Available online at http://jgu.garmian.edu.krd

Journal of University of Garmian
https://doi.org/10.24271/garmian.21080٣25

شیکردنەوەی پەیوەندی نێوان دیاردەی وشکی ئاووهەوایی و گۆڕانی ڕووپۆشی ڕووەکی لەقەزای دەربەندیخان لەنێوان ساڵانی (٢٠٠٨ – ٢٠٢١) بەجێبەجێکردنی میتۆدی(OBIA)

Salam Mahmood Nasir[1]

Department of Geography College of Humanities, University of Raparen

Hemin Nasraldin M. Amin[2]

Department of Geography, College of Education, University of Garmian

Article Info

Received:February,2022
Accepted : March ,2022
Published :April ,2022

Keywords

. وشکی ئاووهەوای، گۆڕانی ڕووپۆشی ڕووەکی، ناوچەی دەربەندیخان، وێنەی مانگەدەستکردەکان، زانیارییە ئامارییە ئاووهەوایەکان، زانیارییە شوێنی و شەبەنگییەکان، Object Base Image Analysis

Corresponding Author

salam.mahmud@uor.edu.krd
hemin.nasraldin@garmian.edu.krd

پوختە

دیاردەی وشکی ئاووهەوایی وەك یەكێك لە دەرئەنجامەكانی گەرمبوونی گۆی زەوی و گۆڕانی ئاووهەوا، بەیەكێك لە كاریگەرترین فاكتەرە نازیندوەكان دادەنرێت كە كاریگەری سلبی گەورەی لەسەر ژینگەی سروشتی بەگشتی و بەرگی زیندەگی (ڕووپۆشی ڕووەكی) بە تایبەتی هەیە. وشكی دیاردەیەكی ئاووهەوای جیهانییە لە ژینگەی جۆراوجۆر بوونی هەیە بە بێ ئەوەی سنورە كارگێڕی و سیاسییەكان بناسێت، ڕوودەدات بە هۆی گۆڕانی داینامیكی پلەی گەرمی، بەهێزی تیشكی خۆر، هەروەها دابەزینی تێكڕاكانی داباریین. وڵاتان و دامەزراوە زانستی وئەكادیمییەكان پەنا دەبەنە بەر ڕێگەی جۆراوجۆر بۆ چاودێریكردنی ژینگەی سروشتی و دەرخستنی دەرئەنجامەكانی وشكی و كەمكرنەوەی كاریگەریەكانی، كە یەكێك لە ڕێگا و كاریگەر و زانستییەكان بریتییە لە پشت بەستن بە زانستی هەستكردن لە دورەوە (*Remote Sensing*). ئەم توێژینەوەیە هەوڵێكی زانستییە، كە ئامانجی سەرەكی ئەنجامدانی بریتییە لە ناساندنی تایبەتمەندییە

ئاووهەواییەکانی ناوچەکە و شیکردنەوەی کاریگەری دیاردەی وشکی ئاووهەوای لەسەر گۆڕانی ڕووپۆشی ڕووەکی و دیاریکردنی بڕی گۆڕانکارییەکان لەڕوپۆشی ڕوەکی لە ناوچەی دەربەندیخان، ئەمەش لە ڕێگەی شیکردنەوەی وێنەی مانگەدەستکردەکان و زانیارییە ئامارییە ئاووهەوایەکانی ناوچەکە، بە بەکارهێنانی میتۆدێکی کاریگەر بە ناوی (*Object Based Image Analysis*) کە تیایدا زانیارییە شوێنی و شەبەنگییەکان (*Spatial and Spectral information*) بەیەکەوە کۆکراونەتەوە لە پێناو گەیشتن بە ئامانجەکانی توێژینەوەکە بە شێوەیەکی دروست و ورد. هەڵسەنگاندنی زانستی ورد (*Accuracy Assessment*) بۆ ئەنجامەکانی توێژینەوەکە کراوە، پاشان شیکردنەوەی زانستی بۆ ئەنجامە بەدەستهاتووەکان کراوە لە پێناو دەرخستنی پەیوەندی نێوان وشکی و گۆڕانی ڕووپۆشی ڕووەکی.

ئەنجامەکانی توێژینەوەکە ئاماژە بۆ ئەوە دەکەن کە بەگشتی ناوچەی لێکۆڵینەوە ناوچەیەکی نیمچە شێدارە، لەگەڵ ئەوەی چەند جارێك وشکی ئاووهەوای بە خۆیەوە بینیوە، و هەروەها ئەنجامی هەڵسەنگاندنی وردی پشتڕاستی وردی و کاریگەری میتۆدی بەکارهێنراو دەکاتەوە و ئەوە دەسەلمێنێت کە ئەنجامەکان بڕوا پێکراون بەو پێیەی تێکڕای وردی بۆ سەرجەم قۆناغەکانی توێژینەوەکە لە نێوان ٩٢.٩% بۆ ٩٣.٣٢% بووە. لە شیکردنەوەی پەیوەندی دیاردەی وشکی و گۆڕانی پشتێنەکانی ڕووەکی سروشتی، کاریگەری دیاردەی وشکی ئاووهەوای سەلمێنراوە

میتۆد و ئەنجامەکانی ئەم توێژینەوەیە دەکرێت ببێت بە بنچینەیەکی گرنگ بۆ ئەوەی لە داهاتوودا لەسەر سەرجەم ڕووبەری هەرێمی کوردستان جێبەجێبکرێت، بۆ ئەوەی توێژەران و لایەنی پەیوەندیدارەکان و هەروەها پلاندانەران سوود لە ئەنجامەکانی توێژینەوەکە ببینن بۆ دانانی پلانی گونجاو بۆ ڕوبەڕوبوونەوەی ئاڵانگارییە ژینگەی و ئاووهەواییەکان بە باشترین شێوە.

پێشەکی Introduction

وشکی (Drought) دیاردەیەکی سروشتی ئاووهەوایی کاتییە، بەهۆی کەمی بڕی بارانبارین و بەرزی پلەی گەرمی و زۆری بڕی بەهەڵمبوونەوە ڕوودەدات، و بریتییە لەو ماوەیەی کە بەراورد بە بارودۆخی ئاسایی وشکترە، ئەمەش لەئەنجامی لەدەستدانی ئاوەوەیە، کە تێیدا بارانبارین بۆ ماوەی چەند هەفتەیەک یان چەند مانگێک یان چەند ساڵێک لەبڕی ئاسایی خۆی کەمترە، و ئاوی چەم و ڕووبارەکان و بڕی ئاوی دەریاچە و خەزانەکان کەمدەبێتەوە و ئاستی ئاوی ژێر زەویش دادەبەزێت، ئەمەش بە یەکێک لەکاریگەرترین مەترسییە سروشتییەکان دادەنرێت کە کاردەکاتە سەر چالاکییە جیاوازەکانی مرۆڤ سەرەڕای پێشکەوتنی تەکنەلۆجیا، ئەم دیاردەیە کاردەکاتە سەر لایەنی ئابوری و کۆمەڵایەتی و ژینگەیی و هەتا تەندروستیش، هەربۆیە دیاردەی وشکی جێگەی بایەخ و گرنگی پێدانی زۆرێک لەتوێژەرانی پسپۆڕییە جیاوازەکانە، ئەم دیاردەیە بەزۆری لەناوچە وشک و نیمچە وشکەکان دووبارە دەبێتەوە کە مەودای گەرمی ڕۆژانە و ساڵانەیان بەرزە و ڕاڕایی زۆر لەبڕی بارانبارینیاندا هەیە، ئەمەش دەبێتەهۆی زۆری بڕی بەهەڵمبوون/ ئاودەردان و کەمبوونەوەی ڕووپۆشی ڕووەکی و وشکبوونەوەی خاک (افراح ابراهيم شمخي، ٢٠١٨، ص١٤٠)، دەبینین لەئێستادا زۆرێک لەوڵاتانی جیهان و لەنێوانیاندا عێراقیش کە زۆربەی خاکەکەی ئاووهەوای وشک و نیمچە وشکی هەیە ڕووبەڕووی ئەم کێشەیە بوونەتەوە، ئەمەش کاردەکاتە سەر ڕەگەزەکانی ژینگەی سروشتی وەکو کەمبوونەوەی ڕووپۆشی ڕووەکی و لەبەرانبەردا زیادبوونی دیاردەی بەبیابانبوون، بەجۆرێک لەئیستادا (٧٠) وڵاتی جیهان کەتوونەتە ژێر کاریگەری دیاردەی وشکییەوە، و نزیکەی (٥٠٠) ملیۆن لەدانیشتووانی جیهان لەو ناوچە وشکانە دەژین کە دووچاری دیاردەی بەبیابانبوون بوونەتەوە، دیاردەی وشکی زیانی گەورەی بەزۆرێک لەوڵاتانی جیهان گەیاندووە، بۆ نموونە لەم پێنج ساڵەی دواییانەدا (٦٩) ملیار دۆلار زیانی بەویلایەتە یەکگرتووەکانی ئەمریکا گەیاندووە، توێژینەوە تازەکان ئەوەیان دەرخستووە کە تێکڕای ساڵانە (١%) ڕووبەری کاریگەربوو بەدیاردەی وشکی لەناوچە وشکەکان زیاددەکات، بەجۆرێک نزیکەی نیوەی ئەو ڕێژەیە دەگۆڕێت بۆ زەوی بێبەرهەم، ئەوەش وادەکات ڕووبەری خاکی بەپیت و بە بەرهەم بگورێت بۆ خاکی بێپیت و بێبەرهەم، و زیادبوونی دیاردەی بەبیابانبوون لەسەر حسابی ڕووبەری ڕووپۆشی ڕووەکی(بيان حقائق (الجفاف واثاره الاقتصادية والاجتماعية)، التغير الى التصحر، الولايات المتحدة، ص١–٣.). لەلایەکی ترەوە گۆڕانی پشتێنەکانی ڕووەکی سروشتی و کەمبوونەوەی ڕووبەری دارستانەکان، هەروەها دیاردەی وشکی ئاووهەوای دوو لەو ئالانگارییە ژینگەیانەی جیهانی ئەمڕۆن کە زۆرترین مشتومڕو و قسە و باسیان لەباریەوە دەکرێت (Yves, Tramblay, and other. (2020): 103348.). بەشێکی زۆر لە توێژەران و پسپۆڕانی بواری ئاووهەوا، گۆڕانی بەکارهێنانی زەوی بەگشتی و کەمبوونەوەی دارستانە باراناوییە کەمەرەییەکان بە یەکێک لە هۆکارە سەرەکیەکانی دیاردەی گەرمبونی گۆی زەوی و گۆڕانی ئاووهەوا دەزانن (dos Santos, et. al, (2021): 05308.). بەڵام بەشێکی تر بۆچوونیان وایەو دەڵێن: ڕاستە بڕینەوەی دارستانە باراناوییە کەمەرەییەکان هۆکاری سەرەکی گەرمبونی گۆی زەویە لەسەر ئاستی جیهانی، لەهەمانکاتدا بۆچوونیان وایە کە گۆڕانی ئاووهەوا و دیاردەی وشکی یەکێکە لە هۆکارەکانی گۆڕانی ڕۆپۆشی ڕووەکی و کەمبوونەوەی دارستانەکان، بەتایبەت لە ناوچە لۆکاڵییە وشک و نیمچە وشکەکاندا (Klos, Ryan J., G, et. al, (2009): 699-708.). لەبەر ئەوە بابەتی گۆڕانی ڕووپۆشی ڕووەکی و وشکی ئاووهەوای دوو کێشەی ژینگەی کارلێکردوون و پەیوەندیەکی دوو لایەنە لە نێوانیاندا هەیە (Chang, Heejun, and Jon Franczyk. (2008): 1549-1579.)، و بەشێکی زۆری ولاتانی بەخۆیەوە سەرقاڵکردووە، ساڵانە چەندین کۆنفرانس و کۆڕ و کۆبوونەوەی زانستی لەسەر ئاستی ناوخۆی و هەرێمی و نیودەوڵەتی سازدەکرێت لە پێناو پاراستن و پەرەپێدانی ڕووپۆشی ڕووەکی بەگشتی و دارستانەکان بەتایبەتی و کەمکردنەوەی گەرمبونی گۆی زەوی و هەورەها دۆزینەوەی ڕێگا چارەیەک بۆ کەمکردنەوەی کاریگەریەکانی گۆڕانی ڕووپۆشی ڕووەکی و وشکی ئاووهەوای .

چەندین هۆکاری سروشتی و مرۆیی کاردەکاتە سەر گۆرانی پشتێنەکانی ڕووەکی سروشتی: زیادبونی بەردەوام و لە ڕادەبەدەری دانیشتوانی زەوی، زیادبوونی پێداویستییەکانی مرۆڤ، فراوانبوونی شارەکان، بڕینەوەی دارستانەکان، کشانی

چالاکییە کشتوکاڵییەکان لە سەر پشتێنەکانی ڕووەکی سروشتی، سوتانی بەئەنقەست و هەروەها خراپی ئیدارەدان و بەڕێوبردنی سەرچاوە سروشتییەکان بە گرنگترین ئەو هۆکارە مرۆیانە دادەنرێن کە کاریگەری گەورەی کردۆتە سەر کەمبوونەوەی پشتێنەکانی ڕووەکی و سروشتی و وێرانکردنی دارستانەکان (Tahiru, Abdulai A., et. al, (2020): 1-14). لەهەمانکاتدا دیاردەی وشکی ئاووهەوای وەک یەکێک لە دەرئەنجامەکانی گۆڕانی ئاووهەوا و دیاردەی گەرمبوونی گۆی زەوی، بەشێوەیەکی ڕاستەوخۆ و ناڕاستەوخۆ لەماوەی کورت مەودا و درێژخایەندا کاریگەری گەورەی کردۆتە سەر گۆڕانی ڕووپۆشی ڕووەکی و کەمبوونەوەی پشتێنەکان دارستانەکان، ساڵانە ڕووبەرێکی زۆر لە پشتێنەکانی ڕووەکی سروشتی ڕووبەڕوی مەترسی وشکبوون سووتان لە ناوچوون دەبنەوە بە تایبەت لە ناوچە وشک و نیمچە وشکەکاندا بەهۆی ڕوودانی دیاردەی وشکی ئاووهەواییەوە (Jiang, et. al, (2020): 3380-3397.). لەبەر ئەوە زۆرێک لە ولاتان و دامەزراوە زانستیەکان و توێژەران و پسپۆڕانی ژینگەی میتۆد و ڕێگەی جیاواز بەکاردێنن بۆ دانانی پلانی گونجاو بۆ چاودێریکردنی پشتێنەکانی ڕووەکی سروشتی و کەمکردنەوەی کاریگەریەکانی دیاردەی وشکی ئاووهەوای.

بەکارهێنانی زانستی هەستکردن لەدورەوە و کۆکردنەوەی لەکەڵ سیستمی زانیارییە جوگرافییەکان یەکێکە لەو ڕێگا و میتۆدە ورد و کاریگەر و ئابوریانەی کە لە ڕژگاری ئەمڕۆدا بە شێوەیەکی بەربڵاو لە ولاتانی پێشکەوتوو بەکاردەهێنرێت بۆ چاودیریکردنی ئالانگارییە ژینگەیەکان. کە تیایدا ڕێگە بەبەکارهێنەران دەدات بۆ شیکردنەوە و تێگەیشتن لە گۆڕانی بەکارهێنانی زەوی و پشتێنەکانی ڕووەکی سروشتی لە ڕابردوود و هەروەها شیکردنەوەی باردۆخی هەنووکەی و پلاندانان بۆ داهاتوو ئەمەش بەشت بەستن بە شیکردنەوەی وێنەی مانگە دەستکردەکان.

