

کارتیکرنا ساخله‌تین به‌رزی ونزیمی لسه‌ر دابه‌شبوونا داپوشی دارستانان لده‌فهره‌چایی یا پاریزگه‌ها دهوکی

دلوفان رمضان اسماعیل و احمد حسن علی

به‌شی جوگرافیا، گولیزا زانستین مروفايه‌تی، زانکویا دهوك، هه‌ریمه کوردستان-عیراق

((میژوویا ره‌زامه‌ندی به‌لافکرینی: 30 گولان، 2022))

//

پوخته

به‌رزی ونزیمی دینه هه‌ژمارتن فاکتهرین سه‌ره‌کی یین کارتیکرنی دکه‌نه سه‌ر سیسته‌مین ژینگه‌هی یین جیاواز، هه‌روه‌کی کارتیکرنا وی دیاردبیت لسه‌ر دابوشبوونا رووه‌کان لسه‌ر روویی نهدی. نارمانج ژنه‌فی فه‌کولینی دیلرکنا کارتیکرنا ساخله‌تین به‌رزی ونزیمی نه لسه‌ر دابه‌شبوونا داپوشین دارستانان لده‌فهره‌چایی یا پاریزگه‌ها دهوکی بیکارنينا داتاین هه‌ستکرن ژدیر (Remote Sensing (RS) و سیسته‌می پیزانینین جوگرافی (Geographic Information System (GIS)). نموونا بلنده‌ایا نهدی (Digital Elevation Model (DEM) ژده‌ری سه‌ره‌کی یه بو نوینه‌راتیا ساخله‌تین به‌رزی ونزیمی (بلنده‌ای، ولیژاتی، ولیژاتیا نهدی، سیه‌را بلنده‌ایا). نه‌خشه‌یین داپوشین دارستانان هاتینه دروستکرن پشت به‌ستن لسه‌ر پولینکرا جافدی‌پیکری (Supervised Classification) بو وینین سه‌ته‌لایقی یا هه‌یفا ده‌ستکرا نهمریکی (Landsat_8) بو ساله (2021) ز دناف ژینگه‌ها به‌رنامی (ENVI) دا. نامیری پیکفه‌گریدانی (Intersect) دبه‌رنامی (ArcGIS) دا هاتیه بیکارنينا بو گریدانا داپوشین دارستانان دکهل ساخله‌تین به‌رزی ونزیمی، ژبو مه‌ره‌ما دیارکنا کارتیکرنا ساخله‌تین به‌رزی ونزیمی لسه‌ر دابه‌شبوونا دارستانان لده‌فهره‌فه‌کولینی. ده‌رنه‌نجامین فه‌کولینی دا دیار دبیت کو شیوازی دابه‌شبوونا دارستانان لده‌فهره‌فه‌کولینی ده‌ینه کارتیکرن بفاکتهرین به‌رزی ونزیمی.

په‌یقین دیار: داپوشین دارستانا، هه‌ستکرن ژدیر (RS)، سیسته‌می پیزانینین جوگرافی (GIS)، نموونا بلنده‌ایا نهدی (DEM)، پولینکرا جافدی‌پیکری (Supervised Classification)، وینین سه‌ته‌لایقی.

1. پیسه‌کی

ونزیمی لسه‌ر بارودوخین کesh وهه‌وایی (Grzyl, Rewicz, 2014 Kiedrzyński, Zielińska, & ناخی (Ridolfi, Laio, & D'Odori, 2008)، له‌زاتیا جونا ئافی (Runoff)، رامالین (Erosion)، (کو جکرنا توفی رووه‌کان (Seed migration) (Jiao, Zou, Jia & Wang, 2009; Yu et al, 2006)، نه‌فه هه‌می کارتیکرنی دکه‌نه سه‌ر دابه‌شبوونا

به‌رزی ونزیمی ئیک ژگرنگترین فاکتهرانه یین کارتیکرنی دکه‌نه سه‌ر دابه‌شبوونا رووه‌کان لسه‌ر روویی نهدی، وئه‌ف کارتیکرنا بکه‌له‌ک شیوان دیاردبیت (Florinsky & Kuryakova, 1996; (Sebastiá, 2004)، بو نموونه، کارتیکرنا به‌رزی

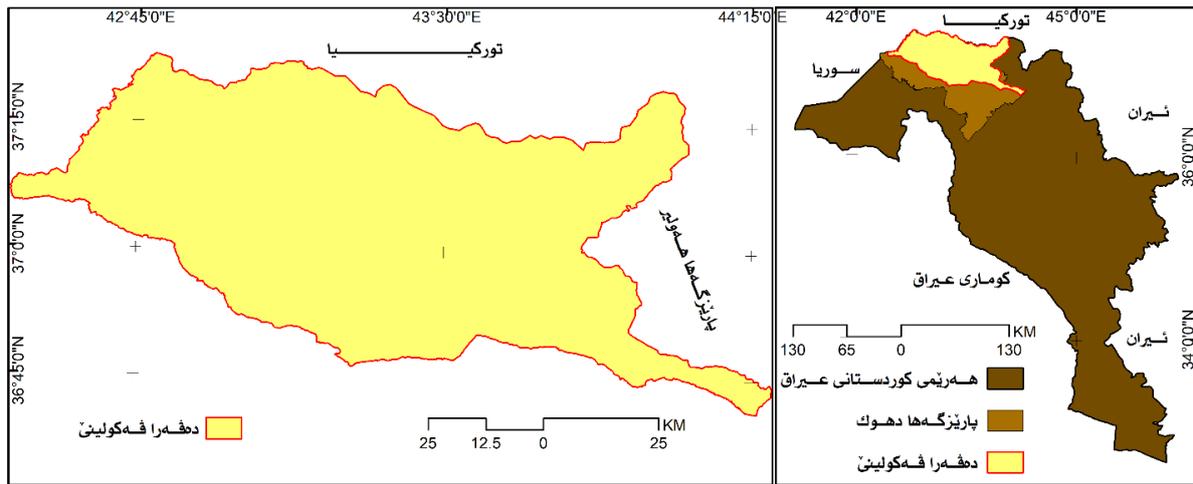
به‌رزی و نزمیی و دابه‌شبوونا رووه‌کان بیکارئینانا
نموونا بلنداها ئه‌ردی.

1.1. ده‌قهره‌ قه‌ کولینیی

ده‌قهره‌ چیاپی یا پارێزگه‌ها دهوکی دکه‌قته
دناقبه‌را بازین پانییی (36°66'00") و (37°40'15")
باکور، وهیلین درێژاهییی (42°43'17")
و (44°30'22") روژه‌لات. رووبه‌ری ده‌قهره
قه‌ کولینیی نزیکیی (6135) کم²، قه‌زا ئامیدییی
بشپوهیه‌کی ته‌واو و پرانی ئه‌ردی قه‌زا زاخو
ودهوکی دکه‌قته دناف ده‌قهره‌ قه‌ کولینیی دا،
پشکین باکوری بین قه‌زا ئاکری و شیخان دکه‌قته
دناف ده‌قهره‌ قه‌ کولینیدا، نه‌خشی (1).

ده‌قهره‌ جیاپی ل پارێزگه‌ها دهوکی هاتیه
ده‌ست نیشانکرن دکهل ده‌قهره‌ نیمچه‌ جیاپی
بکومه‌کا زنجیرین جیاپی وه‌کی (زنجیرا جیاپی
بیخیر، زاوه، جیاپی سپی، شیخان، ئاکری)،
بلنداها جیاپین ده‌قهره‌ جیاپی ده‌ست پیدکه‌ن
ژبلنداها (1000) م جوداهی دکهل ده‌قهره‌ نیمچه
جیاپی (جاسم محمد خلف، 1965؛ محمد أزه‌ر
السماک وی‌خرون، 1985؛ شاکر خصباک،
1973؛ فلاح جمال معروف وی‌خرون، 2016؛).

