوێنێکی تر بە یەکێك لە سیما دیارەکانی ناوچەکە دادەنرێت، گومانی تێدا نیە هۆکاری ئەو جیاوازیەش دەگەڕێتەوە بۆ جیاوازی ئەو فاکتەرانەی ڕۆڵیان هەیە لە ڕوانی ڕووەك لەوانە (ئاووهەوا و بەرزونزمی و خاك).

(شێوەی ٣): هاوکۆلکەی پارێزگاری لەخاك (Xa)



سەرچاوە: کاری توێژەر پشتبەست بە: وێنەی ئاسمانی (Sentinel-2A).

Φ = هاوکۆلکەی پەرەسەندنی ڕاماڵین و تۆڕی ئاوەڕێکان (هاوکۆلکەی ڕاماڵینی ئێستا).

بۆ دۆزینەوەی ئەنجامی ئەم هاوکۆلکەیە پێویستە پشت ببەسترێت بە وێنەی ئاسمانی (Landsat٨) بانی چوارەم (B٤)ی سور ولەڕێگەی ئەم هاوکێشەیەی خوارەوە:

$$\Phi = \sqrt{\frac{Red\ (B4)}{Q\ max}}$$

Red(B4)= باندی چوارەمی (Landsat8)کەڕەنگی سورە ودرێژی شەپۆلەکەی لەنێوان (0.64-0.67) مایکرۆمیتەردایە.

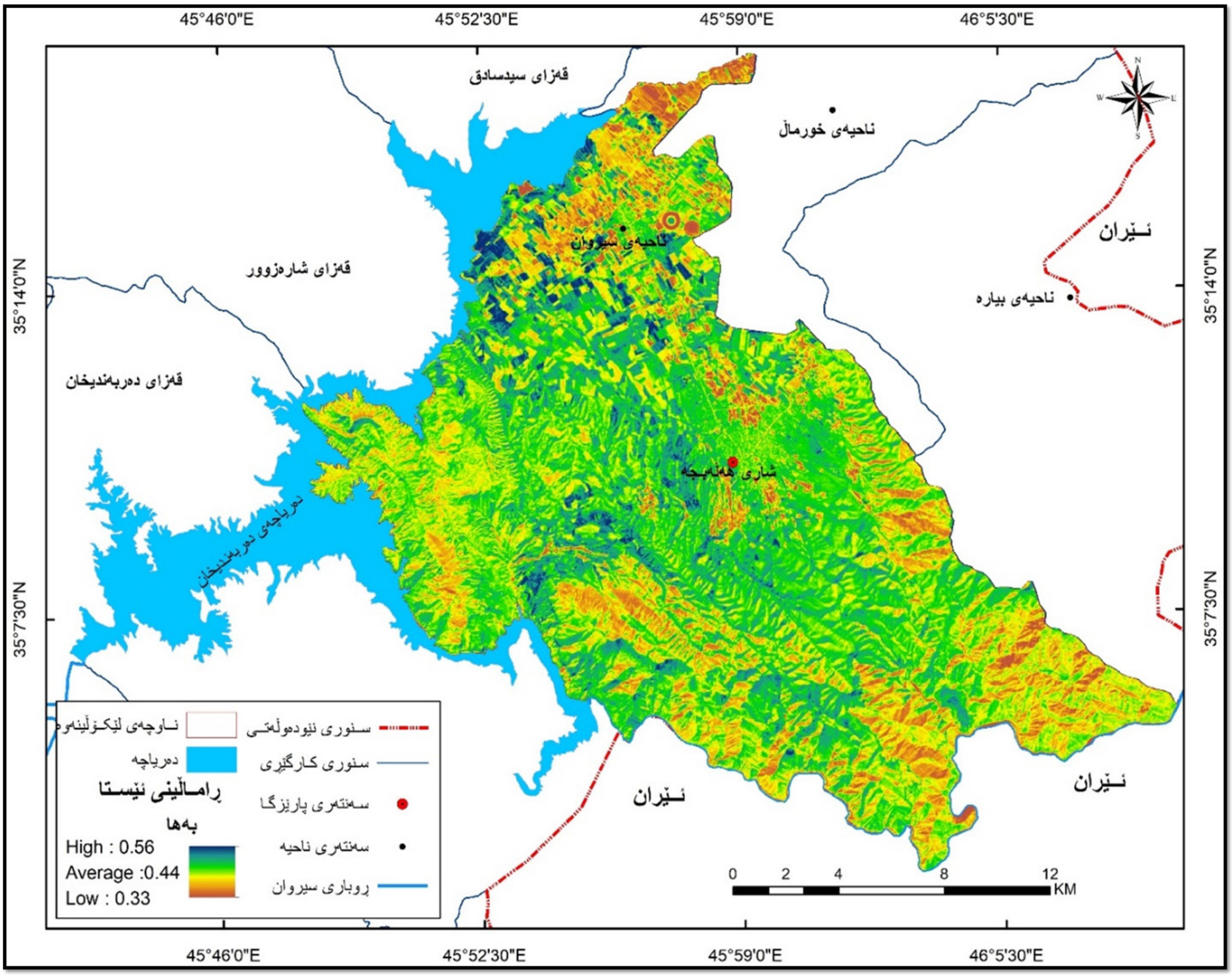
Q max= بەرزترین بەهای خانەیی لە Red(B4).