لەپێداچونەوە بە توێژینەوەکانی پێشتر کە لەو بوارەدا ئەنجامدراون، دەردەکەوێت، چەندین میتۆد و تەکنیکی جیاواز لە ناو زانستی هەستکردن لەدوورەوە پەرەیان پێدراوە بۆ چاودیریکردنی گۆڕانی بەکارهێنانی زەوی و پشتێنەکانی ڕووەکی سروشتی لەوانە (Object-based image analysis OBIA, Pixel–based classification, machine learning techniques). ئەم توێژینەوەیە پشتی بە میتۆدێکی کاریگەر و ئابوریانە بەستووە، لەڕێگەی دیزاینکردنی ڕێگەیەکی نیمچە ئۆتۆماتیکی بۆ پرۆسەی پۆلێنبەندیکردنی پشتێنەکانی ڕووەکی سروشتی لە ناوچەی لێکۆڵینەوە ئەمەش بەمەبەستی شیکردنەوەی گۆڕانی پشتێنەکانی ڕووەکی سروشتی لە ماوەی ڕابردوودا لە ژێر کاریگەری وشکی ئاووهەوای .

OBIA: بریتییە لە میتۆدێکی ورد و کاریگەر بەبەراورد بە میتۆد و تەکنیکە کلاسیکیەکانی وەک (Pixel–based classification) و زۆر زیاتر بەکاردەهێنێت لەڕۆژگاری ئەمڕۆدا، ئامانجی سەرەکی ئەم میتۆدە بریتیە لەڕێکخستن و گۆڕینی پیکسڵەکان بۆ زانیارییە شەبەنگییە هاوشێوەکان و بەستنەوەی تایبەتمەندی شەبەنگیەکان بە پۆلە جیاوازەکانەوە (Silveira, et. al, (2019): 175-188.) ئەو میتۆدە بەوە جیادەکرێتەوە کە مرونەتێکی زۆری تێدایە، دەتوانرێت زانیارییە شوێنی و شەبەنگیەکان و زانیاری بەکارهێنەران بەیەکەوە کۆبکرێتەوە و ڕێگە بەبەکارهێنەر دەدات هەڵسەنگاندنی پێشوەختە بۆ دەرئەنجامەکان بکات پێش ئەوەی پرۆسەی پۆلێنبەندیکردن کۆتای پێبێت ئەمەش بە سوودە بۆ پەرەپێدانی ئەنجامەکان (Attarzadeh, R., et. al, (2019): 127-129.) جگەلەوەش دەرفەتی ئەوە پێشکەش دەکات کە بەکارهێنەران بتوانن شیکردنەوە بۆ گۆڕانی بەکارهێنانی زەوی بکەن بە شێوەیەکی ئۆتۆماتیکی یان نیمچە ئۆتۆماتیکی لەکاتێکی کەم بە شێوەیەکی خێرا (Pedersen, G. B. M. (2016): 29-40.).

قەزای دەربەندیخان کە ناوچەی توێژینەوەکەیە، هەرچەندە بە ناوچەیەکی نیمچە شێدار دادەنرێت بەگوێرەی پۆلێنی ئاووهەوای کۆبن، بەڵام ناوچەیەکی هەستیارە لە ڕووی ئاووهەواییەوە، بەو پێیەی ناوچەکە کەوتۆتە کۆتای ناوچەی نیمچە شاخاوی، و ناوچەیەکی گوێزەرەوەیە لە نێوان ناوچەی شاخاوی و نیمچە شاخاوی (گەرمیان و کوێستان)، و هەروەها لەڕووی ئاووهەوایشەوە ڕاڕای زۆر لە تێکڕاکانی داباربن بەدیدەکرێت و کۆتای ناوچەی نیمچە شێدارە و لەوێوەوە بەرەبەر ناوچەی وشک و نیمچە وشک دەستپێدەکات. قەزای دەربەندیخان وەک هەر ناوچەیەکی تر بەدەر نییە لە کاریگەریەکانی گۆڕانی ئاووهەوا و ڕوودانی دیاردەی وشکی ئاووهەوای و ڕاڕای باراین بارین، ئەنجامەکانی ئەم دیاردەیە بە ئاشکرا لە گۆڕانی ڕوپۆشی ڕووەکی لەناوچەکەدا هەستی پێدەکرێت. بۆیە ئەم توێژینەوەیە هەوڵێکی زانستییە،

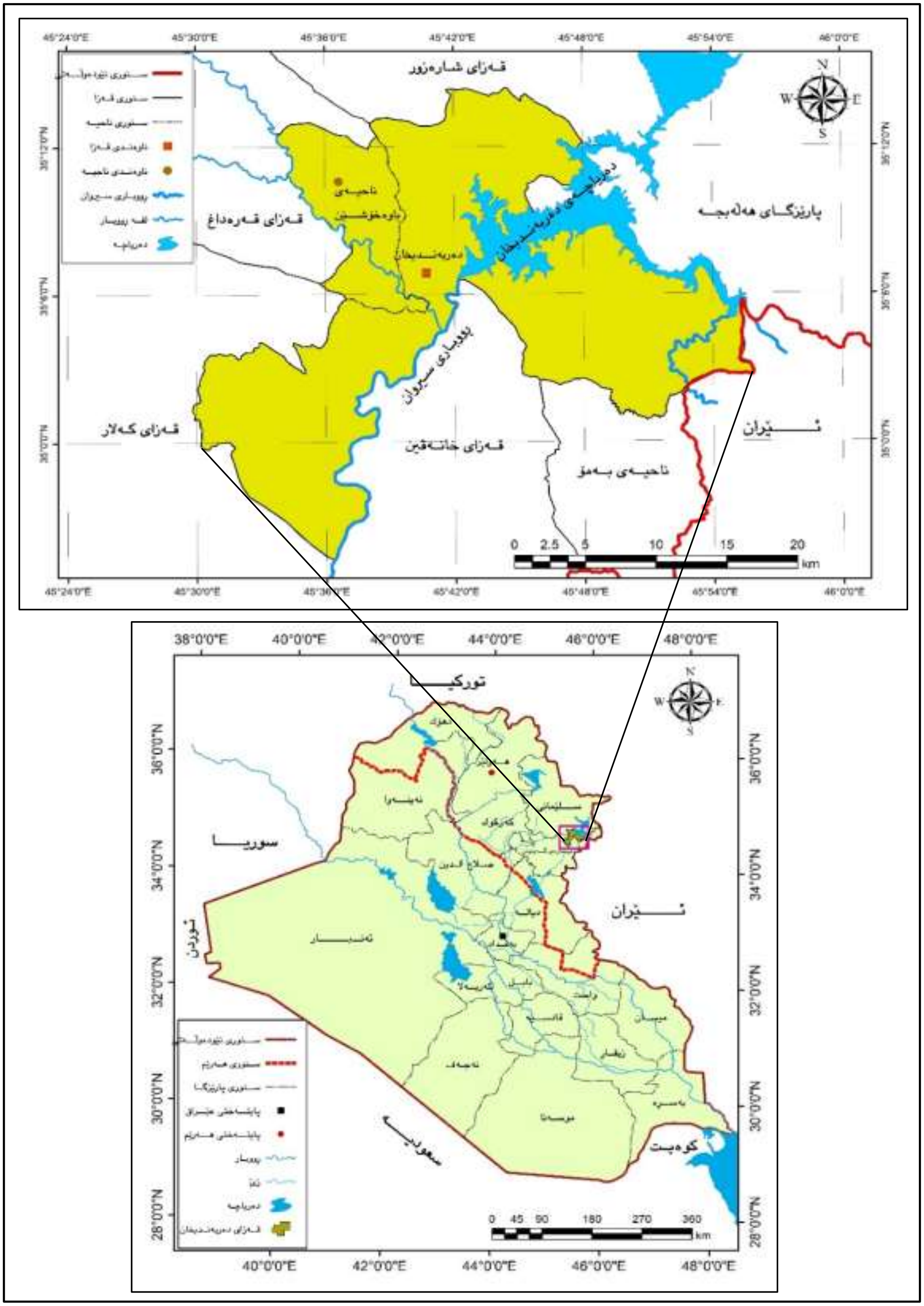
هەوڵدەدات بۆ پۆلێنکردنی وشکی ئاووهەوایی لەناوچەی لێکۆڵینەوە بە گوێرەی هاوکێشەی دیمارتۆن و شیکردنەوەی گۆرانی ڕووپۆشی ڕووەکی و دیاریکردنی بڕی گۆڕانکارییەکان لەڕوپۆشی ڕوەکی بە گوێرەی کات و شوێن لە ناوچەی دەربەندیخان لەڕێگەی شیکردنەوەی وێنەی مانگە دەستکردەکان و زانیارییە ئامارییە ئاووهەوایەکانی ناوچەکە، ئەمەش بە ئامانجی دەرخستنی کاریگەری پەیوەندی دیاردەی وشکی ئاووهەوای لەسەر گۆڕانی ڕۆپۆشی ڕووەکی لە ناوچەی لێکۆڵینەوە.

١. ناوچەی لێکۆڵینەوە Study area

ناوچەی لێکۆڵینەوە بریتییە لە قەزای دەربەندیخان، کە سەربە پارێزگای سلێمانییە، دەکەوێتە ڕۆژهەڵاتی هەرێمی کوردستان، لەباکوریەوە قەزای شارەزور و لەباکوری ڕۆژهەڵاتەوە پارێزگای هەڵەبجە و لەباشورەوە قەزای خانەقین و لەباشوری ڕۆژئاواوە قەزای کەلار و لەڕۆژهەڵاتیشەوە قەزای قەرەداغ هەڵکەوتووە، لەڕووی ئەسترۆنۆمییەوە دەکەوێتە نێوان دووبازنەی پانی (٢٩= ٥٥¯ ٣٤° – ٣٠= ١٤¯ ٣٥°) ی باکور، نێوان دووهێڵی درێژی (٥٠= ٢٩¯ ٤٥° – ٠٠= ٥٦¯ ٤٥°) ی ڕۆژهەڵات، (نەخشەی١) ڕووبەرەکەی (٥٦٥)کم٢. لەڕووی تایبەتمەندی جیۆلۆجییەوە ناوچەکە دەکەوێتە ناوچەی لێواری ناجێگیرەوە (Unstable Shelf)، لەسەر پشتێنەی چەماوە بەرزەکان (High Folded Zone) (Jassim, Saad Z., and Jeremy C. Goff, 2006, P56.) لەڕووی بەرزی و نزمییەوە هەرچەندە ناوچەی لێکۆڵینەوە دەکەوێتە کۆتایی ناوچەی شاخاوی هەرێمی کوردستانەوە لەناوچە پێچ سادەکان، بەڵام بەرزی و نزمییەکی ئاڵۆزی هەیە و چەندین لوتکە و زنجیرە چیا بە بەرزی جیاواز لەناوچەکە دەرکەوتوون، ئەمەش ڕەنگدانەوەی هەبووە لەسەر تایبەتمەندییە سروشتیەکانی تر لەوانە دابەشبوونی پشتێنەکانی ڕووەکی سروشتی، بەگشتی نزمترین خاڵی ناوچەکە کە دەکەوێتە بەشی باشوری قەزاکە لەبەرزی (٣٠٩)م لەئاستی ڕووی دەریاوە دەست پێدەکات و بەرزترین خاڵی کە لوتکە چیای زمناکۆیە بە بەرزی (١٥٩١)م کۆتایی دێت، ناوچەکە بەگشتی بەرزی و نزمییەکی ئاڵۆز و پچرپچڕی بەناویەکداچووی هەیە، هۆکاری ئەوەش بۆ نزیکی ناوچەکە لەناوچەی پێکدادانی پلەیتەکانەوە دەگەڕێتەوە. سەبارەت بە ئاووهەوای ناوچەی لێکۆڵینەوە، بە گوێرەی پۆلێنکاری (Koppen-1936) و پشت بەست بە داتای ئاووهەوای ساڵانی (٢٠٠٨–٢٠٢١) دەکەوێتە چوارچێوەی ئاووهەوای نیمچە شێدارەوە (Csa)(*) تێکڕای پلەی گەرمی ساڵانەی دەکاتە (٢٢,١٨)˚ س کە نزمترین پلەی گەرمی لەمانگی کانوونی دووەمدایە (٨,٤٦)˚ س و بەرزترین پلەی گەرمی لەمانگی تەممووزدایە (٣٤,٩٧)˚ س، واتا مەودای گەرمی ساڵانە دەکاتە (٢٦,٥١)˚س، واتە ناوچەکە شوێنێکی کیشوەری دورە دەریایی هەیە، و بڕی بارانبارینی ساڵانەی دەکاتە (٥٨٨,٢٤ملم) واتە دەکەوێتە ناوچەی بارانبارینی مسۆگەرەوە، ئەمە جگە لەوەی ساڵانە چەندجارێک بەفر دەبارێت، ئەم بڕە بارانەش لەساڵێکەوە بۆ ساڵێکی تر دەگۆڕێت، و ڕارایی سیفاتی دیاری بارانەکەیەتی، سەبارەت بەخێرایی با لەناوچەی لێکۆڵینەوە، بەتێکرا (١,٨٠م/چرکە)یە و تێکڕای بڕی شێی ڕێژەیی (٤٥,٦٢%) و بڕی بەهەڵمبوونیش (٢٢٤,٩٠ملم).

هەرچی سەبارەت بەخاکی ناوچەکە بەپێی ئەو پۆلێنکارییەی زانای هۆڵەندی (Burring 1960) بۆ خاکی عێراقی کردووە، تێیدا پێنج جۆری جیاوازی خاک بە ئەستوری و تایبەتمەندی جیاوازەوە ڕووی زەوی ناوچەی لێکۆڵینەوەی داپۆشیوە، ئەوانیش بریتین لە (خاکی قاوەیی سورباوی کەم ئەستور، خاکی کەستانەیی ئەستور، خاکی کەستانەیی تەنکی بەردین، خاکی چیاکان، خاکی لافاوکرد). لەڕووی دەرامەتی ئاوییەوە ناوچەی لێکۆڵینەوە بە هەرسێ جۆری دەرامەتی ئاویی (دابارین، ئاوی سەر زەوی، ئاوی ژێر زەوی) دەوڵەمەندە، سەبارەت بە ئاوی سەر زەوی جگە لە چەندین چەمی وەرزی کە لەوەرزە شێدارەکاندا ئاویان پێدا تێپەڕدەبێت، ڕووباری سیروان و لقەڕووباری دیوانەش لەناوچەکە سەرچاوەی ئاوی هەمیشەیین، هەروەها دەریاچەی دەربەندیخان بە فراوانترین سەرچاوەی ئاوی سەر زەوی لەناوچەکە دەژمێردرێت بەشێکی زۆری دەکەوێتە سنوری ناوچەی لێکۆڵینەوە، توانای گەنجینەکردنی ئاوی دەریاچەکە (٣,٥٧ ملیار/م٣)یە، و ڕووبەرێکی فراوانی ناوچەکەی داگیرکردووە، جیاواز لەوە بەنداوی دیوانە کە ئێستا لەسەرووبەندی تەواو بوندایە توانای گەنجینەکردنی (٢١ ملیۆن/م٣) ئاوی دەبێت، ئەم سەرچاوە ئاوییانە چی دابارین یان ئاوی سەر زەوی بوونەتە هۆی دەوڵەمەندبوونی ناوچەکە بەئاوی ژێر زەوی.

نەخشەی (١) شوێنی قەزای دەربەندیخان بەپێی هەرێمی کوردستان و عێراق



سەرچاوە/ کاری توێژەران بە بەکارهێنانی پرۆگرامی(Arc Map GIS 10.8) ، و بەپشت بەستن بە :

١) هاشم یاسین وئەوانی تر، ئەتڵەسی هەرێمی کوردستانی عێراق، عێراق وجیهان، چاپخانەی تێنووس، چاپی یەکەم، ٢٠٠٩، ل٨١.

٢) وەزارەتی پلاندانان، بەڕێوەبەرایەتی ئاماری سلێمانی، نەخشەی کارگێری پارێزگای سلێمانی، ٢٠٢٠.

