

## شیکردنه وهی کاتی - شوینی گۆرانی باران بارین له قهزای بهردەرپهش به به کار

هینانی داتای (CHIRPS) له ماوهی نیوان سالانی (۱۹۸۲)(۲۰۲۴)

به شیکه له نامهی ماستر

پ.ی.د. هونەر عبدالله خهیا 1

huner.khayyat@su.edu.kr

سعد هادی حمۆ

saad.hamo@su.edu.krd

زانکۆی سه لاهه ددین-ههولیر سه نتهری توپزینه وهی زانستی ، کۆلیژی ئاداب، به شی جوگرافیا، ههولیر.

رێکهوتی رهزامهندی بلاوکردنه وه ۲۰۲۵-۹-۲۱

رێکهوتی وه رگرتن: ۲۰۲۵-۸-۱۵

### پوختهی توپزینه وه:

ئه م توپزینه وهیه گۆرانکاری شوینی و کاتی باران بارین له قهزای بهردرهش شی دهکاته وه به به کار هینانی داتای (CHIRPS)<sup>۱</sup>، ئامانچ له م توپزینه وهیه دیاری کردنی گۆرانی کاتی و شوینی بارانی سالانهیه له ناوچهی توپزینه وه به لیکۆلینه وه له شیواز و خاسیه ته کانی دابارین له ماوهی (۴۳) سالدا، ههروهها ئه م توپزینه وهیه تپروانینیک دهخاته روو سه بارهت به کاریگه ریه کانی گۆرانی کهش و ههوا له سه ر گۆرانی خاسیه ته کانی باران بارین و دواتر کاریگه ریه کانی له سه ر دیاردهی وشکه سالی، له ده ره نجامه کانی توپزینه وه بۆمان ده رکهوت که داتای (CHIRPS) توانای داپۆشینیک (تغطیه) فراوانی ههیه له سه ر ناوچه کان به تاییهت له و ناوچهکانی که وپستگه ی که شناسی پپویستی نیه بۆ پپوانه کردن و دیاری کردنی بارودۆخی باران له ناوچه کان، ئه وهش به هۆی بوونی چه ندین وپستگه ی که شناسی مانگه ده سه تکرده کان که ده توانریت سوودیان لی وه ربه گیریت به جوریک هه ر وپستگه یه ک نوپنه رایه تی ۵,۵\*۴,۵ کلم ده کات، به وهش ناوچه ی توپزینه وه دابهش کرا بۆ سه ر (۴۸) خال و له هه ر خالیک بری باران بارین وه رگیراوه بۆ ماوهی ۴۳ سال، ههروهها له ده ره نجامه کانی تری توپزینه وه که بۆمان ده رکهوت که گۆرانیک زۆر له باران ههیه له نیوان سه له کان به جوریک هه ندیک سال باران یه کجار زۆر باریوه و هه ندیک سالی تر وشکه سالی بووه و باران یه کجار که م

<sup>۱</sup>-(CHIRPS)-(Climate Hazards Group Infrared Precipitation With Station Data)

کۆمه لهی داتاسیتهی وپستگه کانی کهش وههوا مانگه ده سه تکرده کان که پپوانه ی باران بارین ده کات له رپگای تیشکی ژیر

سوور.

باریوه. ههروهه له رووی دابهش بوونی شوینیوه وه گه یشتینه ئه و ده رهنجامه ی که باران بارین به شیوه یه کی یه کسان دابهش نه بووه و هیله کانی بارانی یه کسان به سه ر ناوچه که دابهش بوون له باکور تا ده گاته باشوور، به جوړیک هه چهند به ره و باکور و باکور رۆژهه لاتی ناوچه که برۆین بری باران بارین زیاد ده کات و هه ر چهند به ره و باشوور و باشوری رۆژئاوای ناوچه که برۆین بری باران بارین که م ده کات.