بەهای ئەم هاوکۆلکەیە هەمیشە لەنێوان (٠-١)دایە و ئەو بەهایانەی لە سفرەوە نزیکن واتە ناوچانەی جێگیرن بەرامبەر بە ڕاماڵین، بەڵام ئەگەر لە (١)هوە نزیکبوون ئاماژەیە بۆ ناجێگیری ئەو ناوچانە و لاوازییان بەرامبەر ڕاماڵینی ئاوی، دەرئەنجامی ئەم هاوکێشەیە بۆ

(HUJ) P-ISSN: 2412-9607, e-ISSN: 2617-3360

ناوچەی لێکۆڵینەوە بریتیە لە (شێوەی ٤) کە بەهاکەی لەنێوان (٠,٣٣-٠,٥٦)دایە، کە وەك یەکێك لە پێوەرە سەرەکیەکان لە هاوکێشەی خەمڵاندن و هەڵسەنگاندنی جۆری ڕاماڵینی خاك بەهۆی ئاوەوە(Z) بەکارهاتووە.

(شێوەی ٤): هاوکۆلکەی پەرەسەندنی ڕاماڵینی ئێستا و تۆڕی ئاوەڕێکان (Φ))



سەرچاوە: وێنەی ئاسمانی (Landsat8) باندی چوارەم (B4)ی سور .

Ja = تێکڕای پلەی لێژی:

پەیوەندی گەورە هەیە لەنێوان پلەکانی لێژی و ئەندازەی ئاوی ڕێکردوو کۆبونەوەی ئاوی باران و دروستبونی لافاو وڕاماڵین لەلایەك وهەروەها جوڵەی پێکهاتەکانی ڕوی زەوی بە هەموو شێوەکانیەوە لەلایەکی دی بەجۆرێك پەیوەندیەکی ڕاستەوانەیان هەیەو تاوەکو پلەی لێژی زیاتر بێت ئەگەری دروستبوونی مەترسیە جیۆمۆرفیەکانی وەك ڕاماڵینی خاك یاخود جوڵەی پێکهاتەکانی ڕوی زەوی وەك خزانی خاك و دارمان و داکەوتن و بەربوونەوەی پێکهاتەکان لەسەرەوە بۆ خوارەوە(محمد عیاد مقیلي، ٢٠٠٣، ص٣٥)، لە پێناوگەیشتن بە پۆلێنێکی دروست پشت بەستراوە بە پۆلێنی (Zuidam,R,A.and Zuidum. 1979. P12) بۆ پلەی لێژی، وەك لە خشتەی (٢)دا دیارە ناوچەکە دابەشکراوە بۆ شەش تەرزی جیاواز لە پلەی لێژی، لەم ڕووەوە جیاوازیەکی گەورە بەدیدەکرێت ئەو ناوچانەی کە پلەی لێژییان لە نێوان (سفر- ١,٩٩°)یە واتە بەگشتی زەوی تەختن کەمترین ڕوبەری سنوری لێکۆڵینەوە پێك دەهێنن بە (٧,١٪)، لەبەرامبەردا ڕوبەری ئەو ناوچانەی پلەی لێژییان زیاترە لە (٢٤°) (٩٧کم٢)یەو (٢٤,١٪)ی کۆی ڕوبەری ناوچەی لێکۆڵینەوە پێکدەهێنن، بەهۆی گرنگی و کاریگەری لێژی لەسەر ڕاماڵینی خاك بەهۆی ئاوەوە، جاڤریلۆڤیج کردویەتی بەیەکێك لە پێوەرە سەرەکیەکان و لە هاوکۆلکەی ڕاماڵینی پێشبینیکراو

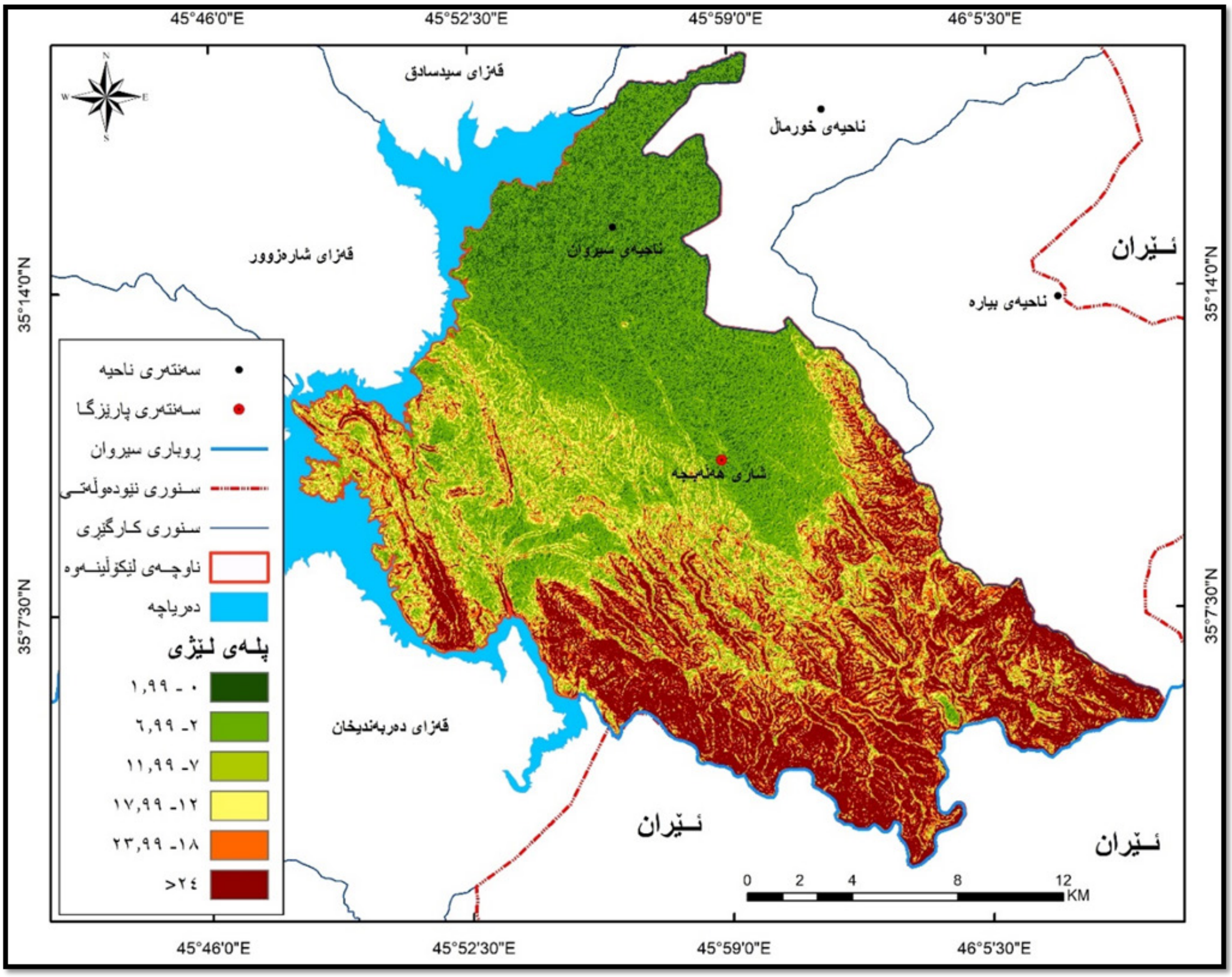
(Z) دا بەهای ئەم پێوەرەی بەکارهێناوە.