رووه‌کان. شیوه‌یه‌کی گشتی بلنداها، لیژاتی،
ئاراستی لیژاتییی ده‌ینه‌ بیکارئینان بو دیارکرن
کارتیکرنا به‌رزی و نزمیی لسه‌ر دابه‌شبوونا
رووه‌کان لسه‌ر روویی ئه‌ردی (Frank, 1988;
Laamrani et al., 2014; Ohwawa et al., 2008).
هه‌ژماره‌کا قه‌ کولینان دووپاتیکیه‌ لسه‌ر
لایه‌نین جیاواز بین په‌یوه‌ندی دناقبه‌را ساخله‌تین
به‌رزی و نزمیی و دابه‌شبوونا رووه‌کان لسه‌ر
روویی ئه‌ردی، وه‌کی قه‌ کولینا (Florinsky &
Kuryakova, 1996) بناف و نیشانین کارتیکرنا
به‌رزی و نزمیی لسه‌ر هنده‌ک ساخله‌تین داپوشین
رووه‌کی، قه‌ کولینا (Laamrani et al., 2014)
قه‌ کولین کره‌ لسه‌ر کارتیکرنا به‌رزی و نزمیی
و کیراتیا چینا ماددین ئه‌ندامی لسه‌ر به‌ره‌مه‌ئینانا
دارستانین کاژا لده‌قهره‌ (Canadian Clay Belt)،
قه‌ کولینا (Garca-Aguirre et al., 2007) دقه‌ کولینا
خودا ئاماژه‌ دایه‌ سه‌ر په‌یوه‌ندیان دناقبه‌را
داپوشین رووه‌کی و به‌رزی و نزمیی لده‌قهره‌
برکانا ئه‌جوسکول مه‌کسیک به‌اریکاریا سیسته‌می
پیزانینین جوگرافی قه‌ کولینا (Sebastiá, M.T.,
2004) رولیی به‌رزی و نزمیی و ناخی دیارکریه
لسه‌ر پیکه‌اتا رووه‌کی، قه‌ کولینا (Matsuura, T.,
& Suzuki, W., 2013) رابوینه‌ بشلوفه‌کرنه



نه‌خشی (1) :- ده‌ڤه‌را ڤه‌کولینې

ژیدهر: ژکارین ڤه‌کوله‌ری پشت به‌ستن لسه‌ر: □

2. کارتیکرنا بلن‌دهایې هه‌یه لسه‌ر دارستانان ودابه‌شبوونا وان لده‌ڤه‌را ڤه‌کولینې.

4.1. نارمانجا ڤه‌کولینې

نارمانجا نه‌ڤی ڤه‌کولینې دیارکرنا کارتیکرنا ساخله‌تین به‌رزی ونزمیې لسه‌ر دابه‌شبوونا دارستانان لده‌ڤه‌را ڤه‌کولینې بیکارینانا داتاین هه‌ستکرن ژدیر وته‌کنیکین سیستمی پیرانینیت جوگرافی.

2. داتا ومیتود (Data and Methodology)

1.2 داتا

نه‌ڤی ڤه‌کولینې پشت به‌ستن کرپه سهر وینې سه‌ته‌لایتی یی هه‌سارا ده‌ستکردا نه‌میریکی (Landsat_8) ژبو ده‌رئینانا رووبه‌ری دارستانا لده‌ڤه‌را ڤه‌کولینې بیکارینانا ریکا (Maximum Likelihood Classification) که ئیکه ژریکین پولینکرنا چاڤدیریکری (Supervised Classification) هه‌روه‌سا بیکارینانا نموونا بلن‌دهایا نه‌ردی (DEM) ژبو ده‌رئینانا ساخله‌تین

حکومه‌تا هه‌ریما کوردستانی عراق، وه‌زاره‌تا پلان‌دانانی، ده‌سته‌یا بلن‌د یا‌ناماری، ریڤه‌به‌ریا نامارا دهوک، پشکا GIS، داتاین نه‌یین به‌لا‌فکری.

2.1. ناریشا ڤه‌کولینې

ده‌ڤه‌را ڤه‌کولینې دینه جوداکرن بئالوزیا به‌رزی ونزمیې خو یین په‌یدا بووین ژنه‌که‌ری لښین نه‌لی، نه‌ڤه‌ جهنده ژی بویه نه‌که‌ری په‌یدا بوونا زنجیرین چیاپی یین بلن‌د ولیژاتین دژوار، کو بوینه سه‌ده‌ما رامالینا چهن‌داتین زور یین ناخی وجودهی دريژا شی یا ناخی دا وجه‌نداتی که‌تنا تیشکا تاقی، لدیڤ نه‌ڤی روولتی هه‌نی به‌رزی ونزمیې کارتیکرنا که‌مه‌زن کرپه سهر دابه‌شبوونا دارستانان وچریا وی لده‌ڤه‌را ڤه‌کولینې.

3.1. گریمانین ڤه‌کولینې

1. لیژاتی وئاراستی لیژاتی کارتیکرنا که‌مه‌زن هه‌یه لسه‌ر شیوازی دابه‌شبوونا دارستانان لده‌ڤه‌را ڤه‌کولینې.

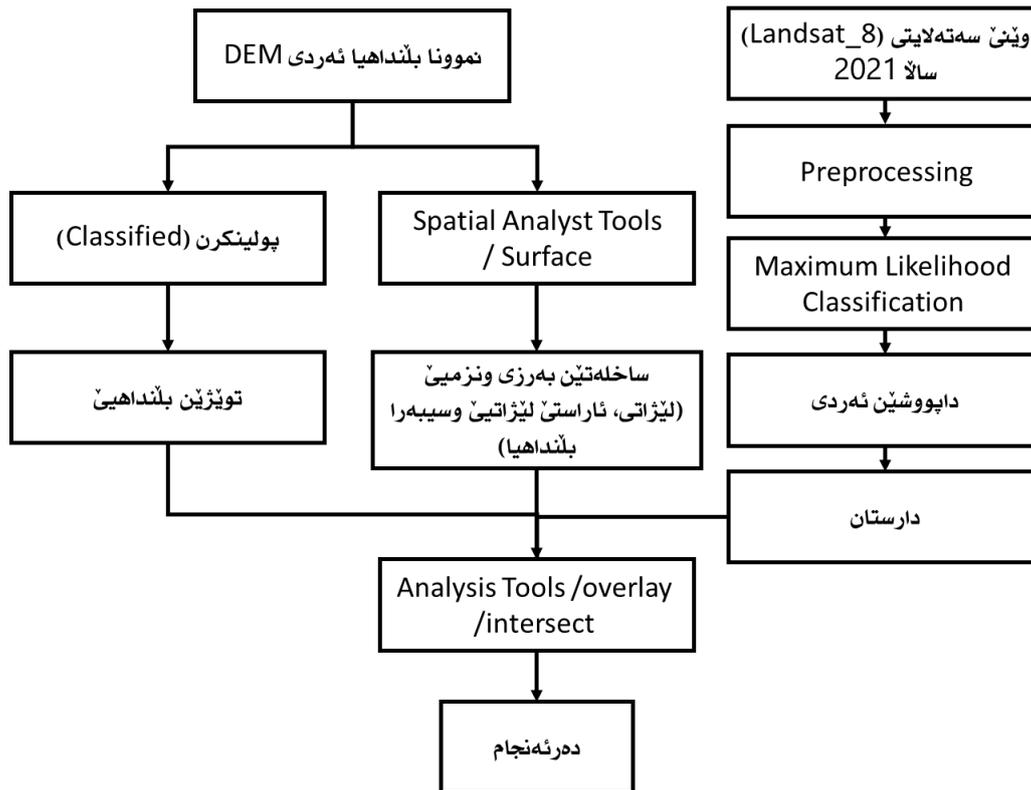
به رزی ونزمیی لده قهرا قه کولینی، وه کی دیار دخستی (1) دا.

خشی (1): - داتایین هاتینه بکارئینان دقه کولینی دا

جوری داتایان	Path and row	مژور	هریفی /م ²	ژدهر
لاندسات - 8	165/39	12/6/2021	30	https://earthexplorer.usgs.gov
لاندسات - 8	170/34	5/6/2021	30	https://earthexplorer.usgs.gov
DEM	-----	28/7/2010	12.5	https://search.asf.alaska.edu

2.2 میتود دابه شیوونا دارستانان لده قهرا قه کولینی، نه قهژی

قه کولینی پشت بهستن کریه سهر ریازا دپهیره و کرنا جهند پینگافین ریکخستی دا، وه کی شلوقه کرنی Analytical Approach بو شلوقه کرنا دیار دهیلکاریا (1) دا. جاوانیا کارتیکرنا ساخله تین به رزی ونزمیی لسهر