٢. داتا و میتۆدە بە کارهاتووەکانData and methods

لەپێناو گەیشتن بە ئامانجی سەرەکی توێژینەوەکە، چەندین داتای جۆراوجۆر بەکارهێنراوە، هەروەها چەندین میتۆد و تەنکنیکی کاریگەر جێبەجێکراون، کە خۆی لەم هەنگاوانەی خوارەوە دەبینێتەوە:

٣-١. کۆکردنەوە و ئامادەکردنی داتا بەکارهاتووەکان Data used and preparation

لەم توێژینەوەیەدا چەندین داتای جۆراوجۆر بەکارهێنراوە کە لە سەرچاوەی جۆراوجۆر وەرگیراون (خشتەی١). چوار وێنەی مانگی دەستکردی لاندسات (٧و٨) بەوردی (٣٠)م بۆ مانگی تەموزی ساڵەکانی (٢٠١٢، ٢٠١٥، ٢٠١٨)، هەروەها (٢٠٢١) لەپێگەی فەرمی دەزگای ڕووپێوی خاک و جیۆلۆجی ئەمریکی (https://earthexplorer.usgs.gov/) کۆکراونەتەوە، پاشان بەکارهێنراون بۆ چاودێریکردنی گۆڕانی ڕوپۆشی ڕووەکی و دەستکەوتنی نەخشەی پشتێنەکانی ڕووەکی سروشتی لە ماوە ئاماژەپێکراوەکان. لە پێناو گەیشتن بە ئامانجی توێژینەوەکە و بەدەستهێنانی ئەنجامێکی ورد و دروست وا پێویستی کردووە چەندین پرۆسەی پێشوەختە ئەنجامبدەین لەسەر وێنە ئاسمانییە بەکارهاتووەکان. لەسەرتادا بەمەبەستی زیادکردنی وردی وێنە ئاسمانییەکانی لاندسات ٨ و ٧ لە (٣٠) مەتر بۆ ١٥ مەتر تەکنیکی (Gram-Schmidt Pan sharpening) جێبەجێکراوە، ئەمەش لە ڕێگەی بەکارهێنانی Panchromatic Band باندی پانکرماتیک ١٥ مەتری، سەرەڕای ئەمە ڕاستکردنەوەی ڕادیۆمەتری Radiometric correction و ڕاستکردنەوەی ئەتمۆسفیری Atmospheric correction بۆ سەرجەم وێنەکان کراوە ئەمەش لە پێناو کەمکردنەوەی کاریگەرییە نەرێنییەکانی ئەتمۆسفیر و سێبەرەکان و گۆشەکانی کەوتنی تیشکی خۆر لەسەر وێنەی مانگە دەستکردەکان (Rokni, Komeil et. al (2015): 226-234.). لە کۆتایدا سنوری ناوچەی لێکۆڵینەوە لە وێنە چاککراوەکان جیاکراوەتەوە بۆ هەر قۆناغێک بە جیا ئەمەش لەسەر بنەمانی سنوری ناوچەی لێکۆڵینەوە.

خشتەی (١) پوختەی داتا بەکارهێنراوەکان لەم توێژینەوەیەدا

داتا بەکارهێنراوەکان	جۆری داتا	بەروار	وردی شوێنی	باندی بەکارهێنراو	ناسێنەری وێنەی مانگە دەستکردەکان
Landsat ETM+	Raster	تەموزی ٢٠١٢	١٥ مەتر	6	LE07_L1TP_168036_20120715_20161130_01_T1
Landsat OLI	Raster	تەموزی ٢٠١٥			LC08_L1TP_168036_20150716_20170407_01_T1
Landsat OLI	Raster	تەموزی ٢٠١٨			LC08_L1TP_168036_20180708_20180717_01_T1
Landsat OLI	Raster	تەموزی ٢٠٢١			LC08_L1TP_168036_20210716_20210721_01_T1
Aster DEM	Raster		١٥ مەتر	1	
سنوری ناوچەی لێکۆڵینەوە	Vector (Polygon)	2021			
داتای ئاووهەوای	داتای وێستگەی کەشناسی	2008 – 2021			

هەروەها نەخشەکانی لێژی و ئاراستەی لێژی و تۆبۆگرافی کە لە (DEM- digital elevation model)ی ١٥ مەتری ناوچەکە بەرهەمهێنراون، کە وەک هۆکاریکی یارمەتیدەر لە پرۆسەی پۆلێنبەندیکرنی پشتێنەکانی ڕووەکی سروشتی سوودیان لێبینراوە. سەرەڕای ئەوە هەریەکە لە ئیندێکسەکانی، (normalized difference water index-NDWI, normalized difference built-up index-NDBI normalized difference vegetation index-NDVI) لەڕێگەی بەکارهێنانی هاوکێشەکانی (١، ٢، ٣)، بەپشت بەست زانیارییە شەبەنگەیەکانی وێنە ئاسمانییەکان ئەژمارکراون (ابتهال تقي حسن .(2014))، کە ئەم ئیندێکسانە وەک هۆکارێکی گرنگ و یارمەتیدەر لە پرۆسەی (OB classification) بەکارهێنراون بۆ جیاکردنەوەی هەندێک پۆلی دیاریکراو لە ناوچەی لێکۆڵینەوە. لە لایەکی ترەوە بەمەبەستی دەرخستی پەیوەندی و کاریگەری دیاردەی وشکی ئاووهەوای لەسەر پشتێنەکانی ڕووەکی سروشتی سوود لەداتای وێستگەی کەشناسی دەربەدیخان بینراوە کە وەک داتایەکی خاو لە دامەزراوە فەرمییەکان وەرگیراوە پاشان لەلایەن توێژەران تێکڕاکانی ساڵانە دەرهێنراون لە پرۆسەی دەستنیشانکردنی دیاردەی وشکی ئاووهەوای سوودیان لێبینراوە.

NDVI = (NIR – RED) / (NIR + RED) ____________1

NDBI = (NIR – SWIR) / (NIR – SWIR) ___________2

NDWI = (GREEN – NIR) / (GREEN + NIR)___________3

٣-٢. پۆلێنکردنی وشکی ئاووهەوایی Meteorological Drought

وشکی (Drought): وەک پێشتریش ئاماژەی بۆ کراوە، دیاردەیەکی سروشتی ئاووهەوایی کاتییە، بەهۆی کەمی بڕی بارانبارین و بەرزی پلەی گەرمی و زۆری بڕی بەهەڵمبوونەوە ڕوودەدات، و بریتییە لەو ماوەیەی کە بەراورد بە بارودۆخی ئاسایی وشکترە، ئەمەش لەئەنجامی لەدەستدانی ئاوەوەیە، کە تێیدا بارانبارین بۆ ماوەی چەند هەفتەیەک یان چەند مانگێک یان چەند ساڵێک لەبڕی ئاسایی خۆی کەمترە، و ئاوی چەم و ڕووبارەکان و بڕی ئاوی دەریاچە و خەزانەکان کەمدەبێتەوە و ئاستی ئاوی ژێر زەویش دادەبەزێت، ئەگەر ئەو ماوەیە درێژە بکێشێت و بڕی ئاوی

لەدەستچوو لەکەمبوونەوە بەردەوام بێت بەراورد بە ئاوی وەرگیراو، ئەوا لەماوەی وشکییەوە دەگۆڕێت بۆ وشکی (الجفاف– Drought) (R. Nagarajan, 2009, p.3.). لەفەرهەنگی زەویناسیشدا (Oxford) (Michale Allaby, 2008, p.179.) دا وشکی بەوە پێناسەکراوە، کە زاراوەیەکە ئاماژە دەکات بەو ماوەیەی کە تێیدا باران بە تەواوی دەوەستێت یان کەمترە لەبڕی ئاسایی خۆی و لەئەنجامدا دەبێتەهۆی کورتهێنانی ئاو بۆ مرۆڤ و کشتوکاڵ و ڕووەکی سروشتی. چەند جۆرێکی وشکی هەیە لەوانە وشکی ئاووهەوایی (میتیۆرۆلۆجی) و وشکی لەشێی خاک و وشکی هایدرۆلۆجی و ئەم دیاردانەش بەزۆری لەناوچە وشک و نیمچە وشکەکاندا دووبارەدەبێتەوە و کاریگەری دیاری لەسەر ڕەگەزەکانی ژینگە و بواری ئابووری دەبێت. مۆدێلە تازەکان بۆ گۆڕانی ئاووهەوا پێشبینی ئەوە دەکەن کە لەچلساڵی داهاتوودا وشکی لەناوچە وشک و نیمچە وشکەکاندا زۆر وتوند دەبێت، لێرەدا مەبەست لەوشکی وشکی ئاووهەواییە کە بریتیە لەو ماوەیەی کە تێیدا بڕی بەهەڵم بوون/ئاودەردان زیاترە لەبڕی بارانی باریو لەهەمان ماوەدا، بەردەوام دەبێت بۆ ماوەی چەند ساڵێک یان چەند دەیەیەک، لێرەدا دەتوانین وشکی بۆ چەند جۆرێک بە پێی کات دابەشبکەین (هێرۆ نصرالدین محمد امین، ٢٠١٦، ل١٥٣-١٥٤)، ئەوانیش:

- وشکی هەمیشەیی (Permanent Drought) : تێیدا بڕی بەهەڵم بوون/ ئاودەردان زیاترە لەبڕی باران بارین، لەهەموو وەرزەکانی ساڵدا .

- وشکی وەرزانە (Seasonal Drought) : ئەم جۆرە تەنها لەماوەی وەرزی گەرمی ساڵدا ڕوودەدات، کە باران لەوەرزێکی دیاریکراو دەبارێت و لەوەرزەکانی تردا دەبڕێت.

- وشکی لەناکاو (Contingent Drought) : بەهۆی نارێکی و ڕاڕایی لەباران بارین لەناوچە جیاجیاکانی جیهاندا دووبارە دەبێتەوە، کەزیاتر لەناوچە نیمچەوشک و نیمچە شێدارەکاندا ڕوودەدات و کاردەکاتە سەر ژینگەی سروشتی ئەو ناوچەیە.

- وشکی نەبینراو (Invisible Drought): بریتیە لەکەمبوونەوەی شێی ناو هەوا و خاک و کەمبوونەوەی شێی ڕۆژانە و مانگانە لەو ئاستەی کە ڕووەک پێویستیەتی و کار دەکاتە سەر ڕووەک و ژینگەی ناوچەکە بەگشتی.

وشکی بەچوار قۆناغدا تێپەڕدەبێت، ئەوانیش (افراح ابراهيم شمخي، ٢٠١٨، ص١٠٤٢-١٠٤٣)**:**

١) قۆناغی یەکەم وشکی ئاووهەوایی بە کەمبوونەوەی بارانبارین لەتێکڕای ساڵانەی دەست پێدەکات بۆ ماوەیەکی درێژ.

٢) قوناغی دووەم بریتییە لەسەرنەکەوتنی کشتوکاڵ و دابەزینی بەرووبووم.

٣) قۆناغی سێیەم وشکی هایدرۆلۆجی کاتێک ڕوودەدات کە ئاستی ئاوی سەر زەوی و ژێر زەوب دادەبەزێت لەتێکڕای ئاستی پێشتری.

٤) قۆناغی چوارەم وشکی ئابوری و کۆمەڵایەتی کاتێک ڕوودەدات کە مرۆڤ و لایەنی ئابوری بە کەمبوونەوەی ئاو تووشی گرفت دەبن.

لەم توێژینەوەیەدا، بۆ دەرخستنی هەرێمی ئاووهەوای و پۆلێنکردنی وشکی ئاووهەوای ناوچەی لێکۆڵینەوە پشت بەهاوکێشەی (De Martonne) بەستراوە، کە تێیدا پشت بە پلەی گەرمی و بارانبارین بەستراوە لەڕێگەی هاوکێشەی (٤) کە بەگوێرەی ئەنجامەکانی هاوکێشەکە ئاماژەکانی وشک دابەشکراوە بۆ (٥) جۆر (خشتەی٢). هەر لەسەر بنەمای ئەنجامەکانی جێبەجێکردنی ئەم هاوکێشەیە، توێژەران ساڵەکانی ٢٠١٢ (نیمچە شێدار)، ٢٠١٥ (شێدار)، ٢٠١٨ (زۆر شێدار)، ٢٠٢١ (نیمچە وشک) وەک نمونە دیاریکردووە بۆ ماوەکانی توێژینەوەکە و دروستکردنی نەخشەی پشتێنەکانی ڕووەکی سروشتی و بەمەبەستی لێتوێژینەوە لە کاریگەرییەکانی وشکی ئاووهەوای لەسەر پشتێنەکانی ڕووەکی سروشتی (علي شلش واخرون، ١٩٧٨، ص٢٣٢.):

$$\text{هاوکۆلکەی وشکی} = \frac{\text{بڕی باران بارینی ساڵانە}}{\text{تێکڕای پلەی گەرمی ساڵانە} + 10} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (٤)$$

خشتەی (٢) ئاماژەکانی وشکی بەپێی هاوکۆلکەی (De Martonne)

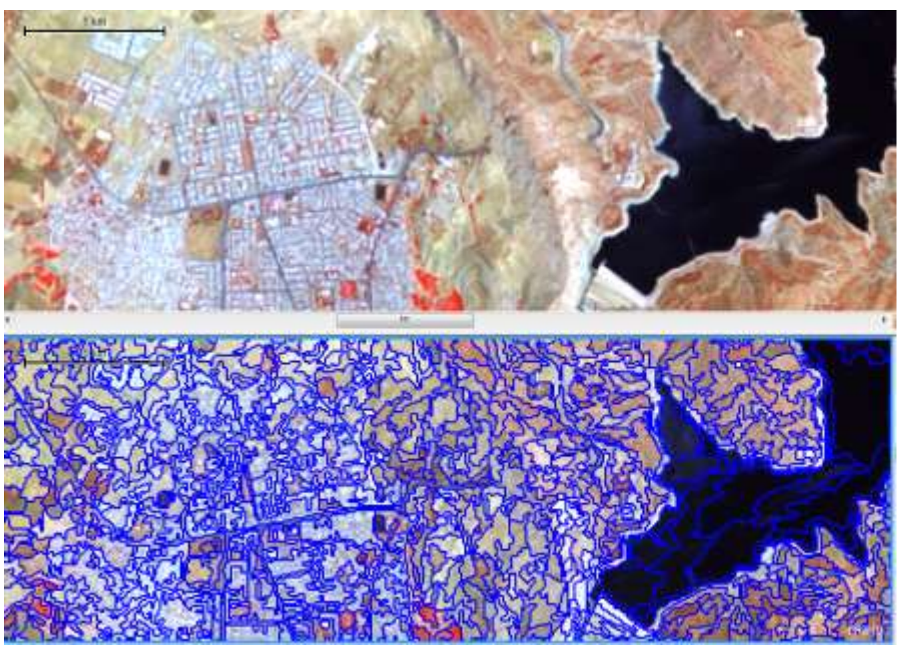
ئەنجام	ئاماژەی وشکی

کەمتر لە ٥	وشک
٥ — ١٠	نیمچە وشک
١٠ — ٢٠	نیمچە شێدار
٢٠ — ٣٠	شێدار
زیاتر لە ٣٠	زۆر شێدار

٣-٣. بەشبەشکردنی وێنە ئاسمانییەکان Image segmentation

پرۆسەی بەش بەش کردنی وێنەکان بە یەکێک لە سەرەکیترین هەنگاوەکانی پرۆسەی پۆلێنبەندیکردنی وێنەی مانگە دەستکردەکان لە میتۆدی (OBIA) دادەنرێت. ئەم پرۆسەیە بریتیە لە دابەشکردن یان دابڕین و گروپکردنی پێکسڵەکان بەگوێرەی ئۆبجێکتەکانی وێنەکە (Hossain, Mohammad D., and Dongmei Chen. , (2019): 115-134.)، یان دەتوانین بڵێین بریتییە لە دابەشکردنی پێکهاتەکانی ناو وێنە ئاسمانیەکان بۆ چەند بەشێکی هاوتوخمی ڕێژەیی ئەمەش لە ڕێگەی بەکارهێنانی تایبەتمەندییە شەبەنگی و شوێنی و تێکسچەریەکانی بەشەکانی وێنەکە لە پێناو بەدەستخستنی باشترین ئەنجام. دیاریکردنی پێوەرەکان و ئالگۆریتمی بەکارهاتوو لەم پرۆسەیەدا کاریگەری ڕاستەوخۆی دەبێت لەسەر جۆر و قەبارەی پۆلە جیاکراوەکان (Duro, Dennis C., et. al, (2012): 259-272.). چەندین پێوەر و ئالگۆرتمی جیاواز بەکاردەهێنرێت بۆ پرۆسەی بەشبەشکردنی وێنەکان، بەڵام ئالگۆریتمی دابەشکردنی فرە وردی Multi–resolution segmentation بە گونجاوترین دادەنرێت و زۆرترین بەکارهێنانی هەیە لەسەردەمی ئەمڕۆدا. لەم توێژینەوەیەشدا پشت بەم تەکنیکە بەستراوە لە ڕێگەی تاقیکردنەوەی پێشوەختەی پارامیتەرەکان لەسەر وێنە مانگە دەستکردەکان بۆ هەڵبژاردنی گونجاوترینیان، لە ئەنجامدا پارامیتەرەکانی Scale parameter 50, Shape 0.4, and compactness 0.6 لەم توێژینەوەیەدا جێبەجێکراون بۆ سەرجەم وێنەکان (بڕوانە وێنەی١).