خشتەی ژمارە (٢) تێکڕای پلەی لێژی (Ja)

ژ	پلەی لێژی	ڕووبەر کم٢	ڕێژە %	پۆلێن	شێوەکانی زەوی
١	سفر ــ ١,٩٩	٢٨,٦	٧,١	دەشتە نیشتەنیەکان	زەوی تەخت
٢	٢ ــ ٦,٩٩	١١٩	٢٩,٥٦	پێدەشتەکان	زەویە نیمچە تەخت
٣	٧ ــ ١١,٩٩	٥١,٢	١٢,٧	تەپۆڵکەو گردە نزمەکان	زەوی نیمچە لێژ
٤	١٢ ــ ١٧,٩٩	٥٥	١٣,٧	تەپۆڵکەو گردە بەرزەکان	زەوی لێژ
٥	١٨ ــ ٢٣,٩٩	٥١,٧	١٢,٨٤	ناوچە بەرزی ماماوەندەکان	زەوی لێژی ماماوەند
٦	٢٤ و زیاتر	٩٧	٢٤,١	ناوچە زۆر بەرزەکان	زەوی زۆر لێژ
	کۆی گشتی	٤٠٢,٥	١٠٠		

سەرچاوە: کاری توێژەر پشتبەست بە شێوەی (٥).

(شێوەی ٥): تێکڕای پلەی لێژی (Ja)



سەرچاوە:کاری توێژەر پشتبەست بە نمونەی بەرزی ژمارەیی(DEM 12.5 M).

Z = هاوکۆلکەی ڕاماڵینی پێشبینیکراو: هاوکۆلکەی (Z) لە گرنگترین ئاماژە و هاوکۆلکەکانی مۆدێلەکەی جاڤریلۆڤیجە کە پشت دەبەستێت بە کۆمەڵە گۆڕاوێك و یەکێکە لە پێکهاتە سەرەکیەکانی هاوکێشەکە(شعوان، ٢٠١٥، ص٣٠١)، ئەگەر لە خشتەی (٣) بڕوانین کە لەسەر بنەمای (شێوەی٦) ئاستەکانی ڕاماڵینی پێشبینیکراوی تێدا پۆلێن کراوە بۆ پێنج ئاستی جیاواز بەهای ئەم هاوکێشەیە کەوتوەتە نێوان