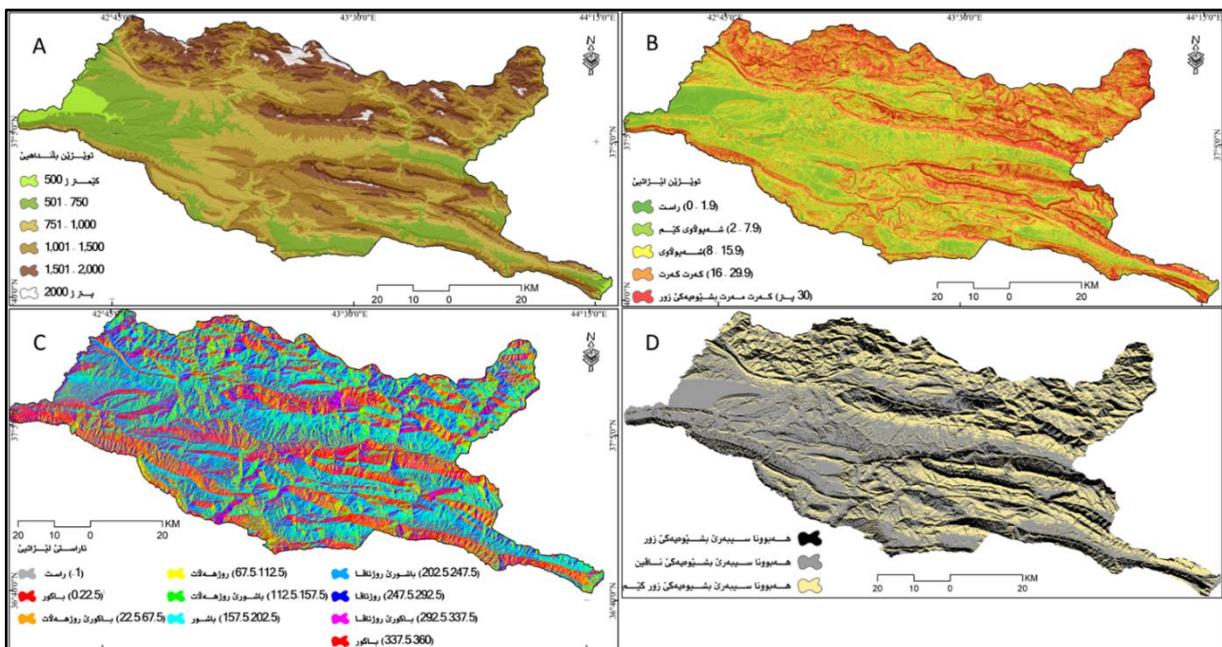


هیلکاری (1) - پینگافین میتودا قه کولینی

- دقئ فوکولینی دا پشت بهستن هاتیه کرن لسهر نمونا بلنداها نهردی (DEM) بو دروستکرنا نه خشه یین ساخله تین به رزی ونزمیی لده قهرا قه کولینی. کو نه خشا بلنداها نهردی

هاتیه دروستکرن بری‌کا پولینکرا نمونا بلنداها
 ئه‌ردی بو (6) پولینا بهاریکاریا به‌رنامی (Arc
 GIS)، وه‌کی دیار دنه‌خشی (2.A) دا.
 - نه‌خشه‌یین (لیژاتیا ئه‌ردی، وئاراستی
 لیژاتی، و سیه‌را بلنداها) هاتینه دروستکرن
 بهاریکاریا هه‌ریه‌ک ژامیرین (Slope, Aspect,)
 Hillshade) کو دینه هه‌ژمارتن ری‌کین شلوفه‌کرا
 جهی (Spatial Analyst Tools) بو رووی ئه‌ردی.
 لیژاتیا ئه‌ردی هاتیه پولینکرا لیدیف پولینکرا
 زینک بو (5) پولینان، وه‌کی دیار دنه‌خشه‌یا
 (2.B) دا، وئاراستی لیژاتی هاتیه پولینکرن بو
 ئاراستین جوگرافی، وه‌کی دیار دنه‌خشه‌یا
 (2.C) دا، و سیه‌را بلنداھی (Hillshade) هاتیه
 پولینکرن بو (3) پولینا بهاریکاریا ئامیری
 (Reclassify)، وه‌کی دیار دنه‌خشه‌یا (2.D) دا.
 - نه‌خشه‌یین ساخله‌تین به‌رزی و نزمیی
 دووباره هاتینه پولینکرن بری‌کا ئامیری
 (Reclassify) و پاشی هاتینه گورین بو داتایین
 رووبه‌ری بهاریکاریا ئامیری (Raster To
 Polygon).

هاتیه دروستکرن بری‌کا پولینکرا نمونا بلنداها
 ئه‌ردی بو (6) پولینا بهاریکاریا به‌رنامی (Arc
 GIS)، وه‌کی دیار دنه‌خشی (2.A) دا.
 - نه‌خشه‌یین (لیژاتیا ئه‌ردی، وئاراستی
 لیژاتی، و سیه‌را بلنداها) هاتینه دروستکرن
 بهاریکاریا هه‌ریه‌ک ژامیرین (Slope, Aspect,)
 Hillshade) کو دینه هه‌ژمارتن ری‌کین شلوفه‌کرا
 جهی (Spatial Analyst Tools) بو رووی ئه‌ردی.
 لیژاتیا ئه‌ردی هاتیه پولینکرا لیدیف پولینکرا
 زینک بو (5) پولینان، وه‌کی دیار دنه‌خشه‌یا



نه‌خشی (2) :- بلنداھی و لیژاتی وئاراستی لیژاتی و سیه‌را بلنداھی لده‌فرا فه‌کولینی

ژیده‌ر: پشت به‌ستن لسه‌ر (DEM) ده‌فرا فه‌کولینی، ته‌کنیکین به‌رنامی (ArcGIS).

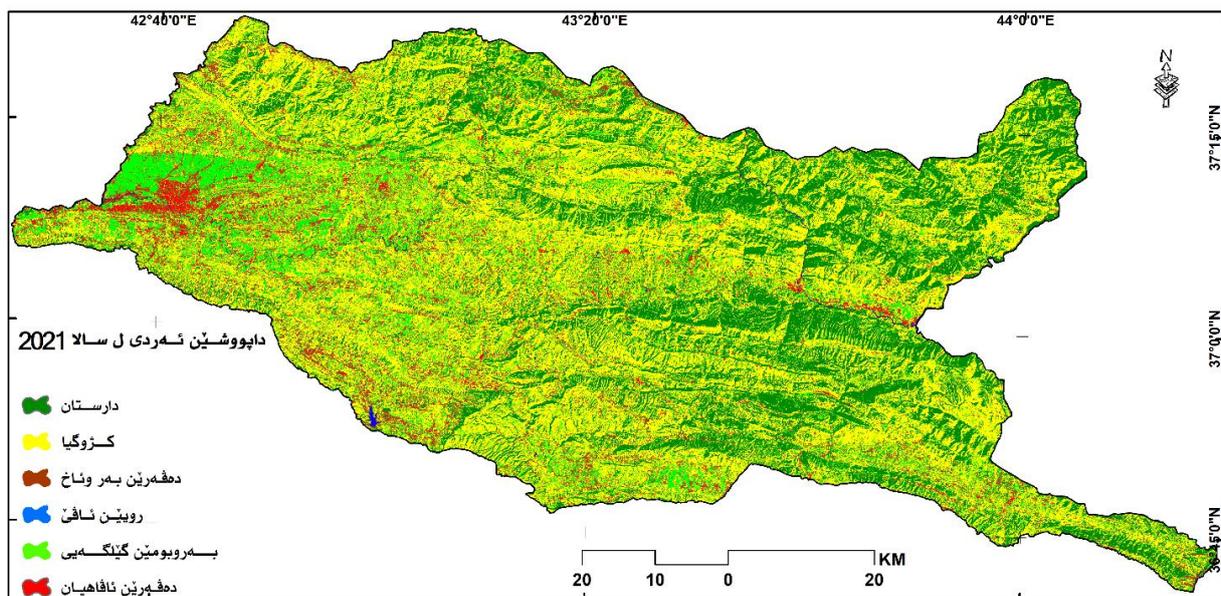
وینی سه‌ته‌لایقی هاتیه چاره‌سه‌رکرن
 بکردارین ده‌ستپیکیی (Preprocessing)،
 پروسیسینکا راستفه‌کرا ئه‌ندازیاری (Geometric
 Correction) بو وینه‌ی نه‌هاتیه کرن ژئه‌که‌ری
 نه‌بوونا هیچ لادانه‌کی دوینه‌ی دا، به‌لام لادانا
 کارتیکرا به‌رگی هه‌وایی هاتیه کرن بو وینه‌ی

وینی سه‌ته‌لایقی هاتیه چاره‌سه‌رکرن
 بکردارین ده‌ستپیکیی (Preprocessing)،
 پروسیسینکا راستفه‌کرا ئه‌ندازیاری (Geometric
 Correction) بو وینه‌ی نه‌هاتیه کرن ژئه‌که‌ری
 نه‌بوونا هیچ لادانه‌کی دوینه‌ی دا، به‌لام لادانا
 کارتیکرا به‌رگی هه‌وایی هاتیه کرن بو وینه‌ی

دخشی (2) دا دیار، هیرینیا گشتی یا وینی پولینگری دکه‌هیته (92.22%) ئەفه ژی بوی رامانی دیت کو پولینکرن باوهرپیکریه سه‌بارت پولینکرن داپوشین ئه‌ردی چونکه نزیکه (7.78%) خه‌له‌تی هه‌یه. به‌لام هیرینیا پولینکرنی جیاوازه دنافه‌را داپوشین ئه‌ردی دا چونکه ئاریشه‌یا وه‌که‌ه‌ثیا پیچه‌وانه‌کرن تیشکین روژی هه‌یه دنافه‌را دنافه‌را هنده‌ک داپوشین ئه‌ردی دا بتایه‌ت دنافه‌را (ده‌فه‌رین ئاخ و به‌ر، وده‌فه‌رین ئافه‌یا) له‌ورا هیرینی ئەفان هه‌رسی داپوشان کیمتره ژداپوشین دیتز کو هیرینیا وان دکه‌هیته (87.4، 85.5%) لیدیف ئیکدا، هه‌روه‌سا هیرینیا (Kappa Coefficient) دکه‌هیته (0.91) ئەف جه‌نده ژی وی جه‌ندی دیا‌دک‌ت کو پولینکرن بشیوه‌یه‌کی هیرین ده‌ربرینی ژداپوشین ئه‌ردی دک‌ت.