**کلله وشه کان:** شیکردنه وه ی شوینی، جیاوازی کاتی، باران بارین، CHIRPS، به رده ره ش.

### ملخص:

يُعد هطول الأمطار مكوناً أساسياً في النظام المناخي، إذ يلعب دوراً حاسماً في الإنتاجية الزراعية، وإدارة الموارد المائية، واستدامة النظام البيئي. تُركز هذه الدراسة على تحليل التباين المكاني والزمني لهطول الأمطار في مقاطعة بردرش، باستخدام بيانات محطة الأشعة تحت الحمراء التابعة لمجموعة مخاطر المناخ (CHIRPS) على مدى ٤٣ عامًا (١٩٨١-٢٠٢٣). يهدف البحث بشكل رئيسي إلى دراسة اتجاهات هطول الأمطار الموسمية والسنوية، وتوزيعها المكاني، وآثارها على ظروف الجفاف في المنطقة. من خلال تحليل أنماط هطول الأمطار طويلة المدى، تُقدم الدراسة رؤى ثاقبة حول الآثار المحتملة لتغير المناخ على خصائص هطول الأمطار وديناميكيات الجفاف. تكشف نتائجنا أن بيانات CHIRPS تُوفر تغطية مكانية شاملة، وهي مفيدة بشكل خاص في المناطق التي تفتقر إلى محطات أرصاد جوية أرضية كثيفة. تغطي كل خلية من خلايا شبكة CHIRPS مساحة تقارب  $٤,٥ \times ٥,٥$  كيلومتر مربع، مما يسمح بإجراء تحليل مكاني مفصل. تستفيد منطقة بردراش، التي لا تحتوي إلا على محطة أرصاد جوية واحدة ذات بيانات تاريخية غير مكتملة ومتفرقة، بشكل كبير من CHIRPS كمصدر بيانات بديل موثوق. خلال فترة الدراسة، أظهر هطول الأمطار تبايناً ملحوظاً بين السنوات. على سبيل المثال، حدث أعلى معدل هطول أمطار سنوي مسجل في عام ٢٠١٩ بواقع ١٢٣٤,٣ ملم، بينما كان أقل معدل في عام ٢٠٠٨ بواقع ٣٥٧,٨ ملم فقط. تشمل السنوات الأخرى ذات معدل هطول الأمطار المنخفض عامي ١٩٨٩ (٣٦٣,٥ ملم) و ٢٠١٢ (٣٧٧ ملم). بلغ الانحراف المعياري لهطول الأمطار السنوي خلال فترة الدراسة ١٥٣,٥ ملم، مما يسلط الضوء على تقلبات كبيرة على مر السنين. مكانياً، لم يكن توزيع هطول الأمطار موحداً في جميع أنحاء منطقة الدراسة. زاد هطول الأمطار بشكل عام باتجاه الشمال والشمال الشرقي، بينما شهدت الأجزاء الجنوبية والجنوبية الغربية مستويات هطول أمطار أقل. تم رصد هذا التفاوت المكاني من خلال إنشاء خرائط تساوي هطول الأمطار باستخدام ٤٨ نقطة أخذ عينات في جميع أنحاء المنطقة. كشفت هذه الخرائط عن عدم توزيع متساوٍ لخطوط تساوي هطول الأمطار، مما يؤكد على تباين نظام هطول الأمطار في المنطقة. علاوة على ذلك، سهلت بيانات CHIRPS إجراء تحليلات جغرافية مكانية قائمة على البيانات النقطية والمتجهية، مما أتاح تطبيق أساليب إحصائية متنوعة لتقييم تقلبات هطول الأمطار عبر الزمان والمكان. أتاحت القدرة على استخراج إحصاءات هطول الأمطار على أساس النقاط وعلى مستوى المنطقة تمثيلاً أكثر دقة لتوزيع هطول الأمطار، مما يجعل CHIRPS أداة فعالة وقيمة للدراسات الهيدرولوجية والمناخية في المناطق التي تعاني من ندرة البيانات. وفي الختام، تُسلط هذه الدراسة الضوء على فائدة بيانات CHIRPS لهطول الأمطار المشتقة من الأقمار الصناعية في فهم تقلبات هطول الأمطار في منطقة بردراش. وتؤكد النتائج على الدور الحاسم للاستشعار عن بُعد في رصد تقلبات المناخ، لا سيما في المناطق ذات البنية التحتية المحدودة للرصد الأرضي.

الكلمات المفتاحية: التحليل المكاني، التباين الزمني، هطول الأمطار، ذبذبات الزفزة، بردرش.

### Abstract:

[jsh.univsul.edu.iq](http://jsh.univsul.edu.iq)

Rainfall is a fundamental component of the climate system, playing a critical role in agricultural productivity, water resource management, and ecosystem sustainability. This study focuses on analyzing the spatial and temporal variability of rainfall in the Bardarash district, utilizing Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station data (CHIRPS) over 43 years (1981–2023).

The primary aim of the research is to examine seasonal and annual precipitation trends, their spatial distribution, and their implications for drought conditions in the region. By analyzing long-term precipitation patterns, the study offers insights into the potential impacts of climate change on rainfall characteristics and drought dynamics.

Our findings reveal that CHIRPS data provide comprehensive spatial coverage, especially beneficial in areas lacking dense ground-based meteorological stations. Each CHIRPS grid cell covers approximately 4.5 x 5.5 km<sup>2</sup>, allowing for detailed spatial analysis. The Bardarash district, which has only one meteorological station with incomplete and sporadic historical data, greatly benefits from CHIRPS as a reliable alternative data source.