وێنەی (١) نمونەیەک لە ئەنجامی جێبەجێکردنی تەکنیکی بەشبەشکردن لەسەر وێنەی مانگە دەستکردەکان لەڕێگەی پارامیتەرەکانی
Scale parameter 50, Shape 0.4, and compactness 0.6



٣-٤. پۆلێنبەندیکردنی وێنەی مانگە دەستکردەکان لەسەر بنەمای Object-Based Image classification

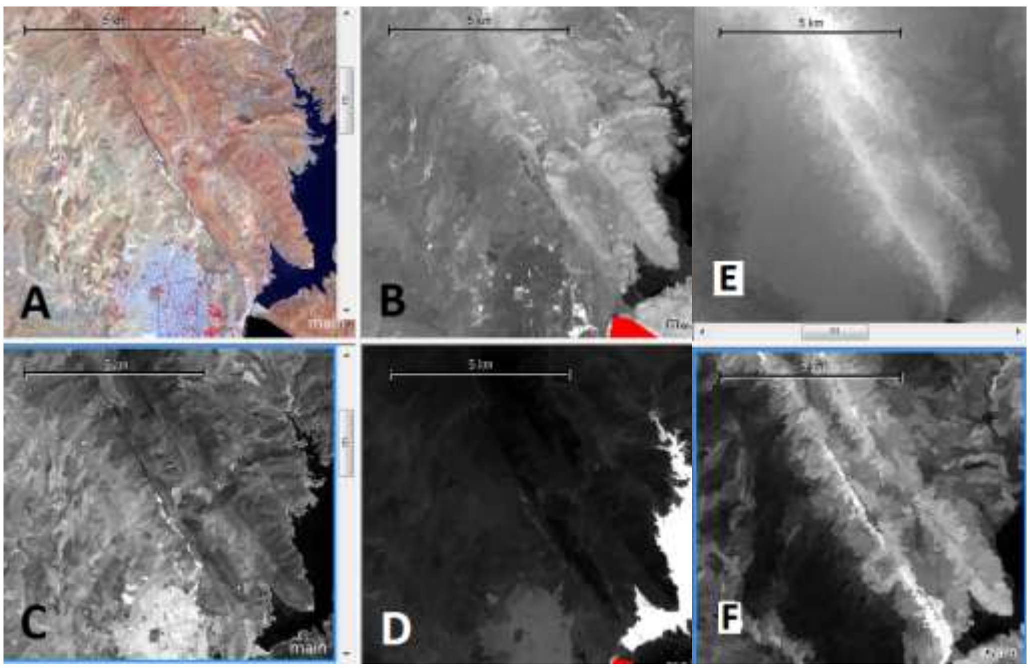
پۆلێنبەندیکردنی وێنە ئاسمانییەکان، کۆتا هەنگاوی پرۆسەی پۆلێنبەندیکردنە لە ناو میتۆدی (OBIA)، لەم توێژینەوەیەدا دوای کۆکردنەوە و ئامادەکردنی پێشوەختەی داتاکان و هەروەها ئەنجامدانی تەکنیکی دابەشکردن و کۆمەڵەکردنی وێنەکان، پرۆسەی پۆلێنبەندیکردنی وینە ئاسمانییەکان لەسەر بنەمای (Object–Based) ئەنجامدراوە، بۆ جیاکردنەوەی شەش پشتێنەی ڕووەکی سروشتی، هەروەها جیاکردنەوەی ڕووبەرە ئاوییەکان و ناوچەکانی نیشتەجێبوون لە ناوچەی لێکۆڵینەوە (خشتەی٣)، ئەمەش لە ڕێگەی جێبەجێکردنی تەکنیکی (assign class) و (Standard nearest neighbour classifier) و بەکارهێنانی زانیارییە شەبەنگیەکانی وێنە ئاسمانییەکان، و زانیارییە شوێنییەکان و ئیندێکسەکان، کە تیایدا پشکنین و تاقیکردنەوەی پێشوەختە بۆ هەریەکێک لەو زانیاریانە کراوە بۆ ئەوەی گونجاوترین بەها دەستنیشانبکرێت دوای دڵنیابوون لە گونجاوی بەهاکان (وێنەی٢)، پرۆسەی پۆلێنبەندیکردن بۆ جیاکردنەوەی شەش پشتێنەی ڕووەکی سروشتی ئەنجامدراوە. لەسەرەتای پرۆسەکەدا ڕوبەری ئاویەکان لەڕێگەی چەند پۆلێکی لاوەکی و بەکارهێنانی بەهای جۆراوجۆری وەک (Mean DEM, Mean slope, Ratio B2, NDWI, NDVI) جیاکراوەتەوە، هەروەها ناوچەکانی نیشتەجێبوون لەڕێگەی بەکارهێنانی بەهای وەک (Mean DEM, Mean slope, mean brightness, RatioB5, mean B1, NDBI, NDVI) جیاکراوەتەوە لە پۆلێکی سەربەخۆدا. لە هەنگاوی دووەمدا شەش پۆل لەڕووەکی سروشتی لەو ناوچانەی تر کە دوای جیاکردنەوەی ئەم دوو پۆلە پۆلێنەبەندینەکراون جیاکراونەتەوە لە ڕێگەی بەکارهێنانی و دیاریکردنی بەها شوێنی و شەبەنگیەیەکان. بە جۆرێک زەوییە بێ ڕووەکەکان (زەوی ڕووت) لە ڕێگەی بەکارهێنانی بەهای (Mean slope, NDVI, NDBI, Brightness, Ratio B1, Asymmetry) پۆلێنکراوە. هەریەک لە پشتێنەکانی دارستانی چڕ و دارستانی چڕی مامناوەند و کراوە لەسەر بنەمای بەهای (Mean DEM, Mean Aspect, NDVI) بۆلێن کراون، هەروەها پشتێنەی ڕووەکی لێوار چەم و ڕوبار و باخ لە ڕێگەی بەکارهێنانی بەهای (Mean slope, NDVI, Mean B5) پۆلێنکراوە. سەبارەت بە پشتێنەی گژووگیای ناوچەی شێدار، هەروەها گژوگیای ناوچەی وشک (کورتەگیا) لەڕێگەی بەکارهێنانی بەهای (Mean DEM, Mean slope, Brightness, NDVI, Mean B5) بۆلێنکراون. دوای ئەنجامدانی پرۆسەی پۆلێنبەندیکردن و تەواوبوونی پرۆسەکە بۆ سەرجەم پۆلیەکانی ڕووەکی سروشتی و بەکارهێنانەکانی تر لە ناو بەرنامەی (eCognition developer 9.0.0) ئەنجامەکان بەشێوەی داتای ئاڕاستەکراو vector data دەرهێنراون، پاشان لەڕێگەی بەرنامەی (ArcMap GIS 10.8) جێبەجێکردنی تەکنیکی (GIS ready) نەخشەکانی پشتێنەکانی ڕووەکی سروشتی بۆ سەجەم قۆناغەکانی توێژینەوەکە دروستکراون. ئەم پرۆسەیە بە شێوەی جیا بۆ سەرجەم وێنە ئاسمانییەکان و قۆناغەکانی توێژینەوە ئەنجامدراوە.

خشتەی (٣) ناساندنی پشتێنەکانی ڕووەکی سروشتی و بەکارهێنانەکانی تر کە لەم توێژینەوەیە پۆلێنبەندیکراون

پشتێنەکانی ڕووەکی سروشتی	ناساندنی پشتێنەکان
دارستانی چڕ	ئەو دارستانانە دەگرێتەوە کە چڕیەکی زۆریان هەیە، بەشی زۆری خاکەکە بە دارستان داپۆشراوە
دارستانی چڕی مامناوەند و کراوە	ئەو دارستانانەن کە چڕیەکی ماناوەند یان کراوەن، لەگەڵیدا گژووگیان گەشەی کردووە، بە لەوەڕگەی باش دادەنرێن
ڕووەکە ئاوییەکان	سەرجەم ئەو دارو دەوەن گژووگیا دەگرێتەوە کە لەوەرزی هاوین سەرچاوەی ئاویان هەیە، یان لەلایەن مرۆڤ ئاودێریدەکرێن، کە بەگشتی پێکدێت لە دارودەون و ڕووەکی لێوار چەم ڕووبارەکان، باغات.
لەوەڕگەی تێکەڵ بە دار و دەون	بریتیە لە ڕووەکی ناوچە شێدارەکان، کە پێکدێن لە پاوان، گژووگیای چڕ، لەگەڵیدا دار و دەوەنی تاکی جۆراوجۆر دەبینرێت
کورتە گیا (ناوچەی هەژار بە ڕووەک)	ئەو ناوچانە دەگرێتەوە کە هەژارن بە گژووگیا، ئەم پشتێنەیەی ڕووەکی سروشتی بە گشتی پێک دێت لە ڕووەکی کورتەگیا و کەم چڕ

زەوی بێ ڕووەک (ڕووت)	سەرجەم ئەو زەویانە دەگرێتەوە کە بەتەواوەتی خاڵین لە ڕووەکی سروشتی، زیاتر بریتیە لەو زەویانەی کە خاکی پێوە نییە، یان زۆر لێژن، یان بە هۆی سووتانەوە داماڵراون لە ڕووەکی سروشتی
ڕوبەرە ئاوییەکان	سەرجەم ئەو زەویانە دەگرێتەوە کە داپۆشراون بە ئاو لەوانە (ڕووبارەکان، بەشێک لە دەریاچەی دەربەندیخان، خەزان و حەوزەکانی ماسی
ناوچەی نیشتەجێبوون	شار و شارۆچکە و گوند دامەزراوە پیشەسازیەکان دەگرێتەوە

وێنەی (٢) پشتێنەکانی ڕووەکی سروشتی و دیاردەکانی ڕووی زەوی لە بەشێکی نزیککراوە لە ناوچەی لێکۆڵینەوە لەگەڵ نواندنی زانیارییە شوێنی و شەبەنگیەکان: A) False colour composite band (5, 4, 3), B) NDVI, C) NDBI, D) NDWI, E) DEM, F) Slope



٣-٥. هەڵسەنگاندنی وردی ئەنجامەکان Accuracy assessment

هەڵسەنگاندنی وردی Accuracy assessment پرۆسەیەکە ئەنجامدەدرێت بۆ هەڵسەنگاندنی ئەنجامە بەدەستهاتووەکان لەمیتۆدی (OBIA) یان هەر میتۆدێکی تر کە بەکاربێت بۆ پۆلێنبەدیکردنی وێنە ئاسمانییەکان و دروستکردنی نەخشەی بەکارهێنانەکانی زەوی، ئەم پرۆسەیە یەکێکە لە پێویستییە بنچینەیەکان و بەبێ ئەم هەنگاوە پرۆسەی پۆلێنبەندیکردن هیچ بەهایەکی زانستی نابێت و پروسەیەکی بڕواپێکراونابێت، و ناتەواو دەبێت لە لایەنی زانستییەوە (Hossen, S., M. K. .Hossain, and M. F. Uddin. (2019): 544-554). هەڵسەنگاندنی وردی بریتیە لە بەراوردکردنی پۆلە جیاکراوەکان کە لە وێنەی مانگە دەستکردە شەبەنگیە جۆراوجۆرەکان جیاکراونەتەوە بە سەرچاوەیەکی تر کە وردی زیاترە یان لە ڕێگەی کاری مەیدانی. ئامانجی ئەم پرۆسەیە بریتیە هەڵسەنگاندنی چەندیەتی وردی میتۆدی بەکارهێنراو لە پروسەی کلاسیفیکەیشن و هەروەها ڕاستی ئەنجامە بەدەستهاتووەکان و دیاریکردنی مەودای هەڵەکان ئەمەش لەپێناو بەدەستهێنانی ئەنجامێکی ڕاست و ورد و دروستکردنی گونجاوترین نەخشەی پشتێنەکانی ڕووەکی سروشتی (Ye, Su, et. al. (2018): .137-147). چەندین میتۆد و تەکنیکی جیاواز بەکاردەهێنێت بۆ پێوانی وردی ئەنجامەکانی پروسەی پۆلێنبەندیکردن، بەڵام (error matrix approach) یەکێکە لە تەکنیکانەی کە بەشێوەیەکی بەربڵاو بەکاردەهێنرێت ، و لەم توێژینەوەیەدا پشتی پێبەستراوە. دوای ئەنجامدانی پروسەی پۆلێنبەندیکردن و جیاکردنەوەی هەشت پۆلی ڕووەکی سروشتی و بەکارهێنانی تر لەهەنگاوی و پێشوودا، پاشان هەڵسەنگاندنیان بۆکراوە لەڕێگەی دیاریکردنی نزیکەی ١٠٠ نوکتەی هەڵسەنگاندن training point validation بۆ هەر پشتێنەیەکی ڕووەکی سروشتی بە پشت بەست بە بەکارهێنانی وێنە ئاسمانییە وردییە بەرزەکان لە (Google earth pro) و هەروەها وێنە مێژوییەکان لەناو (SAS planet open source) پشتبەست بە شیکردنەوەی چاو، هەروەها سەردانی مەیدانی بۆ ناوچە جیاوازەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە. لە ئەنجامدا تێکڕای وردی (Overall Accuracy)، وردی بەکارهێنەر (User Accuracy)، هەروەها وردی بەرهەمهێنەر (Producer Accuracy) بۆ سەرجەم پۆلەکانی ڕووپۆشی ڕووەکی لەسەرجەم قۆناغەکانی توێژینەوەکە دەرهێنراوە.

٣. ئەنجامەکان Results

لەئەنجامی جێبەجیکردنی میتۆدەکانی توێژینەوەکە، گەیشتووین بەم ئەنجامانەی خوارەوە:

٤-١. دیاردەی وشکی ئاووهەوای و ئەگەری دوبارەبوونەوەی لە ناوچەی لێکۆڵینەوە Meteorological Drought at study area

پاش جێبەجێکردنی هاوکۆلکەی (De Martonne) بەسەر داتا ئاووهەواییەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوەدا، ئەنجامەکان لەخشتەی ژمارە (٤) دا پیشاندراوە: ناوچەکە بەگشتی دەکەوێتە چوارچێوەی هەرێمی ئاووهەوای نیمچە شێدارەوە وەک ئەوەی پێشتریش بەپێی پۆلێنکاری (Koppen-1936) دەکەوێتە چوارچێوەی هەمان هەرێمی ئاووهەواییەوە، بەڵام ئەم بارودۆخە جێگیر نییە و لەساڵێکەوە بۆ ساڵێکی تر دەگۆڕێت، هۆکاری ئەوەش بۆ ڕاپایی ساڵانەی بڕی بارانبارین دەگەڕێتەوە، دەبینین لەماوەی وەرگیراودا کە بریتییە لە (١٤) ساڵ، (٩) ساڵی نیمچە شێدارە کە گوزارشت لەبارودۆخی ئاووهەوای باوی ناوچەی لێکۆڵینەوە دەکات، (٢) ساڵی نیمچە وشکە کە بەئاراستەی وشکی لایداوە و (٢) ساڵی شێدارە و (١) ساڵیش زۆر شێدارە ئەمانەش بەئاراستەی شێداری ڕۆیشتوون.