بیکارئینانا ئامیری (Flash Atmospheric correction) کو ئیکه ژئامیرین جاره‌سه‌رکرن وینه‌ی بریکا لادانا کارتیکرنا ماددین هه‌لاویستی دناف به‌رکی هه‌وایی دا.

- نه‌خشه‌یین داپوشین ئه‌ردی هاتینه دروستکرن پشت به‌ستن لسه‌ر ریکا (Maximum Likelihood Classification) کو ئیکه ژریکین پولینکرن چافدی‌ریکی (Supervised Classification) بو وینی سه‌ته‌لایتی یی هه‌سارا ده‌ستکردا ئه‌مریکی (Landsat_8) ل به‌رواری (2021/7/23)، وئه‌ف وینه‌یه هاتیه پولینکرن بو (9) پولینا ئه‌وژی (دارستان، گزوغیا، ده‌فه‌رین به‌ر و ئاخ، ئاف، ئه‌ردی چاندنی، ده‌فه‌رین ئافه‌یان)، پاشی داپوشی ئه‌ردی هاتیه گورین ژشیوی (Raster) بو شیوی (Vector) بریکا ئامیری (Classification to Vector) وه‌کی دیار دنه‌خشه‌یا (3) دا. سه‌بارت هیرینی پولینکردن، وه‌کی دیار



نه‌خشه‌ی (3) :- بیکارئینان و داپوشین ئه‌ردی لده‌فه‌را فه‌کولینی

ژندهر: پشت بهستن لسهر وټي سه‌ته‌لايي يا هه‌سارا ده‌ستكردا نه‌مريكي (Landsat_8)، كرادارا پولينكرني دناف به‌رنامي (ENVI)دا.

خشتي (2) :- هيربنيا پولينكرني بو داپوشين نه‌ردى

داپوشين نه‌ردى دوټيهي هاتيه پولينكرن							داپوشين نه‌ردى	داتايين پشكيني (Data)
سهر جهم	ده‌فهرين نافاهيان	به‌روبومين گيلگه‌يي	رويبن نافي	ده‌فهرين بهر وناخ	گژوگيا	دارستان		
100	0	1	0	0	2	97	دارستان	Validation
100	0	5.75	0	1.22	92	1.74	گژوگيا	
100	0	0	9.92	87.4	2.68	0	ده‌فهرين بهر وناخ	
100	0	0	100	0	0	0	رويبن نافي	
100	0	91.45	0	0	8.55	0	به‌روبومين گيلگه‌يي	
100	85.5	0	0	13.37	1.14	0	ده‌فهرين نافاهيان	
92.22	هيربنيا گشتي							
0.91	Kappa Coefficient							

ژندهر: پشت بهستن لسهر وټيهي پولينكرى و داتايين پشكيني.

- سه‌بارت رووبه‌رين داپوشين نه‌ردى لده‌فهره‌ي كه‌كولينى، وه‌كى ديار دخشتي ژماره (3)دا، دياردبيت كو گژوگيا بريزا ئيكي ديټ سه‌بارت رووبه‌ري و نزىكي (2983) كم² ژده‌فهره‌ي كه‌كولينى دادپوشيت، و داپوشى دارستانان برووبه‌ري (1739) كم² بريزا دووى دهيت دناف بو (9) كم².

خشتي (3) :- رووبه‌ري داپوشين نه‌ردى لده‌فهره‌ي كه‌كولينى

داپوشين نه‌ردى	رووبه‌ر / كم ²	رټزا سهدى %
دارستان	1739	28.3
گژوگيا	2983	48.6
ده‌فهرين بهر وناخ	400	6.5
رويبن نافي	9	0.4
به‌روبومين گيلگه‌يي	787	12.7
ده‌فهرين نافاهيان	217	3.5
سهر جهم	6135	100

ژندهر: پشت بهستن لسهر نه‌خشتي (2)

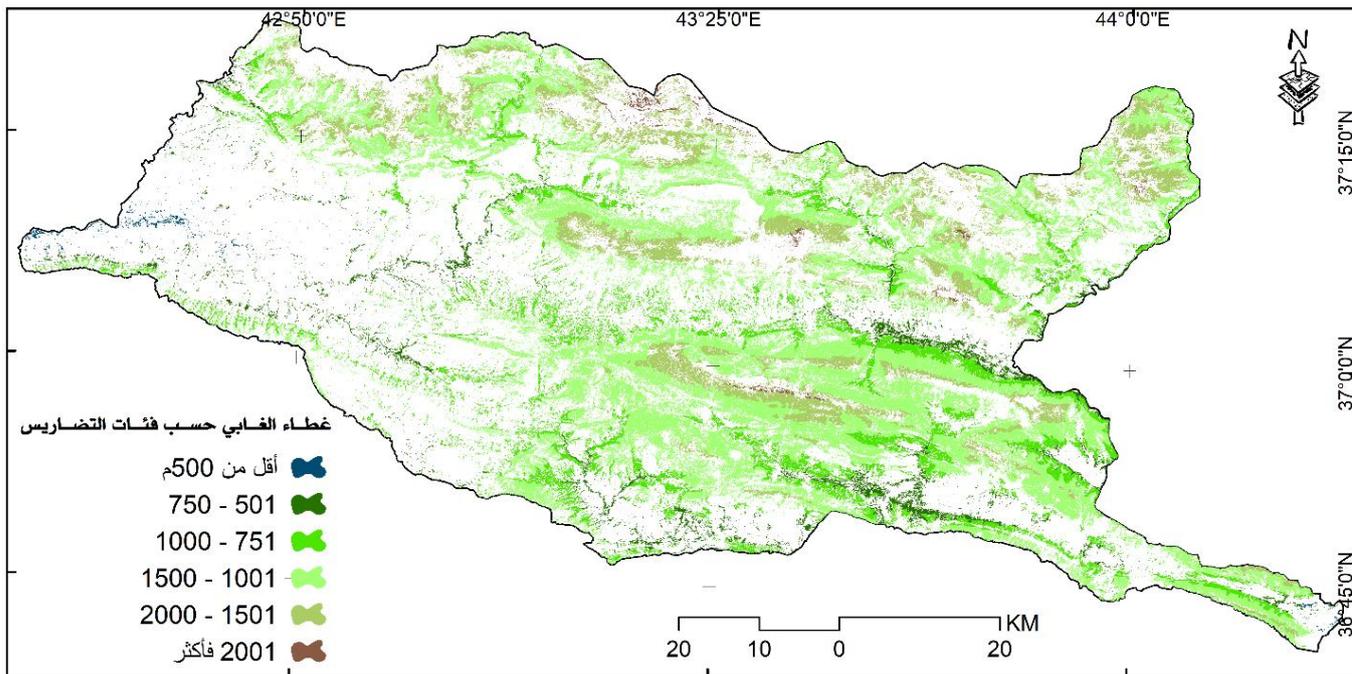
- لديمه‌يكي نافئيك‌خستن بهاريكاريا كارتيك‌رنا ساخله‌تين به‌رزى و نزى لسهر ناميري (Intersect) كو ئيكيه ژريكين (Overlay) دناف سندوقا شلوفه‌كرنى دا (Analysis Tools) هاتيه نه‌نجامدان دنافه‌را داپوشى دارستانا و ساخله‌تين به‌رزى و نزى ژبو سه‌ده‌ما دياركرنا

3. دابه‌شبوونا دارستانان لديمه‌يكي ساخله‌تين به‌رزى و نزى لده‌فهره‌ي كه‌كولينى

1.3. دابه‌شبوونا دارستانان لیدیف بلنداها روئی نهردی:

بلنداها کارتیکرنی دکه‌ته سهر داپوشین رووه‌کی ژنه‌نجامی کارتیکرنا وی لسه‌ر ساخله‌تین کەش وهه‌وایی، له‌ورا جورین رووه‌کان دینه گورین بفاکتەری بلنداھی. هەر وه‌کی دیار دخشی (4)، وشیوی (1)، رووبەری دارستانا وچریا وی زور دبیت بزیا‌دبوونا بلنداها نهردی، کو کیمترین رووبەری دارستانا دکه‌فیتە وی ده‌قه‌ری یا بلنداها کیمتر ژ (500)م لسه‌ر ناسقی روویی ده‌ریایی بریژا (0.23%) ژرووبەری گشتی

ی دارستانان لده‌قه‌را فه‌کولینی، رووبەری دارستانان به‌ره‌ف زیادبوونی دچیت تا دگه‌هیتە (2285) کم² ل ده‌قه‌را بلنداها وی دناقه‌را (1001 - 1500) کو ریژا (53.7%) ژسه‌رجه‌م رووبەری دارستانا بخوفه‌دگرت. به‌لام جاره‌کا دی رووبەری دارستانا کیم دبیت لده‌قه‌را بلنداها وی دناقه‌را (1501 - 2000)م بو (362) کم² و (15) کم² لده‌قه‌رین بلنداها وان پتر ژ (2001)م وبریژین (20.8%، 0.9%) لیدیف نی‌کدا، ئەف جه‌نده‌ژی دزقریت بو دیاربوونا رووین به‌را لغان بلنداها، زیده‌باری کیمیا کیراتیا ناخا وان، نه‌خشی (4).