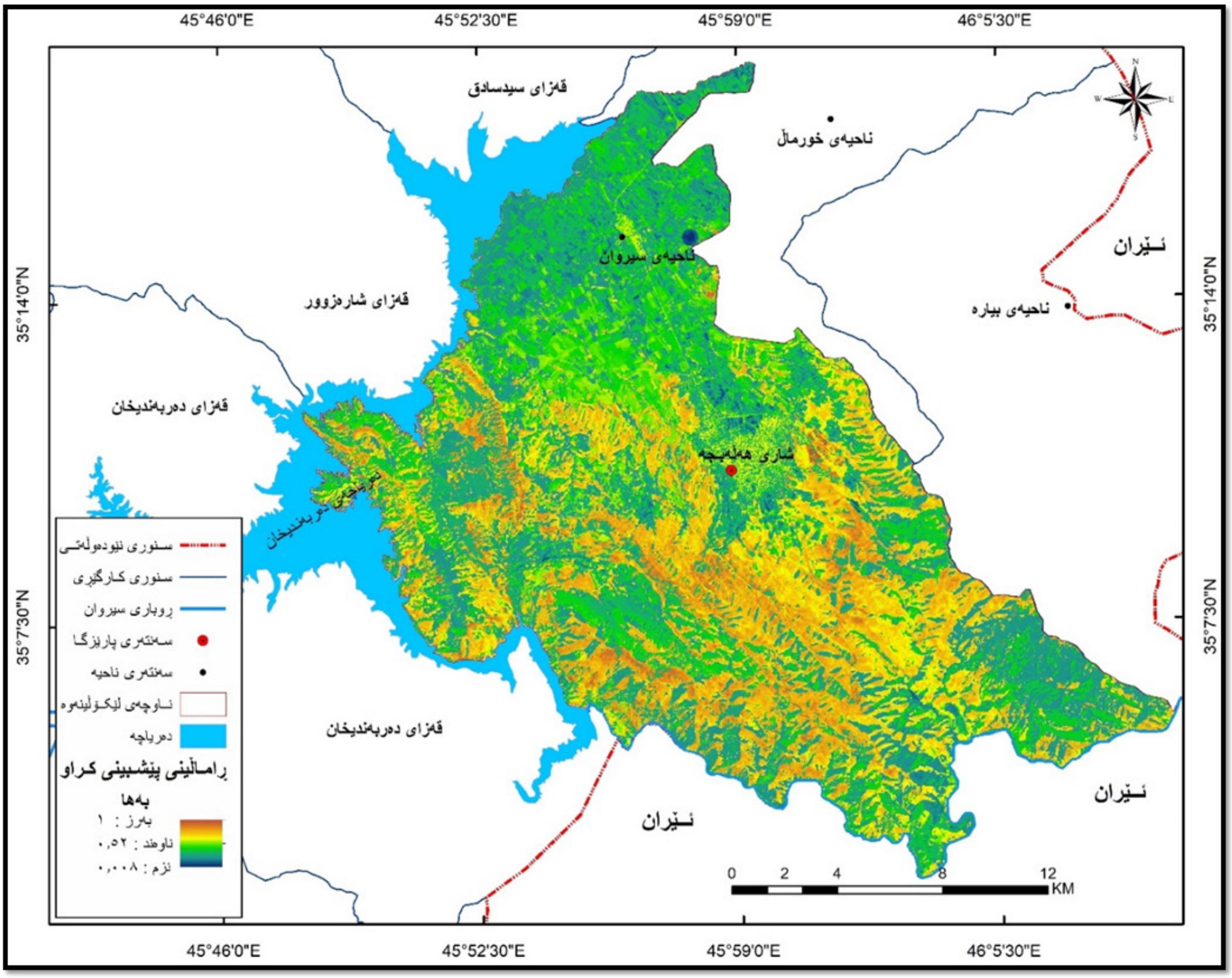
(۱-۰,۰۰۸)، جۆری ڕاماڵینی (زۆر لاواز) نزیکەی سێ یەکی کۆی ڕووبەری لێکۆڵینەوە پێکدەهێنێت بە (۱۳۷,۱کم۲) ، بەڵام ئەو ڕووبەرەی کە هەردوو جۆری ڕاماڵینی (بەهێز)و(زۆر بەهێز) داگیری دەکەن بەدوای یەکدا (۷۷,۵ و ۷۰,۲کم۲)ە، کە دەکاتە (۱۹,۲۵ و ۱۷,٤٥٪)ی کۆی ڕووبەری سنوری لێکۆڵینەوەکە، ئەنجامەکانی ئەم هاوکۆلکەیە کە (شێوەی٦)ە وەك چین و پێوەرێکی بنەڕەتی بەکار هاتووە لە (هاوکێشەی تێکرای ساڵانەی ڕاماڵینی خاك W).

خشتەی (۳): پۆلێنی ئاستەکانی ڕاماڵینی پێشبینیکراو(Z)

ژ	پۆلێن	هێزی ڕاماڵین	ڕووبەر (کم۲)	ڕێژە %
۱	۰,۱۹-۰,۰۰۸	زۆر لاواز	137.1	۳٤,۰٦
۲	۰,٤۰-۰,۲۰	لاواز	65.7	۱٦,۳۲
۳	۰,٦۰-۰,٤۱	مامناوەند	52	۱۲,۹۲
٤	۸۰-۰,٦۱	بەهێز	77.5	۱۹,۲٥
٥	۱,۰۰-۰,۸۱	زۆربەهێز	70.2	۱۷,٤٥
کۆی گشتی		ـــــــــــ	402.5	۱۰۰

سەچاوە: (Bahramian & Ghaemmaghami, 2015, p.84) وداتاکانی شێوەی(٦) لەڕێگەی (ArcMap.10.8)

(شێوەی ٦) هاوکۆلکەی ڕاماڵینی پێشبینیکراو (Z)



سەرچاوە: دەر ئەنجامەکانی هاوکۆلکەی ڕاماڵینی پێشبینیکراو (Z)

دەرەنجام و گفتوگۆ

(هاوکێشەی تێکڕای ساڵانەی ڕماڵینی خاك $W = H * T * \pi * \sqrt{Z^3}$) W))

W = تێکڕای ساڵانەی ڕماڵینی خاك (م٣/کم٢/ساڵ)   H = تێکڕای بارانی ساڵانە.

T = تێکڕای پلەی گەرمای ساڵانە.   π = ڕێژەی نەگۆڕ (٣,١٤)

Z = هاوکۆلکەی ڕماڵینی پێشبینیکراوە کە لە سەرەتادا بەدرێژی باسی لێوەکراوە و بەهاکەی بە پشتبەستن بە پێوەرەکانی (هاوکۆلکەی خۆراگری خاك بەرامبەر بە ڕماڵینی ئاوی (Y)، هاوکۆلکەی پارێزگاری لەخاك(Xa)، هاوکۆلکەی پەرەسەندنی ڕماڵین و تۆڕی ئاوەڕێکان (هاوکۆلکەی ڕماڵینی ئێستا) (Φ)، تێکڕای پلەی لێژی (Ja)) لە هاوکێشەی تێکڕای ساڵانەی ڕماڵینی خاك(W) وەك پێوەرێکی سەرەکی هاوکێشەکە بەکار دەهێنرێت.