هەر لەبەرئەوەش بۆ شیکردنەوە و دەرخستنی پەیوەندی و کاریگەری دیاردەی وشکی ئاووهەوای لەسەر گۆڕانی ڕووپۆشی ڕووەکی ناوچەی لێکۆڵینەوە، چوار ساڵی جیاواز بەپێی ئاماژەکانی وشکی لەناوچەی لێکۆڵینەوە وەرگیراوە تیایدا پشت بەست بە شیکردنەوەی وێنە ئاسمانییەکان پشتێنەکانی ڕووەکی سروشتی جیاکراوەتەوە، کە بریتین لەساڵەکانی (٢٠٢١) نیمچە وشک و (٢٠١٢) نمیچە شێدار و (٢٠١٥) شێدار و (٢٠١٨) زۆرشێدار.

سەبارەت بە پێشبینیکردن بۆ ئەگەری دووبارەبوونەوەی دیاردەی وشکی ئاووهەوایی لەهەر ناوچەیەک، بەم شێوەیە دەبێت، ژمارەی ساڵانی وشکی لەماوەی وەرگیراودا دابەش کۆی ساڵانی وەرگیراو لێکدان بە (١٠٠) دەکرێت، ئەنجامی ئەم هاوکێشەیە دەبێتە ئەگەری دووبارەبوونەوەی دیاردەی وشکی بۆ ماوەی سەد ساڵی داهاتوو (علي مخلف سعد، اشواق عبدالكريم

محمد، ٢٠١٩، ص٢٣٨.)، بۆ نموونە ماوەی وەرگیراو لەناوچەی لێکۆڵینەوە، بریتییە لە (١٤) ساڵ تێیدا (٢) ساڵی نیمچە وشک هەیە، کە گوزارشت لەساڵانی وشکی دەکات بەراورد بە تێکڕای گشتی بارودۆخی ئاووهەوای ناوچەکە، کەواتە لەسەر ئەم بنەمایە بێت، ئەگەری دووبارەبوونەوەی (١٤) ساڵی وشکی هەیە بۆ سەد ساڵی داهاتووی ناوچەی لێکۆڵینەوە.

خشتەی (٤) ئەنجامی جێبەجێکردنی هاوکۆلکەی (De Martonne) بەمەبەستی پۆلێنکردنی وشکی ئاووهەوایی لەناوچەی لێکۆڵینەوە

ساڵ	پلەی گەرمی (س)	بارانباین (ملم)	(پلەی گەرمی + ١٠)	ئەنجامی هاوکۆلکە	ئاماژەی وشکی
2008	21.83	297.70	31.83	9.35	نیمچە وشک
2009	20.66	569.20	30.66	18.56	نیمچە شێدار
2010	23.29	611.70	33.29	18.37	نیمچە شێدار
2011	21.29	583.20	31.29	18.64	نیمچە شێدار
2012	22.12	576.10	32.12	17.94	نیمچە شێدار
2013	21.87	632.80	31.87	19.86	نیمچە شێدار
2014	22.20	511.50	32.20	15.89	نیمچە شێدار
2015	22.29	706.80	32.29	21.89	شێدار
2016	22.20	569.80	32.20	17.70	نیمچە شێدار
2017	22.20	402.00	32.20	12.48	نیمچە شێدار
2018	22.62	1039.00	32.62	31.85	زۆر شێدار
2019	21.89	943.60	31.89	29.59	شێدار
2020	22.44	559.80	32.44	17.26	نیمچە شێدار
2021	23.67	232.20	33.67	6.90	نیمچە وشک
تێکڕا	**22.18**	**588.24**	**32.18**	**18.31**	**نیمچە شێدار**

سەرچاوە/ کاری توێژەران بەپشت بەستن بەداتای ئاووهەوایی ناوچەی لێکۆڵینەوە و شیکارکردنی هاوکۆلکەی (De Martonne).

٤-٢. ئەنجامی هەڵسەنگاندنی وردی پرۆسەی پۆلێنبەندیکردن OB classification Accuracy

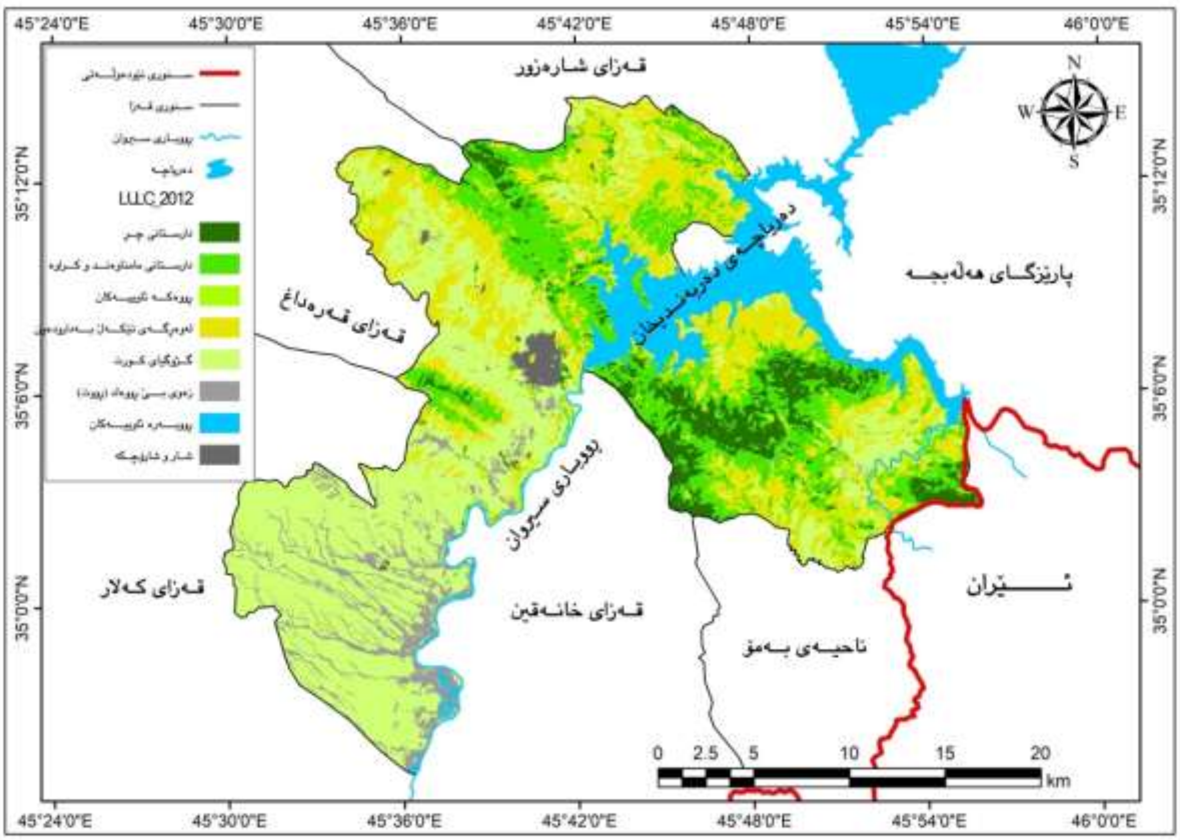
دوای جێبەجێکردنی پرۆسەی هەڵسەنگاندنی وردی Accuracy Assessment بۆ ئەنجامەکانی پرۆسەی پۆلێنبەندیکردن لە هەنگاوی پێشوودا، بەگوێرەی ئەنجامەکانی پرۆسەکە تێکڕای وردی Accuracy Overall بۆ قۆناغەکانی توێژینەوەکە (٢٠١٢، ٢٠١٢، ٢٠١٨، ٢٠٢١) یەک لەدوای یەک برتیی بووە لە (٩٢.٩%، ٩٣.٠٩%، ٩٣.٣٢%، ٩٣.٢٧%)، هەروەها وردی بەکارهێنەر User Accuracy بۆ سەرجەم پشتێنە پۆلێنکراوەکان لەنێوان ٨٩.٦% (ڕووەکە ئاوییەکان-٢٠١٢) بۆ ٩٨.١% (ڕووبەرە ئاوییەکان-٢٠١٨) بووە، هەرچی سەبارەت بەوردی بەرهەمهێنەر Producer Accuracy زۆرترین وردی لەپۆلێی ڕووبەرە ئاوییەکان بووە بە ڕێژەی ٩٧.٨% ساڵی ٢٠١٨ و نزمترین وردی لەپشتێنەی دارستانی چڕ ٩٠,٨% بووەلە ساڵی ٢٠١٢. لەبەرئەوە دەتوانین بڵێین ئاستی وردی میتۆدی بەکارهێنراو و ئەنجامەکانی ئەم توێژینەوەیە لە ئاستێکی بەرز بڕواپێکراوە ((VHCC) Very High Confidence in Classification))، بەو پێیەی تێکڕای وردی پۆلێنەبەندیکردن بۆ سەرجەم قۆناغەکان و وردی بەکارهێنەر و وردی بەرهەمهێنەر بۆ سەرجەم پشتێنە پۆلێن کراوەکان لە سەرووی (٨٥%)(**)

٤-٣ گۆڕانی پشتێنەکانی ڕووەکی سروشتی لە ناوچەی لێکۆڵینەوە LULC changes analysis

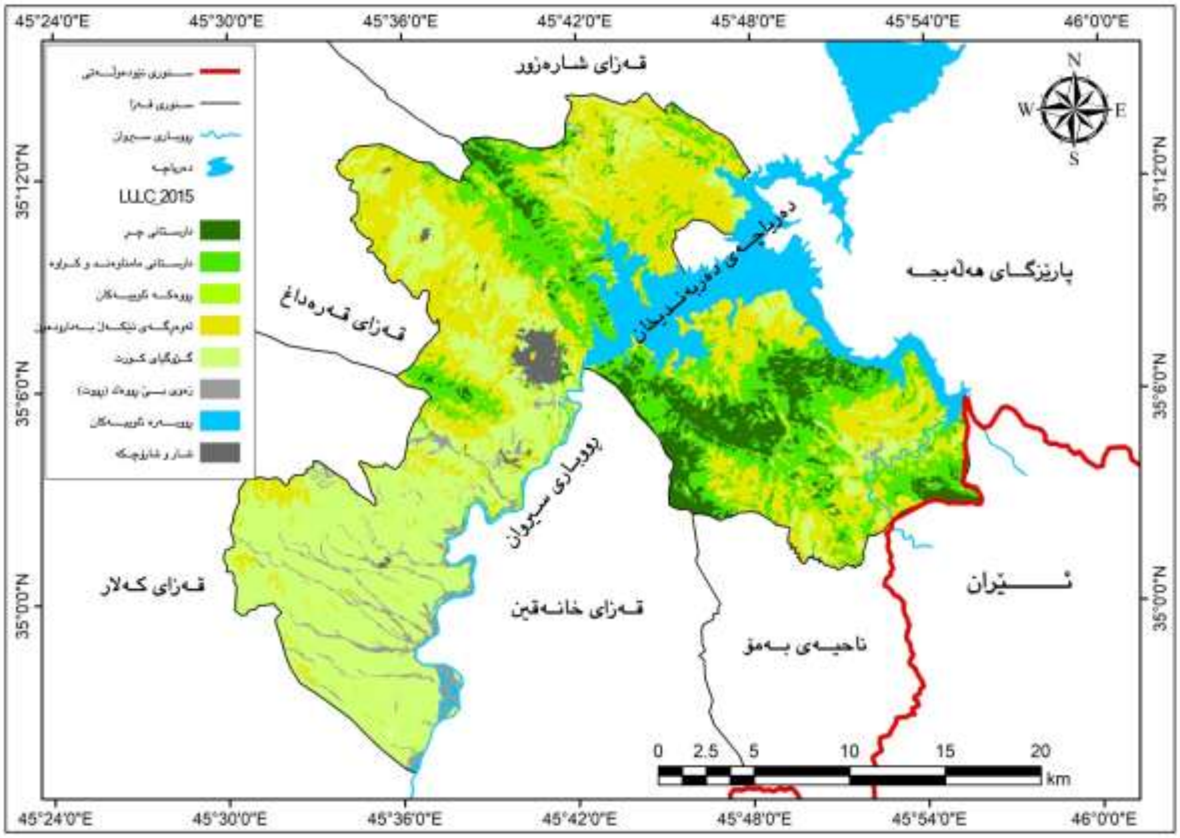
دوای جێبەجێکردنی هاوکۆلکەی دیمارتۆن بەمەبەستی پۆلێنکردنی وشکی ئاووهەوای لە هەنگاوی پێشتر، لە ناوچەی لێکۆڵینەوە شەش پۆل لەپشتێنەکانی ڕووەکی سروشتی و ڕووبەری ئاوی و ناوچەکانی نیشتەجێبوون

پۆلێنبەندیکراون بۆ چوار قۆناغی جیاواز (٢٠١٢، ٢٠١٥، ٢٠١٨، ٢٠٢١) لەماوەی توێژینەوەکەدا، ئەنجامەکان لەنەخشەی (٣، ٤، ٥، ٦) خراونەتەڕوو.