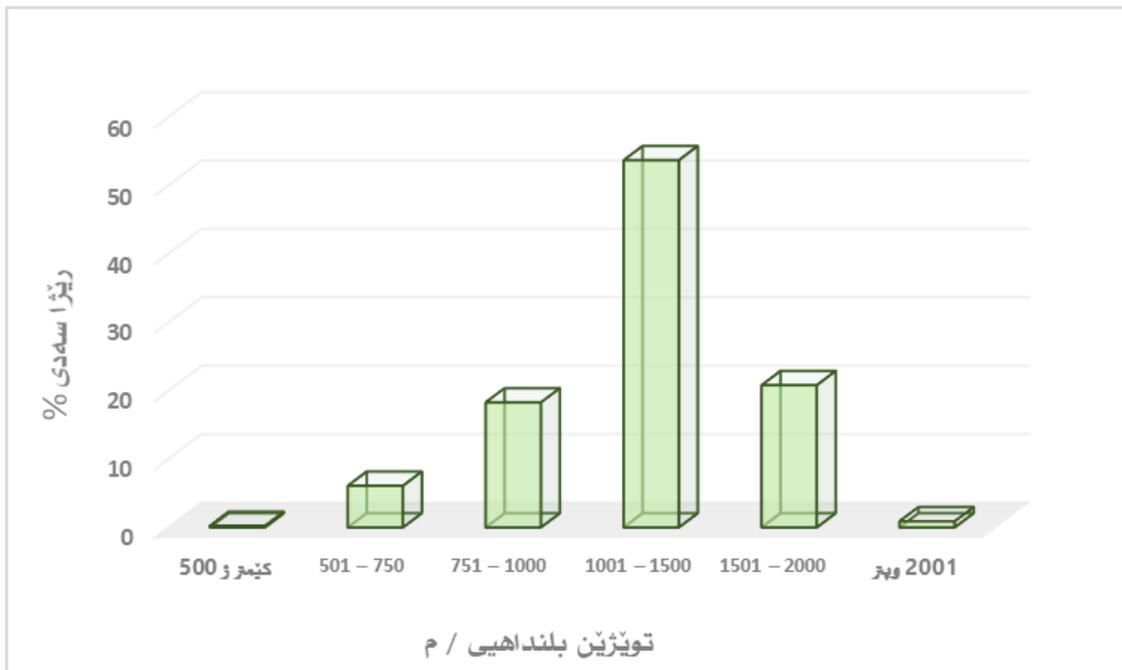
نه‌خشی (4) :- دابه‌شبوونا دارستانان لیدیف بلنداها نهردی ده‌قه‌را فه‌کولینی

ژبەر: نه‌خشی ژماره (2)، ونه‌نجامین پولینکرا وینه‌ی دنه‌خشی (3).

خشقی (4) :- رووبه‌ری دارستانا لدیف بلنداهی

پ	تویژین بلنداهی	رووبه‌ری/کم ²	رووبه‌ری دارستانا کم ²	%
1	کیمتر ذ 500	124	4	0.23
2	501 – 750	1093	106	6.09
3	751 – 1000	1618	318	18.28
4	1001 – 1500	2285	934	53.7
5	1501 – 2000	924	362	20.8
6	2001 و تتر	88	15	0.9
	سهرجه‌م	6135	1739	100

ژیدهر: پشت به‌ستن لسهر نه‌خشقی ژماره (2) و (3).



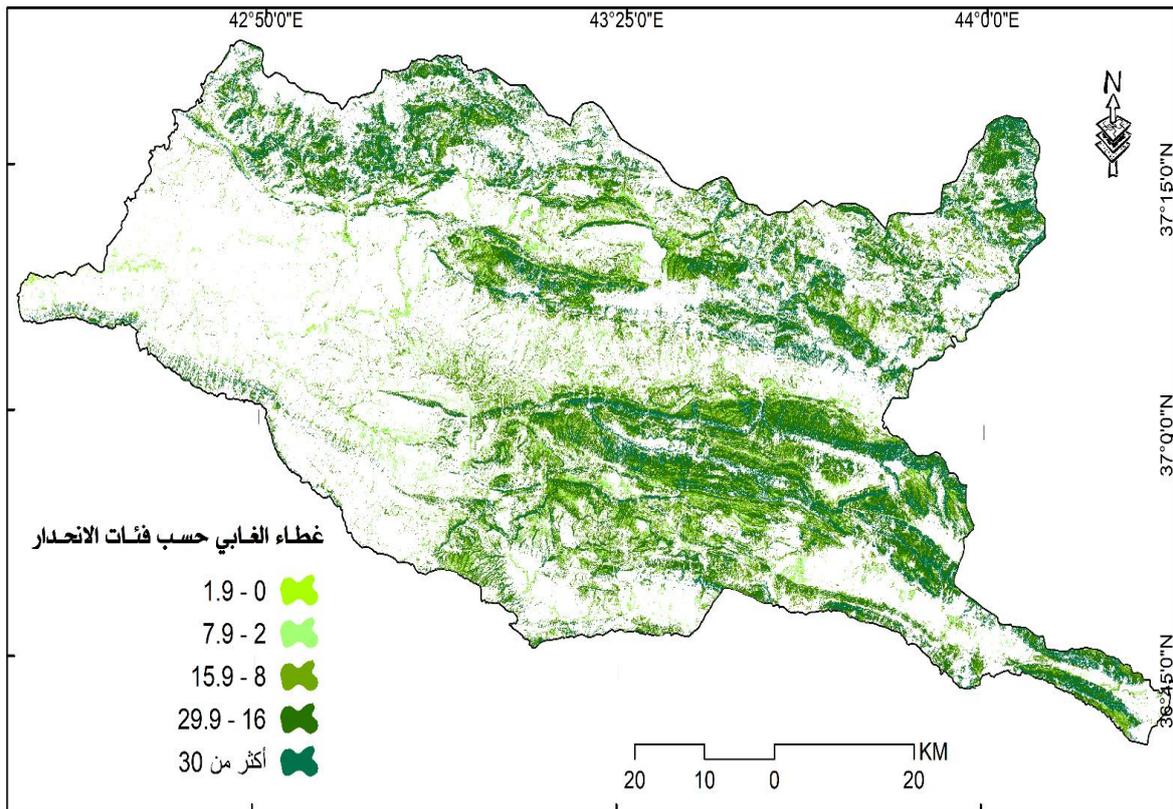
شیوی (1):- ریژا سهدی یارووبه‌ری دارستانا لدیف بلنداهی

ژیدهر: پشت به‌ستن لسهر خشقی (4)

لیژاتیا ئه‌ردی، کو کی‌مترین رووبه‌ری دارستانا ب(19)کم² وبریژا (1.09%) دیاردیبت ل ئه‌ردی راست دا خودان لیژاتیا دکه‌فیته دنافه‌هرا (0 - 1.9)، ئه‌ف جه‌نده ژی دزقریتنه سهده‌ما بکارئینانین مروقی لئه‌ردین راست. ورووبه‌ری دارستانا زوردیبت بزیا‌دبوونا پلا لیژاتیا ئه‌ردی، کو رووبه‌ری دارستانا دگه‌هیته (392)کم² ل ئه‌ردی شه‌پولاوی (الاراجی المتموجه) خودان لیژاتیا

2.3. دابه‌شبوونا دارستانان لدیف لیژاتیا ئه‌ردی لیژاتیا ئه‌ردی کارتیکرنی دکه‌ته سهر گوشا که‌تنا تیشکا تافی، وستیراتیا ئاخی کو ستیراتیا ئاخی کی‌م دیبت بزوربوونا لیژاتیا ئه‌ردی، وئه‌ف جه‌نده کارتیکرنی دکه‌ته سهر رووه‌کی ودابه‌شبوونا وی. هه‌روه کی دیار دنه‌خشقی (5)، وخشقی (5)، وشیوی (2)، دابه‌شبوونا رووه‌کان لده‌فه‌را فه‌کولینین جیاواز دیبت بجیاوازی پلا

دناڅه‌را (8 – 15.9)، ودگه‌هسته (730) کم² بریژا دارستانان کیتر دیت. ونزیکي (23.69%) ژروبه‌ری گشتی یی دارستانین ده‌ه‌را څه‌کولیی (41.99%) لده‌ه‌را لیژاتیا وی دناڅه‌را (16 – 29.9) پله، نه‌ف جه‌نده وی رامانی دده‌ت کو بکارئینانین مروقی کیتم دین بزیا‌دبوونا پلا لیژاتیا نه‌ردی، وشیانین مروقان بو برین وسوتن ژناق‌برنا وکیراتیا ناخی لسهر نه‌ی لیژاتی زور کیمه.