T = تێکڕای پلەی گەرمای ساڵانە: لەپێناو ئامادەکردنی نەخشەی تێکڕای پلەی گەرمی ساڵانە بەڕێگەی Interpolation)) بەڕێگەی (Spline) (شێوەی (٧) B) وەك یەکێك لەپێوەرەکانی هاوکێشەکەی ('Gavrilovic) پشت بەستراوە بە داتاکانی هەرچوار وێستگەی (هەڵەبجە، خورماڵ، بیارە، تەوێڵە) لەنێوان ساڵانی (٢٠٠٢-٢٠٢٠) و لەڕێگەی سیستمی زانیاریە جوگرافیەکان بەپێی ئەم هاوکێشەیەی خوارەوە:

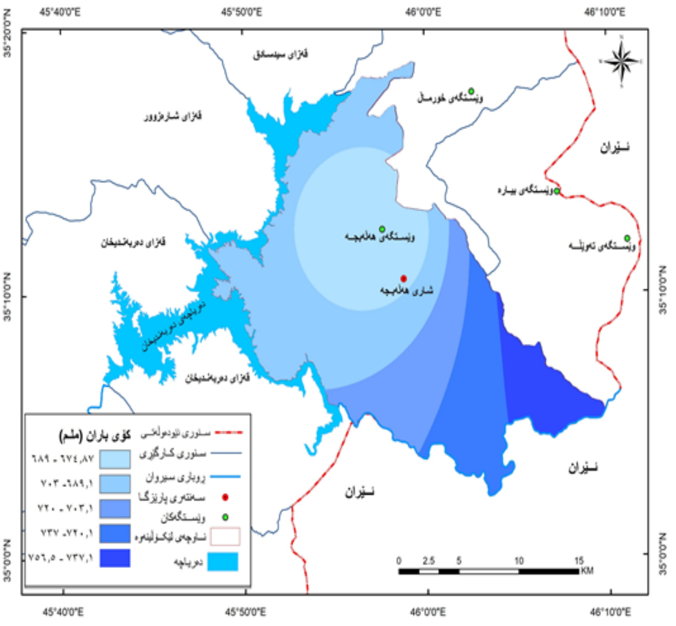
$$T = \sqrt{\frac{t}{10}} + 0.1$$

بەجۆرێك (T) تێکڕای پلەی گەرمی ساڵانەیە بە پلەی سەدی (C°).

H = تێکڕای بارانی ساڵانە: بەهەمان شێوەی ئامادەکردنی تێکڕای پلەی گەرما نەخشەی تێکڕای بارانی ساڵانە ئامادەکراوە(شێوەی (٧) A)، گومانی تێدا نیە کە پلەی گەرماو باران شانبەشانی ڕەگەزەکانی تری ڕوپۆشی ڕووەکی و پلەی لێژی و خۆڕاگری خاك بەرامبەر ڕماڵینی ئاوی ڕۆڵی گەورەو کاریگەر دەگێڕێت هەربۆیە جاڤریلۆڤیچ وەك یەکێك لە پێوەرەکان گرنگی پێداوە و لە هاوکێشەکانیدا بەکاری هێناوە (Ahmed, et al., ٢٠١٩, p.١٢٣١)، لەلایەکی ترەوە پەیوەندی گەورە هەیە لە نێوان باران بارین و کۆبوونەوەی ئاوی ڕێکردوو، تاوەکوو ڕێژەی باران زیاتربێت قەبارەی ئاوی ڕێکردوش زیاتر دەبێت و دەبێتە هۆی ئەوەی کە قەبارەی ڕماڵینی خاکیش بە هۆی ئاووە زیاتربێت (Dragičević, et al., ٢٠١٩, P٢)

(شێوەی ٧)(A) (Hکۆی بارانی ساڵانە (ملم)   (B)(T تێکڕای پلەی گەرمی ساڵانە (C°)

T (B)



H (A)

سەرچاوە:کاری توێژەر پشتبەست بە(حکومەتی هەرێمی کوردستان، وەزارەتی کشتوکاڵ و سەرچاوەکانی ئاو، بەڕێوەبەرایەتی کشتوکاڵی هەڵەبجە، بەشی کەشناسی ـ وێستگەکانی (هەڵەبجە، خورماڵ، بیارە، تەوێڵە)، زانیاری بڵاونەکراوە، ٢٠٢١.) (Al Dulaimi and Mohamed,2022, p260)

W = تێکڕای سالانەی ڕامالینی پێشبینیکراوی خاك (م٣/کم٢/ساڵ):

ئەگەر لە شێوەی ژمارە(٨) و خشتەی ژمارە (٤) بڕوانین کە ئەنجامی کۆتایی هاوکێشە و نمونەی (EPM)ی جاڤریلۆڤیجی تێدا خراوەتە ڕوو دەبینین کە جیاوازیەکی گەورە هەیە لەنێوان بەرزترین بەهاو نزمترین بەهای ڕامالین، بۆ ئەو مەبەستە سنوری لێکۆڵینەوەکە دابەش کراوە بەسەر شەش ئاستی جیاواز لە قەبارەی ڕامالین و مەترسیەکەی بەم شێوەیەی خوارەوە:

پلە یەك: (کەمتر لە ٥٠ م٣/کم٢/ساڵ) ڕامالینی زۆر لاواز:

ئەم تەرزەی ڕامالین بەوە ناسراوە کە ڕامالینی تێدا سنوردارە و ڕوبەرێکی زۆر کەمی ناوچەی لێکۆڵینەوە پێکدەهێنێت لەگوندی بەشارەت لە باکوری خۆرهەلاتی ناحیەکە کە تەنها (٠,٠٥ کم٢)یەو (٠,٠١ ٪)ی ڕوبەری ناحیەکە پێك دەهێنێت، هۆکاری ئەوەش دەگەڕێتەوە بۆ تەختی ئەو ڕوبەرە کشتوکالیەو چڕی پۆشەری ڕووەکی.