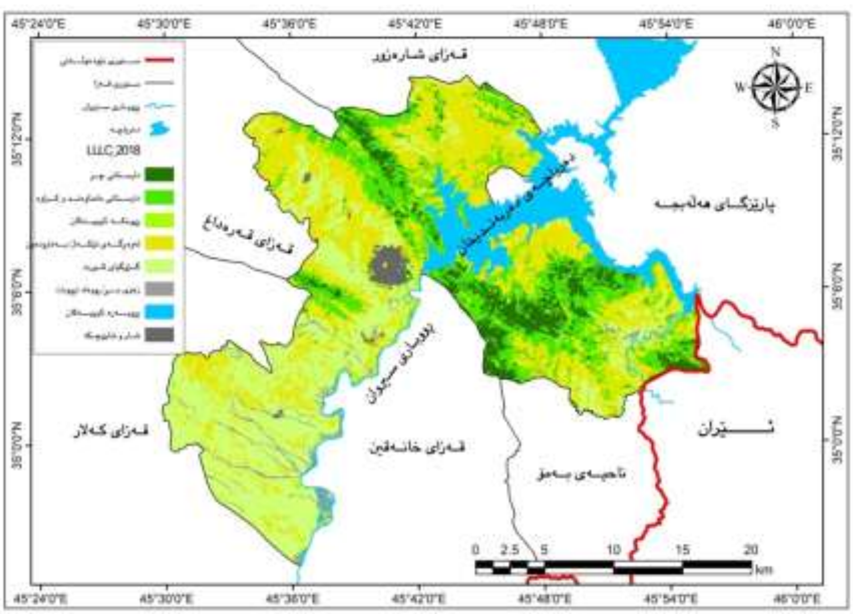
نەخشەی (٢) ئەنجامی پۆلێنبەندیکردنی پشتێنەکانی ڕووەکی سروشتی بە گوێرەیی میتۆدی (OBIA) بۆ ساڵی ٢٠١٢



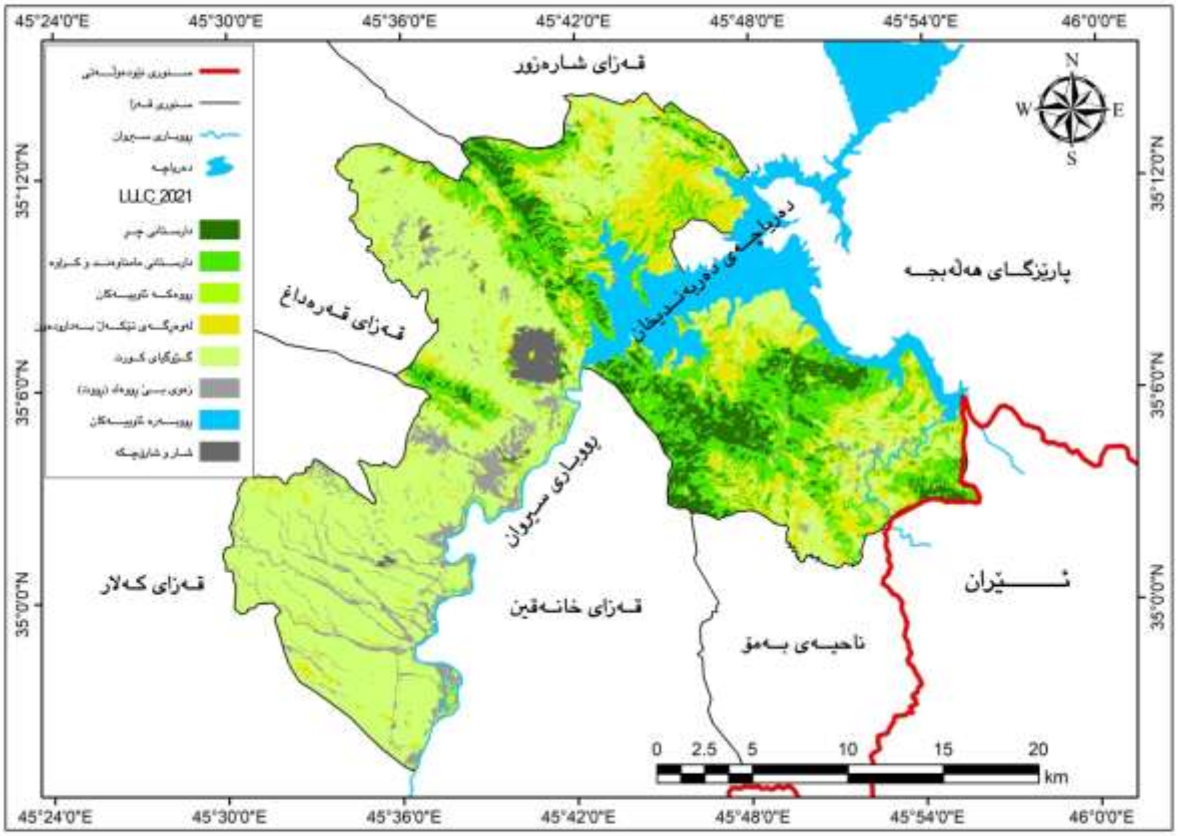
نەخشەی (٣) ئەنجامی پۆلێنبەندیکردنی پشتێنەکانی ڕووەکی سروشتی بە گوێرەیی میتۆدی (OBIA) بۆ ساڵی ٢٠١٥



نەخشەی (٤) ئەنجامی پۆلێنبەندیکردنی پشتێنەکانی ڕووەکی سروشتی بە گوێرەیی میتۆدی (OBIA) بۆ ساڵی ٢٠١٨



نەخشەی (٥) ئەنجامی پۆلێنبەندیکردنی پشتێنەکانی ڕووەکی سروشتی بە گوێرەیی میتۆدی (OBIA) بۆ ساڵی ٢٠٢١



لەقۆناغی یەکەمی توێژینەوەکە ٢٠١٢ پشتێنەی ڕووەکی کورتەگیا (ناوچەی هەژار بە ڕووەک) بە ڕێژەی ٣٦.٢% زۆرترین ڕووبەری ناوچەی لێکۆڵینەوەی داپۆشیوە. هەریەکە لەپشتێنەکانی (لەوەڕگەی تێکەڵ بە دار و دەون، دارستانی چڕی مامناوەند و کراوە، دارستانی چڕ، زەوی بێ ڕووەک (ڕووت)، هەروەها ڕووەکە ئاوییەکان) یەک لەدوای یەک ڕێژەی (٢٤.٥%، %١٨.٨، ٧.٢٥%، ٥.٤٤%، ١.٠٨%) ناوچەی لێکۆڵینەوەیان داپۆشیوە. بەڵام لەساڵی ٢٠١٥ ڕیزبەندی پشتێنەکانی ڕووەکی سروشتی بە هەمان شێوە بووە، لەگەڵ گۆڕانێکی کەم لە ڕووبەری پشتێنەکان، هەریەکە لە پشتێنەکانی (ڕووەکی کورتەگیا (ناوچەی هەژار بە ڕووەک)، لەوەڕگەی تێکەڵ بە دارودەوەن، دارستانی چڕی مامناوەند و کراوە، دارستانی چڕ، زەوی بێ ڕووەک (ڕووت)، هەروەها ڕووەکە ئاوییەکان) بە شێوەیەکی ڕیزبەندی و یەک لەدوای یەک ڕێژەی لەسەدا (٣٣.٩%، ٣٠.٣%، ١٨.٣%، ٧.٣٤%، ٢.٨٣%، ٠.٨٥%) ناوچەی لێکۆڵینەوەی داپۆشیوە. بەڵام لە قۆناغی ساڵی ٢٠١٨ دا، لەوەڕگەی تێکەڵ بە دار و دەوەن بە ڕێژەی ٣٤.١% زۆرترین ڕووبەری ناوچەی لێکۆڵینەوەی داپۆشیوە، هەریەکە لە پشتێنەکانی تر (کورتەگیا (ناوچەی هەژار بە ڕووەک)، دارستانی چڕی مامناوەند و کراوە، دارستانی چڕ، زەوی بێ ڕووەک (ڕووت)، هەروەها ڕووەکە ئاوییەکان) بە ڕیزبەندی و یەک لەدوای یەک ڕێژەی (٢٩.٩%، ١٨.٤%، ٧.٤٧%، ٢.٢٨%، ١.١٦%) ناوچەی لێکۆڵینەوەیان داپۆشیوە. بەڵام لەکۆتا قۆناغی توێژینەوەکە ٢٠٢١، کورتە گیا (ناوچەی هەژار بە

ڕووەک) بەپلەی یەکەم هاتووە، ڕێژەی ٤٧.٦% کۆی ناوچەی لێکۆڵینەوەی داپۆشیوە، هەریەکە لە پشتێنەکانی تر (دارستانی چڕی مامناوەند و کراوە، لەوەڕگەی تێکەڵ بە دار و دەون، دارستانی چڕ، زەوی بێ ڕووەک (ڕووت)، هەروەها ڕووەکە ئاوییەکان) بە ڕیزبەندی و یەک لەدوای یەک ڕێژەی (١٧.٥%، ١٥.٦%، ٧.٢%، ٥.٨٦%، ٠.٤%) ناوچەی لێکۆڵینەوەیان داپۆشیوە. هەرچی سەبارەت بەو ناوچانەی بە ڕووبەرە ئاوییەکان داپۆشراوە، بە درێژی ماوەی لێکۆڵینەوەکە بە جێگیری ماوەتەوە گۆڕانێکی کەمی بەسەرداهاتووە لە نێوان ٧.٢% بۆ ٧.٤٧% ناوچەی لێکۆڵینەوەی داپۆشیوە (خشتەی ٥).

خشتەی (٥) ڕوبەری و ڕێژەی سەدی پشتێنەکانی ڕووەکی سروشتی بە گوێرەی ماوەکانی توێژینەوەکە

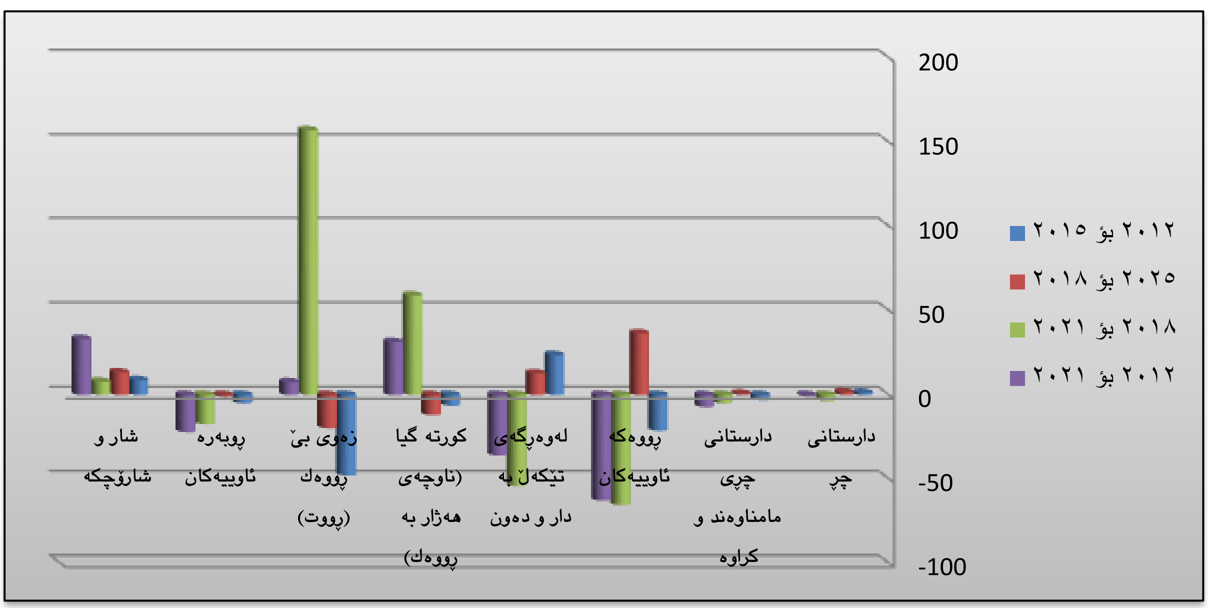
سال	2012		2015		2018		2021	
پشتێنەکانی ڕووەکی سروشتی	کم٢	%	کم٢	%	کم٢	%	کم٢	%
دارستانی چڕ	40.95	7.25	41.49	7.34	42.18	7.47	40.66	7.2
دارستانی چڕی مامناوەند و کراوە	106.5	18.8	103.1	18.3	104	18.4	98.91	17.5
ڕووەکە ئاوییەکان	6.11	1.08	4.819	0.85	6.577	1.16	2.275	0.4
لەوەڕگەی تێکەڵ بە دار و دەون	138.3	24.5	171	30.3	192.9	34.1	88.35	15.6
کورتە گیا (ناوچەی هەژار بە ڕووەک)	204.6	36.2	191.7	33.9	169.1	29.9	268.9	47.6
زەوی بێ ڕووەک (ڕووت)	30.75	5.44	16.01	2.83	12.87	2.28	33.11	5.86
ڕوبەرە ئاوییەکان	31.85	5.64	30.29	5.36	30.01	5.31	24.84	4.4
شار و شارۆچکە	5.969	1.06	6.496	1.15	7.367	1.3	7.95	1.41
سەرجەم (کم٢)	565	100	565	100	565	100	565	100

خشتەی (٦) بریتیە لە پوختەی گۆرانی ڕووبەر (زیادکردن، کەمکردن) بە (کم٢ و %)ی پشتێنەکانی ڕووەکی سروشتی و بەکارهێنانەکانی تر لەنێوان ماوە جیاوازەکانی توێژینەوەکە، وەک دەردەکەوێت، جگە لە ناوچەی شارنشینی کە بەشێوەیەکی جێگیر و بە پلەبەندیەکی ڕێک ڕووبەرەکەی لەقۆناغی سەرەتای توێژینەوەکە بۆ قۆناغی کۆتا زیادیکردووە. سەرجەم پشتێنەکانی ڕووەکی سروشتی کەم و زیادیان کردووە، لەنێو پشتێنەکانی ڕووەکی سروشتی پشتێنە دارستانییەکان بەگشتی و دارستانی چڕ بە تایبەتی کەمترین گۆڕانی تێدا بەدیکراوە، بە جۆرێک لەنێوان ساڵی ٢٠١٢ بۆ ٢٠١٥ تەنها ٠,٥٤ کم٢ ڕووبەرەکەی زیادیکردووە، هەروەها لە نێوان ساڵی ٢٠١٥ بۆ ساڵی ٢٠١٨ تەنها ٠,٦٩ کم ٢ زیادبوە، هەروەها لە نێوان ساڵی ٢٠١٨ بۆ ٢٠٢١ تەنها ١,٥ کم٢ ڕوبەری دارستانی چڕ کەمی کردووە. هەروەها زۆرترین گۆڕان لە ڕووبەری پشتێنە گژووگیاییەکان (لەوەڕگەی تێکەڵ بە دار و دەوەن، کورتە گیا (ناوچەی هەژار بە ڕووەک)، زەوی بێ ڕووەک (ڕووت)) و زەوی بێ ڕووەک تۆمارکراوە لە نێوان ماوە جیاوازەکانی توێژینەوە، بڕوانە شێوەی (١).

خشتەی (٦) گۆڕانی ڕووبەری پشتێنەکانی ڕووەکی سروشتی (کەمکردن یان زیادکردن) بە (کم٢، %) لە نێوان ماوەکانی توێژینەوەکە

سال	٢٠١٠-٢٠١٢		٢٠١٥-٢٠١٨		٢٠١٨-٢٠٢١		٢٠١٢-٢٠٢١	
پشتێنەکانی ڕووەکی سروشتی	گۆڕانی ڕووبەر (کم٢)	گۆڕانی ڕووبەر %	گۆڕانی ڕووبەر (کم٢)	گۆڕانی ڕووبەر %	گۆڕانی ڕووبەر (کم٢)	گۆڕانی ڕووبەر %	گۆڕانی ڕووبەر (کم٢)	گۆڕانی ڕووبەر %
دارستانی چڕ	٠.٥٤	١.٣٣	٠.٦٩	١.٦٦	١.٥-	٣.٦-	٠.٣-	٠.٧-
دارستانی چڕی مامناوەند و کراوە	٣.٤-	٣.٢-	٠.٨٥	٠.٨٣	٥.١-	٤.٩-	٧.٦-	٧.١-
ڕووەکە ئاوییەکان	١.٣-	٢١-	١.٧٦	٣٦.٥	٤.٣-	٦٥-	٣.٨-	٦٣-
لەوەڕگەی تێکەڵ بە دار و دەون	٣٢.٧	٢٣.٧	٢١.٩	١٢.٨	١٠٥-	٥٤-	٥٠-	٣٦-
کورتە گیا (ناوچەی هەژار بە ڕووەک)	١٣-	٦.٣-	٢٣-	١٢-	٩٩.٨	٥٩	٦٤.٣	٣١.٤
(زەوی بێ ڕووەک (ڕووت	١٥-	٤٨-	٣.١-	٢٠-	٢٠.٢	١٥٧	٢.٣٦	٧.٦٧
ڕووبەرە ئاوییەکان	١.٦-	٤.٩-	٠.٣-	٠.٩-	٥.٢-	١٧-	٧-	٢٢-
شار و شارۆچکە	٠.٥٣	٨.٨٢	٠.٨٧	١٣.٤	٠.٥٨	٧.٩٢	١.٩٨	٣٣.٢

شێوەی (١) کەمکردن و زیادکردنی پشتێنەکانی ڕووەکی سروشتی لە نێوان قۆناغەکانی توێژینەوە بە %



٤-٥. شیکردنەوەی پەیوەندی نێوان دیاردەی وشکی ئاووهەوای و گۆڕانی ڕووپۆشی ڕووەکی لەناوچەی لێکۆڵینەوە