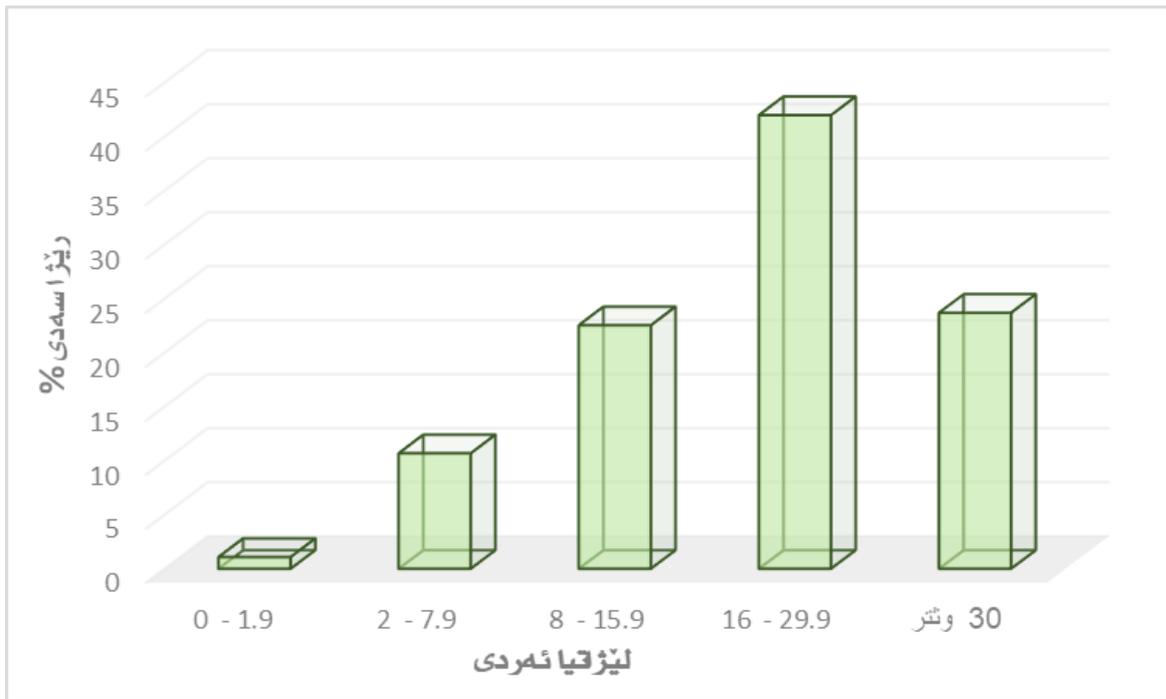
نه‌خشی (5) :- دابه‌شبوونا دارستانان لیدیف پلا لیژاتیا رووی نه‌ردی

ژیدر: نه‌خشی ژماره (2)، ونه‌لجامین پولینکرا ونه‌ی دنه‌خشی (3).

خشی (5) :- ژروبه‌ری دارستانان لیدیف لیژاتیا نه‌ردی

رتبه	توزین لیژاتی	ژروبه‌ری/کم ²	ژروبه‌ری دارستانان /کم ²	%
1	1.9 - 0	142	19	1.09
2	7.9 - 2	1241	186	10.69
3	15.9 - 8	1773	392	22.54
4	29.9 - 16	2119	730	41.99
5	30 ونتر	860	412	23.69
سقرچتم			1739	100

ژیدر: پشت به‌ستن لسهر نه‌خشی ژماره (2) و (3).

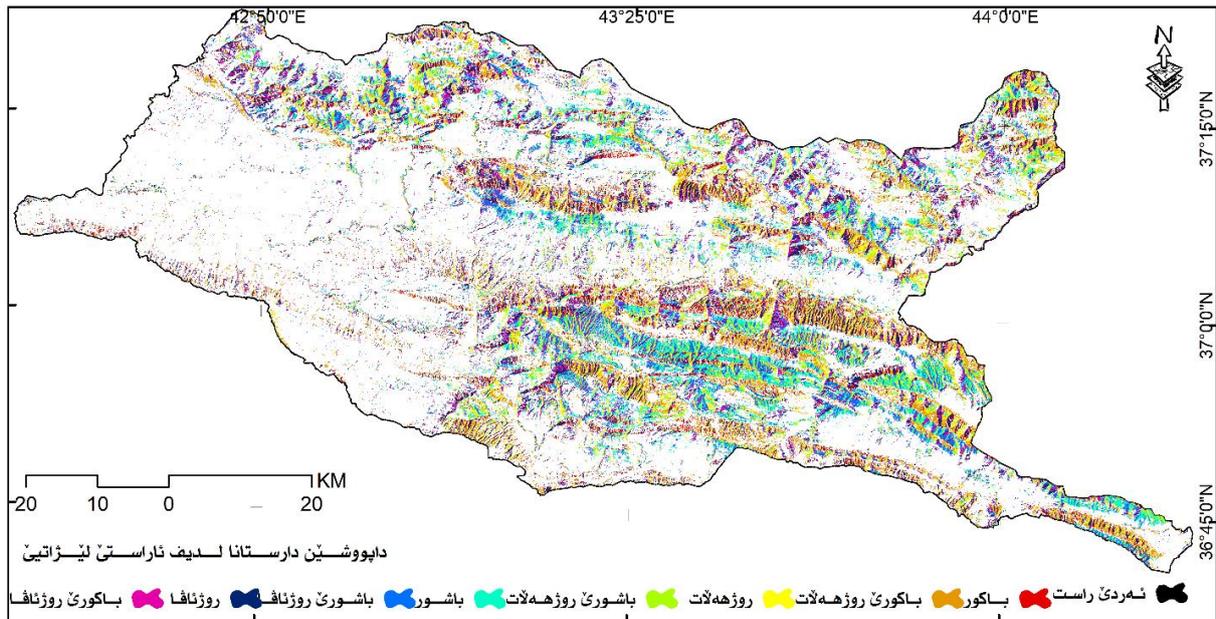


شپۆی (2): -ریژا سه‌دی یا رووبه‌ری دارستانا لیدیف لیژاتیا ئه‌ردی

ژیدهر: پشت به‌ستن لسه‌ر خشتی (5)

روژه‌لات و باکوری روژئاڤا (436، 281، 258) کم² لیدیف ئیکرا و بریژین (25.07، 16.15، 14.83٪)، و (196) کم² بین رووبه‌رین دارستانا دکه‌ڤیته ده‌ڤه‌رین لیژاتیا وان باشور، و (176) کم² ژدارستانان دکه‌ڤنه ده‌ڤه‌رین لیژاتیا وان به‌ره‌ف روژئاڤایه. و رووبه‌ری دارستانا کیم دبیت دناراستین بتشوری روژئاڤا و روژه‌لات و باشوری روژه‌لات و ئه‌ردی راست (139، 134، 114، 5) کم² دیف ئیکدا.