پلە دوو: (٥٠٠.٠٥٠ م٣/کم٢/ساڵ) ڕامالینی لاواز:

بەهەمان شێوەی پلە یەك ڕوبەرێکی کەمی ناوچە پێك دەهێنێت و هاوسنورە لەگەڵ پلەی پێشوو ڕوبەرەکەی تەنها (٠,١٥ کم٢)یەو دەکاتە (٠,٠٣ ٪)ی ناحیەکە لەنزیك گوندی بەشارەت.

پلە سێ: (١٥٠٠.٥٠٠,١ م٣/کم٢/ساڵ) ڕامالینی مامناوەند:

ڕوبەری ئەو ناوچانەی کە قەبارەی ڕامالین تێیاندا مامناوەندە (٢,٦ کم٢)یە وتەنها (٠,٦٤ ٪)ی کۆی سنوری لێکۆڵینەوەکە پێکدەهێنێت و بەشێوەی چەند ڕوبەرێکی زۆر بچووك بڵاو بوونەتەوە لە ناوچەی لێکۆڵینەوە بەلام بەگشتی دەکەوێتە باکوری خۆرهەلاتی ناحیەی سیروان.

پلە چوار: (٥٠٠٠.١٥٠٠,١ م٣/کم٢/ساڵ) ڕامالینی گشتگیر:

بەشێوەیەکی بەربلاو لە ناوچەکەدا دەبینرێت و چواریەکی ڕوبەری ناحیەکە پێکدەهێنێت بە (١٠١,٣٤کم٢) بەگشتی ئەوناوچانە دەگرێتەوە کە پلەی لێژییان بەراورد بە سێ جۆری پێشوو زیاترەو کەمبوونەوەی ڕوپۆشی ڕوەکیش هۆکارە لەم ڕووەوە بەتایبەت لە گوندەکانی بۆین و نەیجەلە و بەشی پیرك و زەمەقی خوارو وکانی شێخ و غولامی کۆن.

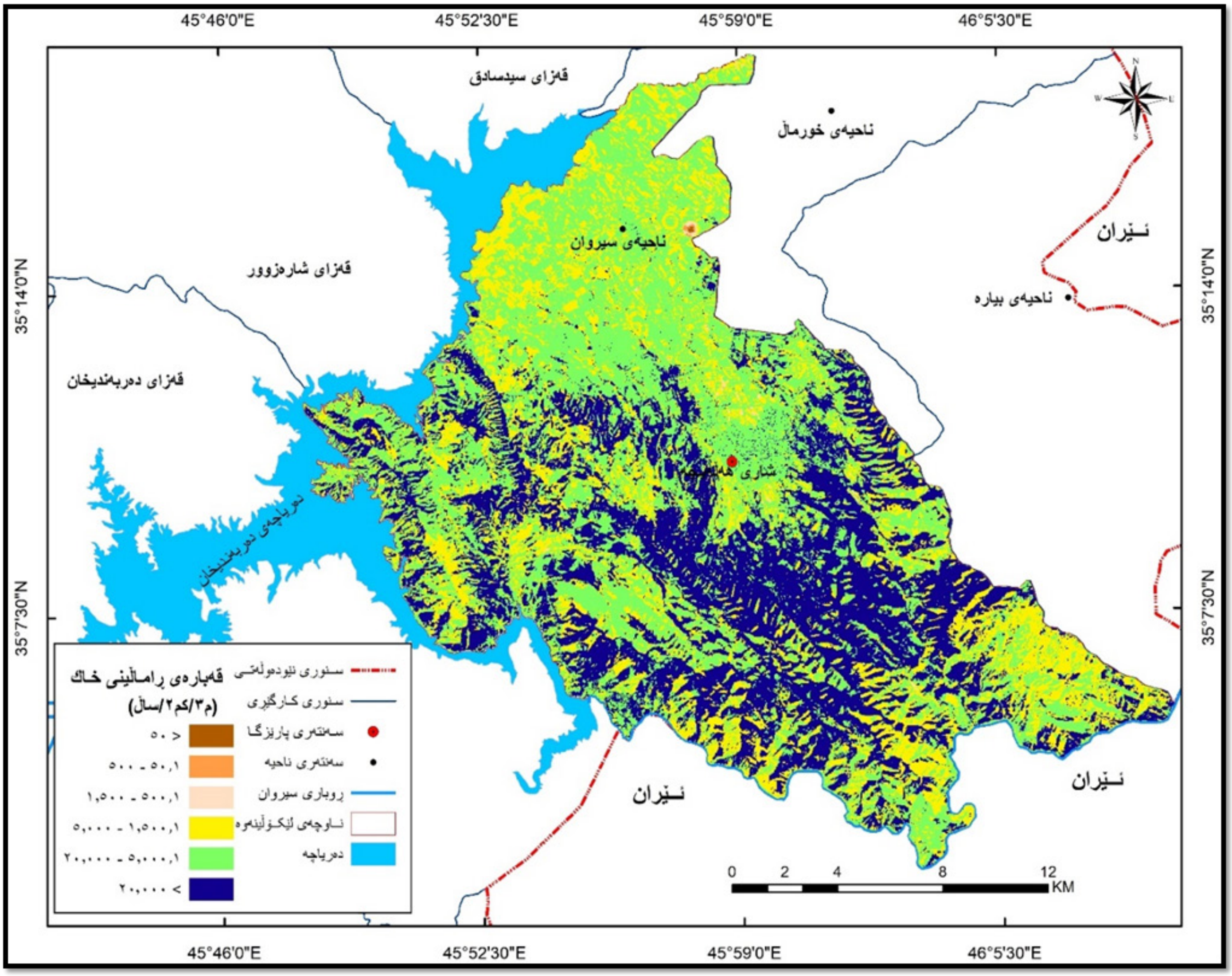
پلە پێنج: (٢٠٠٠٠.٥٠٠٠,١ م٣/کم٢/ساڵ) ڕامالینی بەهێز:

ڕامالینی بەهێز وەك ناوچەیەکی گواستراوە بەگشتی کەوتوەتە نێوان هەردوو جۆری ڕامالینی گشتگیر و ڕامالینی مەترسیدار، لەڕوی پۆلێنی قەبارەی ڕامالینەوە پلەی پێنجەم واتە پێش کۆتایی وەرگرتووە بەلام لەڕوی ڕوبەرەوە لە پلەی یەکەمدایەو ڕوبەرێکی فراوانی داگیرکردووە بە (١٦٢,٦کم٢) بەو پێیە بەتەنها (٤٠,٤ ٪)ی کۆی ڕوبەری سنوری لێکۆڵینەوە دەگرێتەوە، جۆری خاك و کەمی ڕوپۆشی ڕوەکی پلەی لێژی لەهۆکارە سەرەکیەکانی بەهێزی ڕامالینن لەم ناوچانە، ئەم جۆرەی ڕامالین زۆر بەڕونی لە گوندەکانی قولی متکان و خۆرهەلاتی کەوتەی تازە و زەلەکێ و سنوری نێوان سەنتەری شاری هەڵەبجە و ناحیەی سیروان دەردەکەوێت.

پلە شەش: (زیاتر لە ٢٠٠٠٠ م٣/کم٢/ساڵ) ڕامالینی مەترسیدار (کارەساتبار):

ئەم جۆرەی ڕامالین لەگەڵ ئەوەی لە مەترسیدارترین وکارەساتبارترین جۆرەکانی ڕامالینە لە ناوچەکەو بەوەناسراوە قەبارەی ڕامالینی سالانەی خاك زیاترە لە (٢٠٠٠٠م٣) بۆهەر کیلۆمەترێکی چوارگۆشە، لەهەمان کاتیش ڕوبەرێکی گەورەی ناحیەکە دەگرێتەوە بە (١٣٥,٧٦کم٢) واتە بەتەنها (٣٣,٧٥ ٪)ی کۆی ڕوبەری ناحیەی سیروان پێکدەهێنێت، ئەگەر لە (شێوەی ٨) بڕوانین و بەراوردی بکەین بە نەخشەکانی سەرەوە دەبینین کە ڕامالینی مەترسیدار لەو شوێنانەدا دروست دەبێت کە لێژی زۆرە و قەدپاڵ چیاکان و لێوارەکان دەگرێتەوە ئەمە

سەرەڕای ئەوەی ئەم ناوچانە بەگشتی دەکەونە ڕووی بارانەوە لە خۆرئاوی چیای شنروێ و باڵامبۆ و نوەر و نزارەڕەش، کەمبوونەوەی ڕوپۆشی ڕووەکی لە سیما دیارەکانی ئەم ناوچەیەن، مەترسی ئەم جۆرەی ڕاماڵین لەوەدایە کە دەبێتە هۆی ڕاماڵینی چینی سەرەوەی خاك کە خاکێکی بەپیتەو مادەی ئۆرگانی تێدا زیاترە بەراورد بە چینەکانی ژێرەوەی خاك، لەهەمان کات هۆکارە بۆ کەمبوونەوەی ڕوپۆشی ڕووەکی و بەرتەسککردنەوەی ڕوبەری زەویە کشتوکاڵیەکان لە ناحیەکەدا.



سەرچاوە: کاری توێژەر پشتبەست بە: ئەنجامەکانی مۆدێلی(EPM)و لەڕێگەی لەڕێگەی (ArcMap10.8)

خشتەی ژمارە (٤) ئاستەکانی ڕاماڵینی خاك بەپێی مۆدێلی جاڤریلۆڤیك لەناوچەی لێکۆڵینەوە

ژ	قەبارەی ڕاماڵین (م٣/کم٢/ساڵ)	ڕوبەر (کم٢)	ڕێژە %	جۆری ڕاماڵین
1	50 >	٠,٠٥	٠,٠١	نەبونی ڕاماڵین
2	50-500	٠,١٥	٠,٠٣	ڕاماڵینی لاواز
3	500.1-1500	٢,٦	٠,٦٤	ڕاماڵینی مامناوەند
4	1500.1-5000	١٠١,٣٤	٢٥,١٧	ڕاماڵینی گشتگیر
5	5000.1-20000	١٦٢,٦	٤٠,٤	ڕاماڵینی بەهێز
6	20000 <	١٣٥,٧٦	٣٣,٧٥	ڕاماڵینی مەترسیدار(کارەساتبار)
	کۆی گشتی	٤٠٢,٥	١٠٠	________________

سەرچاوە: کاری توێژەر بە پشتبەستن بە: ئەنجامەکانی مۆدێلی (EPM) (شێوە ٨)، (شعوان، ٢٠١٥، ص٣٤٣)

(HUJ) P-ISSN: 2412-9607, e-ISSN: 2617-3360

ڕاسپاردەکان:

لەبەر ئەوەی ڕامالّینی خاك بەهۆی ئاوە دەبێتە هۆی دروستکردنی مەترسی جیۆمۆرفی لەسەر دانیشتوانی ناوچەکە پێویستە چەند هەنگاوێك بگیرێتەبەر لە پێناو کەمکردنەوەی مەترسیەکانی ڕامالّین:

١ ـ زیادکردنی ڕوپۆشی ڕووەکی گرنگیدان بە ڕوبەرە سەوزاییەکان و پاراستنیان بەتایبەت ئەو ناوچانەی بەگشتی دەکەونە ڕووی بارانەوە لەخۆرئاوی چیای شنروێ و بالّامبۆ و نوەر و نزارەڕەش.