لەم پەرەگرافانەی سەرەوە گەیشتینە ئەو ئەنجامەی کە ناوچەی لێکۆڵینەوە بەگشتی ناوچەیەکی نیمچە شێدارە، بەڵام لەماوەی ڕابردوودا بەلایەنی کەمەوە چەند قۆناغێکی نیمچە وشکی بەخۆیەوە بینیوە، هەر لەهەمان ماوەدا پشتێنەکانی ڕووەکی سروشتی ڕووبەڕووی گۆڕان بوونەتەوە. لەسەر بنەمای جێبەجێکردنی هاوکۆلکەی دیمارتۆن بۆ پۆلێنکردنی وشکی لەناوچەی لێکۆڵینەوە، پۆلێنبەندی بۆ پشتێنەکانی ڕووەکی سروشتی ئەنجامدرا لە چوار ماوەی دیاریکراودا، بە ئامانجی دەرخستی پەیوەندی وشکی ئاووهەوای و گۆڕانی پشتێنەکانی ڕووەکی سروشتی لەو ماوانەدا. کاتێک بەراوردی گۆڕانی پشتێنەکانی ڕووەکی سروشتی دەکەین لە خشتەی (٥ و ٦) لەگەڵ تێکڕاکانی دابارین و پۆلینی وشکی کە لە خشتەی (٤) دیاریکراوە، ئەوە دەردەکەوێت کە پەیوەندیەکی بە هێز لە نێوان وشکی ئاووهەوای و گۆڕانی پشتێنەکانی ڕووەکی سروشتیدا هەیە. دەبینین لە ساڵی ٢٠١٢ (نیمچە شێدار) بۆ ساڵی ٢٠١٥ (شێدار) پشتێنەی کورتەگیا، زەوی بێ ڕووەک بەڕێژەیەکی بەرچاو کەمیان کردووە، لەهەمان ماوەدا تێبینی زیادکردنی ڕووبەری دارستانەکان و لەوەڕگاکان دەکرێت، و هەروەها لە ماوەی ٢٠١٥ (شێدار) بۆ ٢٠١٨ (زۆر شێدار) بەهەمان شێوە و ئاڕاستە گۆڕانەکان بەردەوام بوون، کەچی لە ماوەی نێوان ساڵی ٢٠١٨ (زۆر شێدار) بۆ ٢٠٢١ (نیچە وشک) گۆڕانی پێچەوانە ڕویداوە، بەجۆرێک هەریەک لە پشتێنەی ڕووەکی (دارستانەکان، لەوەڕگەی تێکەڵ بەدار و دەوەن) بەڕێژەی جیاواز ڕووبەرەکەیان بەرەو کەمبوونەوە ڕۆیشتوون، هەر لەهەمان ماوەدا پشتێنەی ڕووەکی کورتە گیا (ناوچەی هەژار بە ڕووەک) و زەوی بێ ڕووەک زیادیانکردووە، لێرەدا ئەوە ڕوون دەبێتەوە کە پەیوەندیەکی ڕاستەوانە نێوان زیادبوونی تێکڕاکانی باران و زیادبوونی پشتێنەکانی ڕوپۆشی ڕووەکی (دارستانەکان و لەوەڕگاکان) دا هەیە، بە پێچەوانەوە پەیوەندیەکە پێچەوانە دەبێت لەگەڵ پشتێنەی ڕووەکی کورتەگیا و زەوی بێ ڕووەک، واتە تاوەکو دیاردەی وشکی زیاتر و بەهێزتربێت ڕووبەری پشتێنەی دارستانەکان و لەوەڕگان زیاتر بەرەوە کەمبوون دەڕۆن، و ڕووبەری پشتێنەی ڕووەکی کورتە گیا (ناوچەی هەژار بە ڕووەک) و زەوی بێ ڕووەک (ڕووت) زیاتر دەبێت، بە پێچەوانەشەوە هەر ڕاستە .

هەرچەندە لەم پەرەگرافەی سەرەوە ئەوەمان ڕوونکردەوە کە داتا ئاووهەواییەکان و ئەنجامی شیکردنەوەی وێنە ئاسمانییەکان تاڕادەیەکی زۆر پەیوەندی نێوان دیاردەی وشکی و گۆڕانی ڕوپۆشی ڕووەکی دەرخستووە، بەڵام پێویستە ئاماژە بەوە بکەین کە جگە لە دیاردەی وشکی ئاووهەوایی، هۆکارە مرۆیەکانی وەک (فراوانبوونی شارنشینی، چالاکییە مرۆیەکان، بڕینەوەی دارستانەکان، هەروەها سووتانی پوش و پاوان و دارستانەکان)یش کاریگەری گەورەیان هەیە لەسەر گۆڕانی پشتێنەکانی ڕووەکی سروشتی لەهەر ناوچەیەک، و ناوچەی لێکۆڵینەوەش بەدەر نییە لەم کاریگەرییە مرۆیانە، لەبەرئەوە بۆ پشتڕاستکردن و سەلماندنی زیاتری پەیوەندی وشکی ئاووهەوای لەگەڵ ڕادەی کاریگەری باران لەسەر ڕووپۆشەکانی زەوی لەم توێژینەوەیەدا، هاکۆلکەی پەیوەندی پێرسن (R) و هاوکۆلکەی (R2) یش لەڕێگەی پرۆگرامی (SPSS) جێبەجێکراوە. هاکۆڵکەی پەیوەندی پێرسن (Pearson Correlation Coefficient) یەکێکە لەڕێگا ئامارییە زۆر بەکارهاتووەکان بۆ دۆزینەوەی پەیوەندی نێوان گۆڕاوە بڕییەکان، لەڕێگەی هاوکۆلکەی تایبەتەوە ئەم پەیوەندییە ئەدۆزرێتەوە، کە گوزارشتە بۆ بەهێزی و لاوازی پەیوەندی نێوان گۆڕاوەکان، ئەنجامی ئەم هاوکۆلکەیە لەنێوان (-١ بۆ +١) دەبێت، ئەگەر ئەنجام لە (-١)ەوە نزیکبوو ئەوا پەیوەندییەکی پێچەوانەیان هەیە و هەتاوەکو زیاتر نزیک بێت لە (-١)ەوە ئەوا پێچەوانەی بەهێزە، بەڵام ئەگەر ئەنجام لە (+١)ەوە نزیکبوو ئەوا پەیوەندییەکی ڕاستەوانەیان هەیە و هەتاوەکو زیاتر نزیک بێت لە (+١)ەوە ئەوا ڕاستەوانەی بەهێزە، ئەگەر ئەنجام (سفر) بوو واتا پەیوەندی لەنێوان ئەو دوو گۆڕاوەدا نییە (حسن علي موسى، ٢٠٠٦، ص٢٣٠.) ، سەبارەت بە پەیوەندی نێوان دیاردەی وشکی و کاریگەری باران لەسەر ڕووپۆشی زەوی بەتایبەت جۆرە جیاوازەکانی ڕووەکی سروشتی لەناوچەی لێکۆڵینەوە، ئەم هاوکۆلکەیە جێبەجێکراوە و دەرئەنجامەکان لەخشتەی ژمارە (٧) دا خراوەتەڕوو.

خشتەی (٧) پەیوەندی نێوان دیاردەی وشکی ئاووهەوایی و ڕووپۆشی زەوی لەناوچەی لێکۆڵینەوە بەپێی هاوکۆڵکەی پەیوەندی پێرسن (R) و هاوکۆڵکەی (R2)

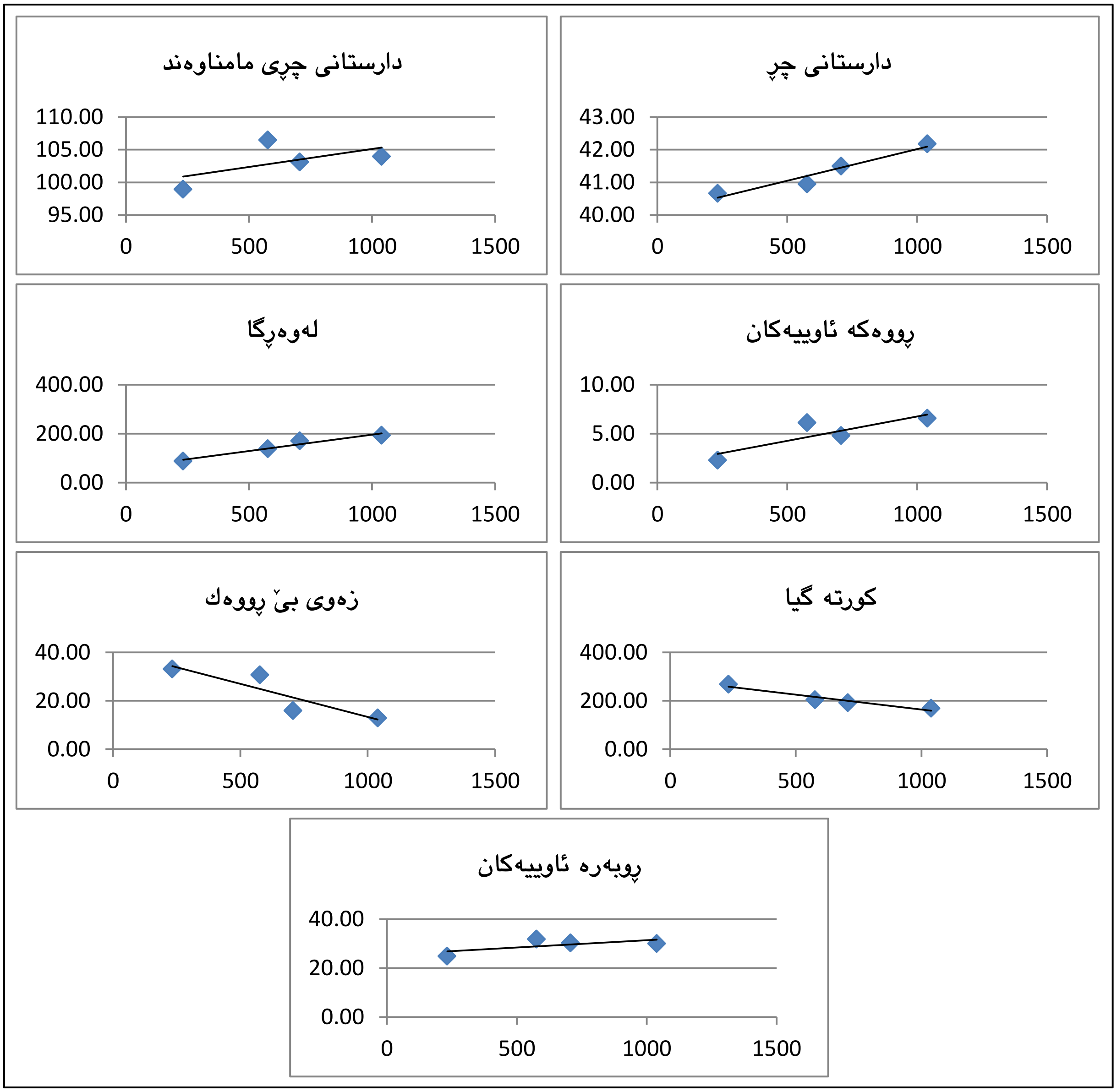
ساڵ	بڕی باران بە (ملم)	ڕووپۆشی زەوی	دارستانی چڕ		دارستانی چڕی مامناوەند و کراوە		ڕووەکە ئاوییەکان		لەوەڕگای تێکەڵ بە داروەدەون		کورتە گیا		زەوی بێ ڕووەک		ڕووبەرە ئاوییەکان	
		ئاماژەی وشکی	R	R^2	R	R^2	R	R^2	R	R^2	R	R^2	R	R^2	R	R^2
2012	576.10	نیمچە شێدار	+0.97	0.93	+0.58	0.34	+0.86	0.73	+0.98	0.95	-0.96	0.93	-0.89	0.79	+0.66	0.43
2015	706.80	شێدار														
2018	1039	زۆر شێدار														
2021	232.20	نیمچە وشک														

سەرچاوە/ کاری توێژەران بەپشت بەستن بە خشتەی ژمارە (٥)، و بەکارهێنانی پرۆگرامی (IBM SPSS Statistics Data Editor-26).

بە پشت بەستن بە هاوکۆلکەی پەیوەندی پێرسن (R) کە لەخشتەی ژمارە (٧) و شێوەی ژمارە (٢) دا ئەنجامەکان پیشاندراوە، بۆمان ڕووندەبێتەوە کەوا پەیوەندی نێوان بارانبارین لەگەڵ هەریەکە لەڕووپۆشەکەکانی (دارستانی چڕ، دارستانی چڕی مامناوەند و کراوە، ڕووەکی ئاوی، لەوەڕگای تێکەڵ بەدار و دەوەن، ڕووبەرە ئاوییەکان) پەیوەندییەکی ڕاستەوانەیە، ئەمە لەکاتێکدا پەیوەندییەکە لەگەڵ ئەوەی ڕاستەوانە، ڕاستەوانەیەکی بەهێز دەبێت لەگەڵ ڕووپۆشەکانی (دارستانی چڕ، ڕووەکە ئاوییەکان، لەوەڕگای تێکەڵ بەدار و دەوەن)، بەڵام لەگەڵ ڕووپۆشەکانی (دارستانی چڕی مامناوەند و کراوە، ڕووبەرە ئاوییەکان)دا پەیوەندییەکی ڕاستەوانەی مامناوەندە، ئەمە لەکاتێکدا پەیوەندی بارانبارین لەگەڵ هەریەکە لەڕووپۆشەکانی (کورتە گیا و ناوچەی هەژار بەڕووەک، زەوی بێ ڕووەک) پەیوەندییەکی پێچەوانەی بەهێزە.