3.3. دابه‌شبوونا دارستانان لیدیف ئاراستی لیژاتی دابه‌شبوونا دارستانا لده‌ڤه‌را ڤه‌کولینی ده‌یته کارتیکون بناراستی لیژاتیا ئه‌ردی، کو بشپوهیه‌کی گشتی رووبه‌ر وچریا دارستانا زور دبیت دناراستین باکوردا پتر ژیین باشور، چونکه ئه‌ردی لیژاتیین باشور بشپوهیه‌کی به‌ه‌تر شی یا خو ژده‌ست دده‌ت به‌راورد دکه‌ل لیژاتیین باکور. بتیینیکرنا نه‌خشه‌یی (6)، و خشتی (6)، شپۆی (3)، یترین رووبه‌ری دارستانا دکه‌ڤیته ده‌ڤه‌رین ئاراستی لیژاتیین وی به‌ره‌ڤ باکور و باکوری



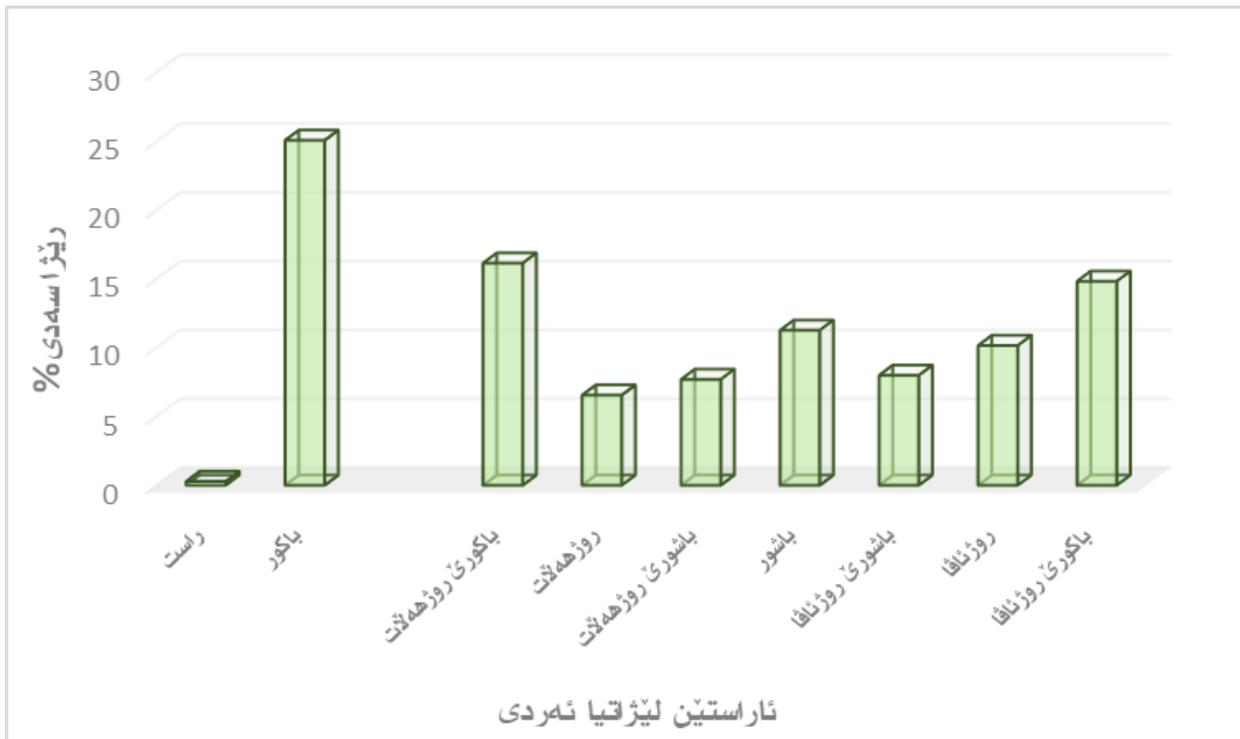
نەخشی (6) -- دابه‌شبوونا دارستانان لدیف ناراسقی لیژاتی

ژێدر: نەخشەیی ژماره (2)، وئەنجامین پۆلینکرا وێهە دنەخشی (3).

ناراسقی لیژاتی	گوشا ناراسقی لیژاتی /هله	رووبەر/کم ²	رووبه‌ری دارستانا / کم ²	%
راست	0 - 1	42	5	0.28
باکور	22.5 - 0 360 - 337.5	905	436	25.07
باکویری روژه‌لات	67.5 - 22.5	734	281	16.15
روژه‌لات	112.5 - 67.5	537	114	6.55
باشویری روژه‌لات	157.5 - 112.5	725	134	7.7
باشور	202.5 - 157.5	1053	196	11.27
باشویری روژنافا	247.5 - 202.5	904	139	7.99
روژنافا	292.5 - 247.5	590	176	10.16
باکویری روژنافا	337.5 - 292.5	645	258	14.83
سەرچم		6135	1739	100

خشی (6) -- رووبه‌ری دارستانان لدیف ناراسقی لیژاتی

ژێدر: پشت به‌ستن لسه‌ر نەخشی ژماره (2) و (3).

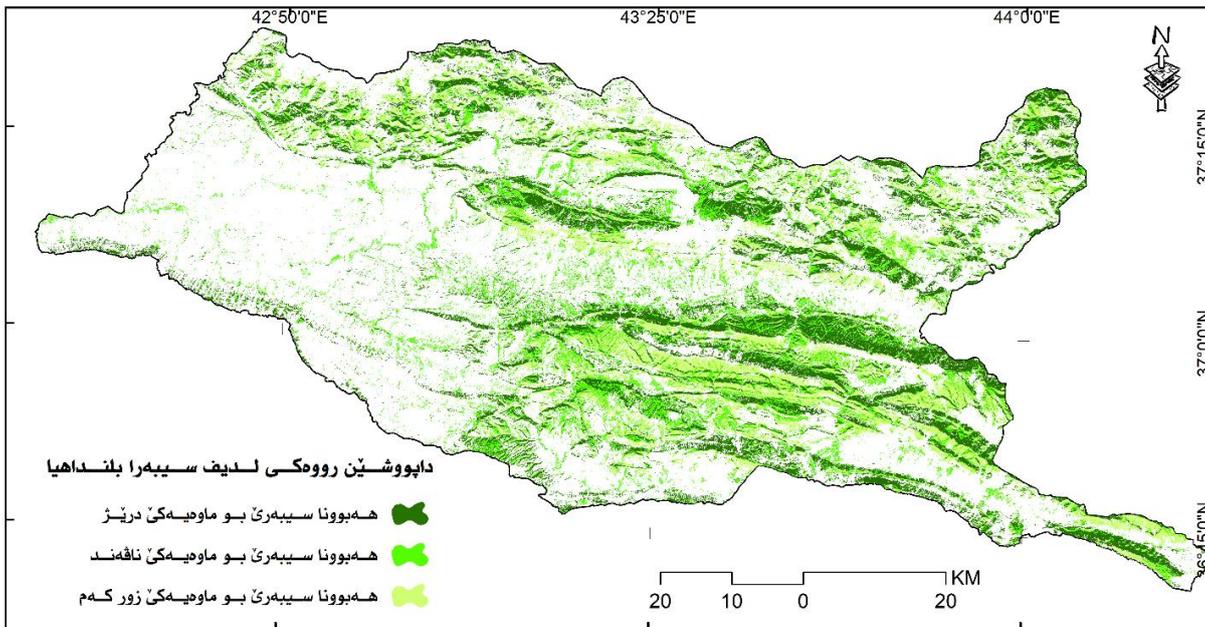


شپوئ (2): - ریژا سهدی یا رووبه‌ری دارستانا لدیف ناراستی لیژتیا نهدی

ژېده‌ر: پشت به‌ستن لسهر خشتی (6)

وئو ده‌فهرین یین کیم تووشی تیشکا تافی دبن له‌ورا پاراستی لسهر شی یا ناخی دکهن پتر ژده‌فهرین دیتز. به‌لام نریکی (603) کم² بریژا (34.67%) ژرووبه‌ری دارستانا دکه‌فیتنه ده‌فهرین سیه‌را بلن‌داهیا تیدا ناخین. وکی‌مترین رووبه‌ری دارستانا ب- (283) کم² بریژا (16.28%) دیاردبیت لده‌فهرین پتر تووشی تیشکا تافی دبن، نه‌فه‌ژی دزفریته‌فه بو سه‌ده‌ما ژده‌ستانا جه‌ندان‌تیین زور یین شی یا ناخی لفان ده‌فهره.

جیاوازیا دریژاهیا ماوی هه‌بوونا سیه‌ری بده‌فهره‌کی بو ده‌فهره‌کا دی (کو نه‌وژی گری‌دایه دکهل ناراستی لیژتیی) کارتیکرن کریه سهر دابه‌شبوونا دارستانان لده‌فهره‌را فه‌کولینی، هه‌روه‌کی دیار دنه‌خشی (7) وخشتی (7) وشپوئ (4) دا، پترین ژ سی یه‌کا رووبه‌ری دارستانا (853) کم² دکه‌فنه وان ده‌فهرت یین دریژاهیا سیه‌را بلن‌داهیا تیدا زور ودبیته (49.05%) ژ رووبه‌ری گشتی یی دارستانان لده‌فهره‌را فه‌کولینی،



نەخشی (7) :- دابەشبوونا دارستانا لیدیف سیبەرا بلتنداھیا

ژێدر: نەخشەیی ژمارە (2)، و نەجامین پۆلینکرا وێنە دنەخشی (3).