٢ ـ وشیارکردنەوەی دانیشتوانی ناوچەکە لە شێوازی کێلّانی دروست و زیانەکانی ئاگرکەوتنەوە و لەوەڕاندنی بێ سەرپەرشت و نا ڕێکخراو بەتایبەت لە ناوچە شاخاوی و پێدەشتەکان لە باکوری چیای شنروێ و باکور و باکوری خۆرهەلّاتی چیاکانی بالّامبۆ و نوەر.

٣ ـ دەکرێت لە ڕێگە جیاوازەکانی دروێنەکردنی ئاوەوە (water harvesting) ڕێ لە کۆبونەوەی ئاوی ڕێکردووەی بەتەوژم و زۆر بگیرێت لەپێناو پارێزگاریکردن لە خاکی ناوچەکە باشترین شوێن بۆ ئەم مەبەستە گوندەکانی دامێن چیان وەك بیاوێڵە و عەنەب و جەلیلە و عەبابەیلێ و بامۆك و پریسی سەروو تریفە و پریسی خواروو و بێژاوا.

لیستی سەرچاوەکان:

یەکەم ـ سەرچاوە عەرەبیەکان:

ا ـ کتێب:

ـ الدليمي، خلف حسين على، علم شكل الأرض التطبيقي ـ الجيومورفولوجيا التطبيقية)،ط١، دار صفاء للطباعة والنشر، الأردن، ٢٠١٢.

ـ مقيلي، محمد عياد، (٢٠٠٣)، المخاطر الهيدروجيومورفولوجية، دار شموع الثقافة، ط١، ليبيا.

ب ـ نامەی ماستەر و دکتۆرا:

ـ شعوان، جمال، (٢٠١٥)، "توظيف الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في دراسة التعريةالمائية بالريف الأوسط ـ حوض أمزاز أنموذجا ـ"، أطرحة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب والعلوم الانسانية سايس، جامعة سيدي محمد بن عبدالله، مصر.

Al Dulaimi, S. Z. K., & Mohamed, O. A. (2022). التوزيع الجغرافي لمحصول الرمان في حلبجة. Journal of Tikrit University for Humanities, 29(4), 254-280.

Ahmed, R. H. G. (2023). کاریگەری جیۆلۆجیاو بەرزونزمی لەسەر دابەشبوونی جوگرافی کانیاوەکانی ناحیەی سیروان-پارێزگای هەڵەبجە: تأثير الجيولوجيا والطضاريس على التوزيع الجغرافي للينابيع في ناحية سيروان–محافظة حلبجة. Halabja University Journal, 8(2), 254-272.

دووەم: سەرچاوە ئینگلیزیەکان:

Ahmed, et al., (2019), Using EPM Model and GIS for Estimation of Soil Erosion in Souss Basin, Morocco, Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, 7(8): 1228-1232.

Bahramian & Ghaemmaghami, Milad & S.Hamid, , (2015), Modeling of the Specific Sedimentation And Erosion rat in Semirom Watershed using EPM Model and Geography information system (GIS), International Journal of Engineering & Scientific Research,3(8), 78-87.

Baram, H.O., Mohammed, O.A., Hamaamin, H.K., Hamid, A.A. and Mustafa, R.L., 2021. Urbanization and its Effect on Land Surface Temperatures in Halabja City.

Dragičević N, et al., (2019) “Different approaches to estimation of drainage density and their effect on the erosion potential method’’, Water J,11,pp.1-14

Genesis T. et al., (2014), The use of the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) to assess land degradation at multiple scales: a review of the current status, future trends, and practical considerations, Lund University Centre for Sustainability Studies - LUCSUS Box 170, SE-221 00 Lund, Sweden.

Kamal, et al., (2021), Erosion Potential Method (Gavrilović Method): Methodological improvements and application in Toudgha River catchment, southeast of Morocco, International Journal Water Sciences and Environment Technologies, 3(1): p.97-106.

Tadić & Šljuka, Elena & Andrijana, (2018), Erosion intensity assessment using Erosion Potential Method and Geographic Information Systems: A case study of Beocin Municipality, Serbia, Researches Review DGTH, 47(1), P32-43.

Zahnoum, et al., (2019), Estimation and cartography the water erosion by integration of the Gavrilovic “EPM” model using a GIS in the Mediterranean watershed: Lower Oued Kert watershed (Eastern Rif, Morocco), International journal of Advance Research, Ideas and Innovations in Technology, 5(6): p.367-374.

Zuidam & Zuidam,Van & Cancelado, (1979), Terrain analysis and classification using aerial photographs. A geomorphological approach. ITC Textbook of Photo-interpretation 7(6): 1-310, ITC, Enschede.

سێیەم . دامودەزگا حکومیەکان:

- حکومەتی هەرێمی کوردستان، (٢٠٢١)، وەزارەتی پلاندانان، دەستەی ئاماری هەرێم، بەڕێوەبەرایەتی ئامار و نەخشەکێشانی سلێمانی، هۆبەی (GIS)

- حکومەتی هەرێمی کوردستان، (٢٠٢١)، وەزارەتی کشتوکاڵ و سەرچاوەکانی ئاو، بەڕێوەبەرایەتی کشتوکاڵی هەڵەبجە، بەشی کەشناسی - وێستگەکانی (هەڵەبجە، خورماڵ، بیارە، تەوێڵە)، زانیاری بڵاونەکراوە.

(HUJ) P-ISSN: 2412-9607, e-ISSN: 2617-3360