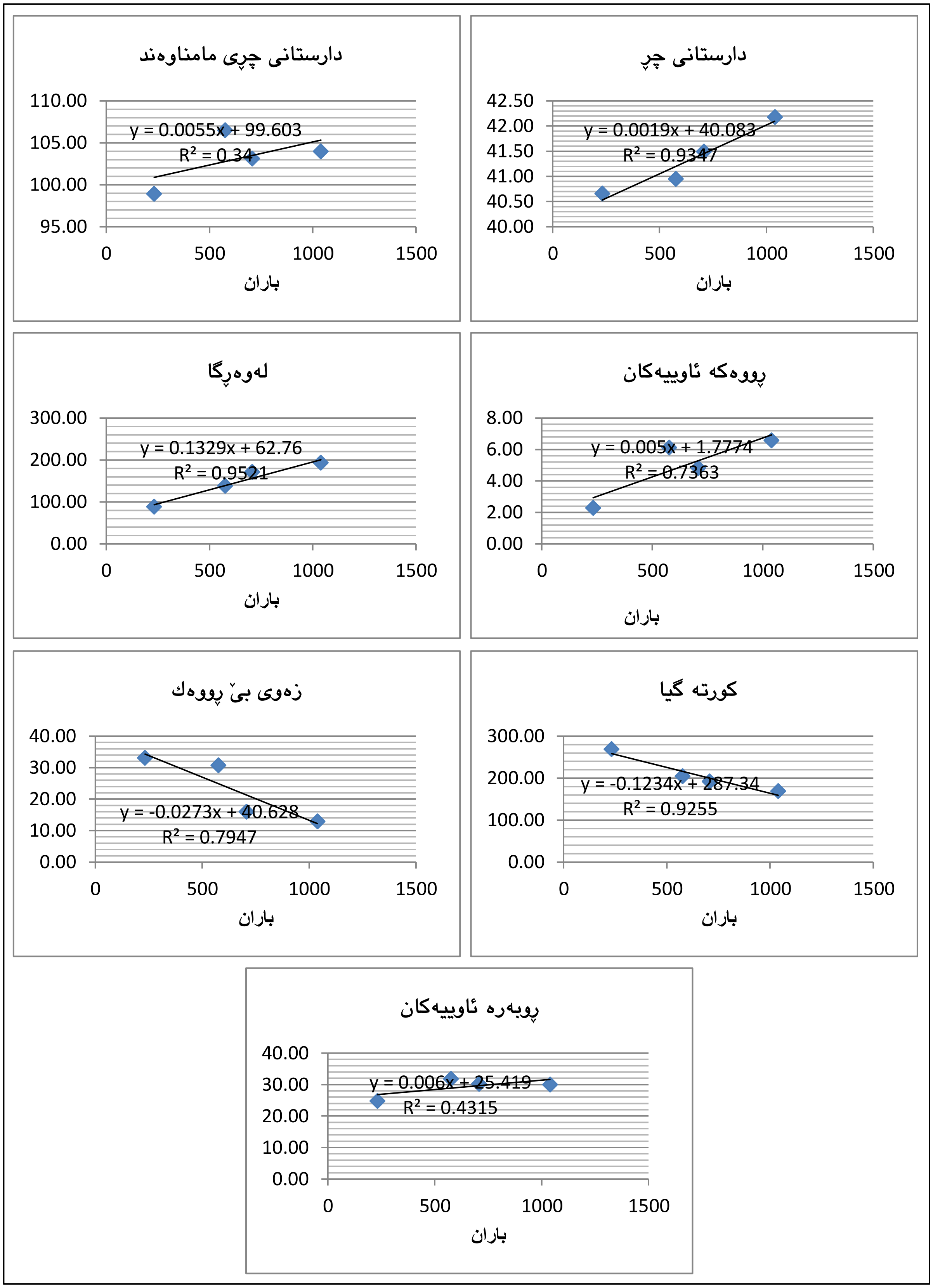
بۆ دەرخستنی ڕاستەوانە و پێچەوانەی پەیوەندی نێوان بارانبارین و ڕووپۆشی زەوی ناوچەی لێکۆڵینەوە پشت بە هاوکۆلکەی (R2) دەبەستین، وەک لەخشتەی ژمارە (٧) و شێوەی ژمارە (٣) دا ئەنجامەکان خراوەتەڕوو، دەبینین زۆرترین کاریگەری باران لەسەر لەوەڕگای تێکەڵ بەدار و دەوەن بووە بەڕێژەی (٩٥%)، لەبەرانبەردا کەمترین کاریگەری باران لەسەر دارستانی چڕی مامناوەند و کراوە بووە بەڕێژەی (٣٤%)، لێرەدا پێویستە ئاماژە بەوە بکرێت کە ئەو ڕووپۆشانەی زەوی پەیوەندی ڕاستەوانەیان لەگەڵ بارانباریندا هەیە واتا ئەنجامی هاوکۆلکەی پێرسن (R) یان موجەبە، کاریگەری باران لەسەریان بە ئاراستەی زیادبوونی ڕووبەریان بووە، بەپێچەوانەوە ئەو ڕووپۆشانەی زەوی پەیوەندییان لەگەڵ بارانباریندا پێچەوانەیە واتا ئەنجامی هاوکۆلکەی پێرسن (R) یان سالبە، کاریگەری باران لەسەریان بە ئاراستەی کەمبوونی ڕووبەریان بووە.

شێوەکانی (٢) هاوکۆلکەی پەیوەندی پێرسن (R) لەسەر ڕووپۆشی زەوی ناوچەی لێکۆڵینەوە



سەرچاوە/ کاری توێژەران بەپشت بەستن بەخشتەی ژمارە (٤، ٥، ٦).

شێوەکانی (٣) هاوکۆڵکەی دۆزینەوەی کاریگەری باران (R2) لەسەر ڕووپۆشی زەوی ناوچەی لێکۆڵینەوە



٥. دەرئەنجام Conclusion

گۆڕانی بەکارهێنان و پۆشەری زەوی بەگشتی و گۆڕانی پشتێنە ڕووەکیەکان بەتایبەت لەو کێشە ژینگەیانەن کە مشتومڕو و شیکردنەوەی زۆر هەڵدەگرێت، چالاکییە مرۆیەکانی وەک (کشانی شارنشینی، سوتان و بڕینەوەی دارستانەکان، فراوانبوونی دامەزراوە پیشەسازییەکان، ... هتد) لەلایەک و هۆکارە سروشتییەکانی وەک (گۆڕانی ئاووهەوا، لافاو، هەورە بروسکە، دیاردەی وشکی ئاووهەوای) لەلایەکی تر لەگرنگترین ئەو هۆکارانەن بە شێوەی ڕاستەوخۆ و ناڕاستەوخۆ کاریگەری لەسەر گۆڕانی پشتێنەکانی ڕووەکی سروشتی هەیە. ئامانجی سەرەکی ئەم توێژینەوەیە بریتیە لەبەکارهێنانی میتۆدێکی کاریگەر و ئابوریانە بەمەبەستی شیکردنەوەی کاریگەری وشکی ئاووهەوای لەسەر گۆڕانی پشتێنەکانی ڕووەکی سروشتی، ئەمەش لەڕێگەی یەکگرتنیی تەکنیکی جۆراوجۆری ئاماری و هاوکۆلکەی ئاووهەوای لەگەڵ سیستمی زانیاریە جوگرافییەکان و زانستی هەستکردن لە دوورەوە، کە میتۆدی توێژینەوەکە لەسەر بنەمای شیکردنەوەی دیاردەی وشکی ئاووهەوای لەڕێگەی جێبەجێکردنی هاوکۆلکەی دیمارتۆن و پۆلێنبەندیکردنی پشتێنەکانی ڕووەکی سروشتی لەڕێگەی (OBIA) و پاشانیش شیکردنەوەی ئاماری داڕێژراوە. هەرچەندە توێژینەوەکانی پێشتر کە لەبواری (OBIA) ئەنجامدراون پشتڕاستی کاریگەری وردی ئەم میتۆدە دەکەنەوە، بەڵام لەهەمانکاتدا توێژینەوەی زیاتر لەو بوارەدا بە پێویست دەزانن، بەو پێیەی ئەم میتۆدە هێشتا بەتەواوەتی بێ کەم و کوڕی نییە.

ئەنجامەکانی هەڵسەنگاندنی وردی ئەم توێژینەوەیەش پشتڕاستی کاریگەری و وردی میتۆدی بەکارهێنراو دەکەنەوە، لەهەمانکاتدا بە گوێرەی شیکردنەوەی وێنەی مانگە دەستکردەکان و شیکردنەوە ئاماری و ئاووهەوایەکان، ئەنجامەکانی ئەم توێژینەوەیە بە تەواوەتی بڕواپێکراون. سەرەڕای ئەوەش ئەم میتۆدە هێشا سنوردارە و جێبەجێکردنی لە ڕووبەرێکی فراوان و بەتایبەت لەگەڵ وێنە مانگە دەستکردە دیقە بەرزەکان کارێکی قورسە، بەوپێیەی پێویستی بەهاردوێری گەورە (RAM, CPU) دەبێت، و هەروەها بەکارهێنانی هاوکۆلکەی دیمارتۆن بەتەنها بەس نییە بۆ پۆلێنکردنی وشکی ئاووهەوای، بۆیە میتۆدی ئەم توێژینەوەیە پێویستی بە تاقیکردنەوە و جێبەجێکردنی زیاتر هەیە. لەبەرئەوە دەکرێت لەکاری داهاتووماندا لەڕێگەی بەکارهێنانی گۆڕاوی زیاتر و جێبەجێکردنی هاوکۆلکەی تری وشکی و شیکردنەوەی ئاماری زیاتر و لەڕووبەرێکی فراواتر جێبەجێبکرێت.

بەگوێرەی ئەنجامەکان تێکڕای وردی بۆ سەرجەم قۆناغەکان زیاتربووە ٩٢.٩%، و هەروەها لە شیکردنەوەی پەیوەندی نێوان دیاردەی وشکی ئاووهەوای و گۆڕانی پشتێنەکانی ڕووەکی سروشتی، پەیوەندیەکی پێچەوانە لەنێوان زیادبوونی تێکڕای باران و کەمبوونی وشکی لەگەڵ کەمبوونەوەی زەوی بێ ڕووەک و پشتێنەی ڕووەکی کورتەگیا (ناوچەی هەژار بە ڕووەک) تێبینی دەکرێت، بە پێچەوانەوە، لەگەڵ کەمبوونەوەی تێکڕاکانی دابارین زیادبوونی دیاردەی وشکی ئاووهەوای، ڕووبەری پشتێنە دارستانییەکان و پشتێنەی گژوگیای ناوچە شێدارەکان (لەوەڕگاکان) بەرەو کەمبوونەوە ڕۆیشتوون. لەکۆتایدا پێمانوایە، ئەنجامەکانی ئەم توێژینەوەیە گرنگ و بەسوودن بۆ تێگەیشتنی زیاتر لە کاریگەریەکانی وشکی ئاووهەوای لەسەر ڕووپۆشی ڕووەکی، و هەروەها بۆ باشتر بەڕێوەبردن و بەکارهێنانی زەوی و دانانی پلانی گونجاو بۆ ئەو چاڵێنجە ژینگەیانەی کە چاوەڕواندەکرێت لەداهاتودا ڕووبدەن.

پەراوێزەکان

* جۆری هەرێمی ئاووهەوا بەپێی پۆلێنکاری (Koppen 1936):

$R \leq 2t$ R: کۆی باران بارین (سم). T: تێکڕای پلەی گەرمی بە (س).

بڕوانە / (فاضل الحسني، مهدي الصحاف، أساسيات علم المناخ التطبيقي، مطبعة دار الحكمة، بغداد، ١٩٩٠، ص١٢٠).

** بۆ زانیاری زیاتر لەم بارەیەوە بڕوانە:

Feizizadeh, B., MohammadzadeAlajujeh, K., Lakes, T., Blaschke, T., &Omarzadeh, D. (2021). A comparison of the integrated fuzzy object-based deep learning approach and three machine learning techniques for land use/cover change monitoring and environmental impacts assessment. *GIScience& Remote Sensing*, 1-28.

٦ . سەرچاوەکان

١) افراح ابراهيم شمخي، الاثار البيئية لظاهرة الجفاف في محافظة بابل والامكانات المقترحة للحد منها، مجلة كلية التربية للعلوم الانسانية/ جامعة بابل، العدد ٣٨، ٢٠١٨

٢) بيان حقائق (الجفاف واثاره الاقتصادية والاجتماعية)، التغير الى التصحر، الولايات المتحدة

٣) علي حسن موسى، الاساليب الكمية في الجغراقية، منشوراة جامعة دمشق، كلية الاداب، مطبعة داودي، ٢٠٠٦

٤) علي شلش واخرون، جغرافية الاقاليم المناخية، جامعة بغداد، الطبعة الاولى، ١٩٧٨

٥) علي مخلف سعد، اشواق عبدالكريم محمد، التحليل الاحصائي لأثار الجفاف والتنبوء به وتصنيفه في محافظة صلاح الدين، مجلة جامعة تكريت للعلوم الانسانية، العدد ٢٦، ٢٠١٩

٦) هاشم یاسین وئەوانی تر، ئەتڵەسی هەرێمی کوردستانی عێراق، عێراق وجیهان، چاپخانەی تێنووس، چاپی یەکەم، ٢٠٠٩

٧) هێرۆ نصرالدین محمد امین، ڕاڕایی ئاووهەوایی و کاریگەری لەسەر ژینگەی سروشتی لەقەزای خانەقین، نامەی ماستەر (بڵاونەکراوە)، زانکۆی سلێمانی، کۆلێجی زانستە مرۆڤایەتییەکان، ٢٠١٦

٨) وەزارەتی پلاندانان، بەڕێوەبەرایەتی ئاماری سلێمانی، نەخشەی کارگێری پارێزگای سلێمانی، ٢٠٢٠.

9) Attarzadeh, R., and J. Amini. "Investigating the Possibility of Preparing Small Scale Soil Moisture Map from Coupled SENTINEL-1 and SENTINEL-2 Data." *The International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences* 42 (2019): 127-129.

10) Chang, Heejun, and Jon Franczyk. "Climate change, land- use change, and floods: Toward an integrated assessment." *Geography Compass* 2, no. 5 (2008): 1549-1579.

11) dos Santos, José Yure Gomes, Suzana Maria Gico Lima Montenegro, Richarde Marques da Silva, Celso Augusto Guimarães Santos, Nevil Wyndham Quinn, Ana Paula Xavier Dantas, and Alfredo Ribeiro Neto. "Modeling the impacts of future LULC and climate change on runoff and sediment yield in a strategic basin in the Caatinga/Atlantic forest ecotone of Brazil." *Catena* 203 (2021): 05308.

12) Duro, Dennis C., Steven E. Franklin, and Monique G. Dubé. "A comparison of pixel-based and object-based image analysis with selected machine learning algorithms for the classification of agricultural landscapes using SPOT-5 HRG imagery." *Remote sensing of environment* 118 (2012): 259-272.

13) Hossain, Mohammad D., and Dongmei Chen. "Segmentation for Object-Based Image Analysis (OBIA): A review of algorithms and challenges from remote sensing perspective." *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing* 150 (2019): 115-134.

14) Hossen, S., M. K. Hossain, and M. F. Uddin. "Land cover and land use change detection by using remote sensing and GIS in Himchari National Park (HNP), Cox's Bazar." *Bangladesh. J. Sci. Technol. Environ. Inform* 7, no. 02 (2019): 544-554.

15) Jassim, Saad Z., and Jeremy C. Goff, Geology of Iraq, Dolin, Prague and Moravian Museum, born, 2006, P56.

16) Jiang, Weixia, Lunche Wang, Lan Feng, Ming Zhang, and Rui Yao. "Drought characteristics and its impact on changes in surface vegetation from 1981 to 2015 in the Yangtze River Basin, China." *International Journal of Climatology* 40, no. 7 (2020): 3380-3397.

17) Klos, Ryan J., G. Geoff Wang, William L. Bauerle, and James R. Rieck. "Drought impact on forest growth and mortality in the southeast USA: an analysis using Forest Health and Monitoring data." *Ecological Applications* 19, no. 3 (2009): 699-708.

18) Michale Allaby, Oxford Adictionary of Earth Sciences, Oxford University press, Third edition, 2008, p.179.

19) Pedersen, G. B. M. "Semi-automatic classification of glaciovolcanic landforms: An object-based mapping approach based on geomorphometry." *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 311 (2016): 29-40.

20) R. Nagarajan, Drought assessment, Springer, First edition, New Delhi, New york, etc. 2009, p.3.

21) Rokni, Komeil, Anuar Ahmad, Karim Solaimani, and Sharifeh Hazini. "A new approach for surface water change detection: Integration of pixel level image fusion and image classification techniques." *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation* 34 (2015): 226-234.

22) Silveira, Eduarda MO, Sergio Henrique G. Silva, Fausto W. Acerbi-Junior, Monica C. Carvalho, Luis Marcelo T. Carvalho, Jose Roberto S. Scolforo, and Michael A. Wulder. "Object-based random forest modelling of aboveground forest biomass outperforms a pixel-based approach in a heterogeneous and mountain tropical environment." *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation* 78 (2019): 175-188.

23) Tahiru, Abdulai A., Dzigbodi A. Doke, and Bernard N. Baatuuwie. "Effect of land use and land cover changes on water quality in the Nawuni Catchment of the White Volta Basin, Northern Region, Ghana." *Applied Water Science* 10, no. 8 (2020): 1-14.

24) Ye, Su, Robert Gilmore Pontius Jr, and Rahul Rakshit. "A review of accuracy assessment for object-based image analysis: From per-pixel to per-polygon approaches." *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing* 141 (2018): 137-147.

25) Yves, Tramblay, Aristedeis Koutroulis, Luis Samaniego, Sergio M. Vicente-Serrano, Florence Volaire, Aaron Boone, Michel Le Page et al. "Challenges for drought assessment in the Mediterranean region under future climate scenarios." *Earth-Science Reviews* (2020): 103348.

26) ابتهال تقي حسن. "Using (NDVI),(NDBI) and (NDWI) Indexes for change detection in land cover for selected area from the Province of Najaf for the period from (2001-2006) by using remote sensing data." *Journal of Kufa-Physics* 6, no. 2 (2014).