خشی (7) :- رووبەری دارستانا لیدیف سیبەرا بلتنداھیی

نەردی دەفەری لیدیف سیبەرا بلتنداھیی	رووبەر/ک ²	رووبەری دارستانا/ک ²	%
1 هەبوونا سیبەر بو ماوہیەکی زور	1585	853	49.05
2 هەبوونا سیبەری بو ماوہیەکی ناقەند	2872	603	34.67
3 هەبوونا سیبەری بو ماوہیەکی زور کەم	1678	283	16.28
سەرجم	6135	1739	100

ژێدەر: پشت بەستن لیسەر نەخشی ژمارە (2) و (3).



شێۆ (4) :- رووبه‌ری دارستانا لیدیف سیه‌را بلن‌ده‌یا

ژێده‌ر: پشت به‌ستن لسه‌ر خشتی (7)

4. ده‌ره‌ئەنجامه‌کان (Conclusion)

دکه‌قیته ده‌قه‌رین بلن‌ده‌یا وان دنایه‌را (1001 -

1500) م لسه‌ر ئاستی رووی ده‌ریایی. هه‌روه‌سا ژنه‌نجامین فه‌کولینی دیاردبیت کو هه‌ریه‌ک (ژلیژاتی، وئاراستی لیژاتی، و سیه‌را بلن‌ده‌یا) کارتیکرن هه‌یه لسه‌ر دابه‌شبوونا دارستانان، بشیوه‌یه‌کی گشتی لیژاتیا کیم باشتره بو شینبوونا داران به‌لام ژبه‌ر بکارئینانین مروقی داروبار کیم دبن دلیاتین کیم دا لده‌قه‌را فه‌کولینی و زور دبن دلیژاتین زوردا، له‌ورا دئه‌ردی راست دا ریژا دارستانا زور کیمه‌ ئه‌وژی (1.09%) ژرووبه‌ری گشتی یی دارستانا پیک دینیت، به‌لام ئه‌و ریژه زور دبیت دلیژاتین دنایه‌را (16 - 29.9) دا کو دکه‌هیه‌ته (41.99%). ئه‌ما سه‌بارت ئاراستی لیژاتی ده‌قه‌رین ئاراستی لیژاتیا وان باکور و باکورێ روژه‌ه‌لات و باکورێ روژئاڤا کو ئه‌و ده‌قه‌رن یین کیمترین دهم تووشی

هزری سه‌ره‌کی یا ئه‌قی فه‌کولینی دیارکرن کارتیکرن ساخله‌تین به‌رزی و نزمیی نه لسه‌ر جاوانیا دابه‌شبوونا دارستانان لده‌قه‌را فه‌کولینی به‌اریکاریا داتاین هه‌ستکرن ژدیر (R.S)، و ته‌کنیکین سیسته‌می پیزانین جوگرافی (GIS). ئه‌نجامین فه‌کولینی ئه‌و جه‌ند ده‌ره‌ئەخستی یه‌ کو ساخله‌تین به‌رزی و نزمیی کارتیکرن هه‌یه لسه‌ر دابه‌شبوونا دارستانان لده‌قه‌را فه‌کولینی، هه‌روه‌سا دیاردبیت کو په‌یوه‌ندیه‌کا راسته‌وخو هه‌یه دنایه‌را زیادبوونا رووبه‌ری دارستانا و بلن‌دبووت لسه‌ر ئاستی رووی ده‌ریایی لده‌قه‌را فه‌کولینی، کیمترین رووبه‌ر (4) کم² بریژا (0.23%) ژرووبه‌ری گشتی یی دارستانا دیاردبیت له‌ردی بلن‌ده‌یل وی کیمتر ژ (500) م، به‌لام پتر ژنیڤا رووبه‌ری دارستانا به‌ (934) کم² و بریژا (53.7%) ژرووبه‌ری دارستانا

- Front Range with Landsat Thematic Mapper and digital terrain data.
- Ohsawa, T., Saito, Y., Sawada, H., & Ide, Y. (2008). Impact of altitude and topography on the genetic diversity of *Quercus serrata* populations in the Chichibu Mountains, central Japan. *Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*, 203(3), 187-196.
- Garcia-Aguirre, M. C., Ortiz, M. A., Zamorano, J. J., & Reyes, Y. (2007). Vegetation and landform relationships at Ajusco volcano Mexico, using a geographic information system (GIS). *Forest Ecology and management*, 239(1-3), 1-12.
- Sebastiá, M. T. (2004). Role of topography and soils in grassland structuring at the landscape and community scales. *Basic and Applied ecology*, 5(4), 331-346.
- Matsuura, T., & Suzuki, W. (2013). Analysis of topography and vegetation distribution using a digital elevation model: case study of a snowy mountain basin in northeastern Japan. *Landscape and ecological engineering*, 9(1), 143-155.
- جاسم محمد خلف. (1965). جغرافية العراق الطبيعية والاقتصادية والبشرية، دار المعرفة، القاهرة.
- محمد ازهر السماك وآخرون. (1985). العراق دراسة أقليمية، ج1، دار الكتب للطباعة والنشر، موصل.
- شاکر خصباك. (1972). العراق الشمالي دراسة الطبيعية والبشرية، مطبعة شفيق، بغداد.
- فلاح جمال معروف وآخرون. (2016). جغرافية العراق الطبيعية والسكانية والاقتصادية دراسة في الجغرافية الاقليمية، دار دجلة للطباعة والنشر، عمان.

2.3. چاپه‌مەنی و نقيسینین حکومی

- حکومه‌تا هه‌رێما کوردستانا عیراق، وه‌زاره‌تا پلاندانانی، ده‌سته‌یا ب‌لند یا ناماری، رێقه‌به‌ریا نامارا ده‌وك، پشکا GIS، داتایین نه‌یین به‌لافکری.

تیشکا تافی دبن رووبه‌ری دارستانا تیدا زورتره ژناراستین دیت. ودابه‌شبوونا دارستانا لیدی سیه‌را ب‌لنداهیا، دیاردبیت کو ده‌قه‌رین پتر سیه‌ر لی هه‌ بو ماوی درێژ خودان زورترین رووبه‌رین دارستانانه، به‌لام ده‌قه‌رین کیتم‌ترین ماوی سیه‌ری هه‌ین خودان کیتم‌ترین رووبه‌رین دارستانانه.

5. ژیدەر

1.5. ژیدهرین ئینگلیزی:

- Florinsky, I. V., & Kuryakova, G. A. (1996). Influence of topography on some vegetation cover properties. *Catena*, 27(2), 123-141.
- Grzyl, A., Kiedrzyński, M., Zielińska, K. M., & Rewicz, A. (2014). The relationship between climatic conditions and generative reproduction of a lowland population of *Pulsatilla vernalis*: the last breath of a relict plant or a fluctuating cycle of regeneration?. *Plant ecology*, 215(4), 457-466.
- Ridolfi, L., Laio, F., & D'Odorico, P. (2008). Fertility island formation and evolution in dryland ecosystems. *Ecology and Society*, 13(1).
- Jiao, J., Zou, H., Jia, Y., & Wang, N. (2009). Research progress on the effects of soil erosion on vegetation. *Acta Ecologica Sinica*, 29(2), 85-91.
- Laamrani, A., Valeria, O., Bergeron, Y., Fenton, N., Cheng, L. Z., & Anyomi, K. (2014). Effects of topography and thickness of organic layer on productivity of black spruce boreal forests of the Canadian Clay Belt region. *Forest ecology and management*, 330, 144-157.
- Frank, T. D. (1988). Mapping dominant vegetation communities in the Colorado Rocky Mountain

THE EFFECT OF TOPOGRAPHIC CHARACTERISTICS ON THE DISTRIBUTION OF FOREST COVER IN A MOUNTAINOUS REGION OF DOHUK GOVERNORATE

DILOVAN RAMADHAN ISMAIL and AHMED HASSAN ALI

Dept. of Geography, College of Humanities, University of Duhok, Kurdistan Region-Iraq

ABSTRACT

Topography is one of the main factors that affect ecosystems, as well as the distribution and density of vegetation cover on the earth's surface. This research aims to study the effect of terrain characteristics on the distribution of forest cover in a mountainous area of Dohuk Governorate using remote sensing data and geographic information systems. The ground elevation model is an essential source for representing topographic features (Elevation, Slope, Aspect, and Hill shade). The forest and land cover map was produced based on the supervised classification of satellite image of Landsat satellite of the year (2021). A intersect tool in Arc GIS was used to intersect forest cover with terrain properties, in order to identify the effect of the terrain characteristics on the distribution of forest cover in the study area. The results of the study showed that the distribution of forest cover and its density are greatly affected by the terrain characteristics.

KEYWORDS: Forest cover, Remote sensing, Geographic information system, Digital elevation model, Supervised classification, Satellite image.