Over the study period, rainfall exhibited notable interannual variability. For instance, the highest recorded annual precipitation occurred in 2019 with 1,234.3 mm, while the lowest was in 2008 with only 357.8 mm. Other low-precipitation years include 1989 (363.5 mm) and 2012 (377 mm). The standard deviation of annual precipitation during the study period was 153.5 mm, highlighting significant fluctuations across the years.

Spatially, rainfall distribution was not uniform across the study area. Precipitation generally increased toward the north and northeast, while the southern and southwestern parts experienced lower rainfall levels. This spatial disparity was captured through the generation of isohyet maps using 48 sampling points across the district. These maps revealed that rainfall isolines were unevenly distributed, further emphasizing the region's heterogeneous precipitation regime.

Moreover, CHIRPS data facilitated both raster- and vector-based geospatial analyses, enabling the application of various statistical methods to assess rainfall variability across space and time. The ability to extract point-based and area-wide precipitation statistics allowed for a more accurate representation of rainfall distribution, making CHIRPS a robust and valuable tool for hydrological and climate studies in data-scarce regions.

In conclusion, this study highlights the utility of satellite-derived CHIRPS precipitation data in understanding rainfall variability in the Bardarash district. The results underscore the crucial role of remote sensing in monitoring climate variability, particularly in regions with limited ground-based observational infrastructure.

**Keywords:**

Spatial Analysis, Temporal Variation, Precipitation, CHIRPS, Bardarash.

**پیشه کی:**

باران بارین یه کیکه له گرنترین په گهزه کانی ئاووههوا که کاریگه ری راسته خو و ناراسته وخوی هه یه له سه رهه می کشتوکالی و سیستمی ژینگه یی. باران بارین تووشی هه لبه ز و دابه ز و گۆران ده بیت له رووی کات و شوین بویه به رده ست بوونی داتا کانی باران کاریکی پیویسته بو پلاندانان و بهرپوه بردنی ده رامتی ئاو , (Auliyani &

(2025). باران به یه کیک له گرنگترین نیشانه کانی ئاووههوا داده نریت سه بارهت به گۆرانی ئاووههوا، ئه و گۆرانهش له بری باران بارین له پرووی کات و شوین کاریگهری راسته وخوی ده بیته له سه ره له بهر رۆبیشتنی ئاوو شی ی خاک و یه ده گی ئاوی ژیر زهوی، بۆیه تووژینه وه ده رباره ی کاریگه ریه کانی گۆرانی ئاووههوا پپویستن بۆ پلان دانان و به رپوه بردنی ده رامه تی ئاو له پنگه ی شیکردنه وه ی کاریگه ریه کانی گۆرانی باران بارین (Khayyat, 2022) بۆیه تووژینه وه ده رباره ی گۆرانی باران گرنگیه کی به رچاوی به ده ست هیناوه به هوی زیاد بوونی نیگه رانیه کان سه بارهت له گۆرانی کهش و ههوا و نه گه ری فراوان بوونی کاریگه ریه کانی وشکه سالی به تایبهت له ناوچه وشک و نیمچه وشکه کان، له م تووژینه وه سوود له داتای (CHIRPS) وه رگیراوه بۆ شی کردنه وه ی شیوازی بارانی سالانه و ئاراسته کانی باران بارین و شیکردنه وه ی شوینی باران بارینی سالانه له ناوچه ی تووژینه وه، چونکه له و شوینانه ی که داتای باران بارین زه حمهت ده ست ده که ویت له و کاته دا گرنگی داتای بارانی مانگه ده سته کرده کان ده رده که ویت به مه به سته ی شیکردنه وه و پپیشینی کردن (Ahmad, et al., 2023). هه روه ها تیگه یشتنیکی وورد له سه ر چۆنیه تی به ره سه ندنی گۆرانی باران بارین به درنژایی ساله کان، بۆیه پپیش بینی ده کریت ئه م ئه نجامانه بینه هۆکاریکی گرنگ بۆ که م کردنه وه ی کاریگه ری و مه ترسیه کانی وشکه سالی و خۆگونجاندن له گه ل گۆرانی کهش و ههوا له ناوچه وشک و نیمچه وشکه کان.

### گرنگی تووژینه وه:

۱- ده رخستن و خسته پرووی بارودۆخی گۆرانی شوینی و کاتی باران بارین له ناوچه ی لیکۆلینه وه که ده ره نجامه کانی ئه م تووژینه وانه گرنگی زۆریان ده بیته بۆ لایه نی په یوه ندیدار به مه به سته ی زانینی خاسیه ته کانی باران و ئاراسته و بری باران بارین به مه به سته ی دانانی پلانی ریک و پیک بۆ به رپوه بردنی سه رچاوه کانی ئاوو چالاکیه کانی کشتوکالی له ناوچه ی تووژینه وه.

۲- یه که مین تووژینه وه یه له ناوچه ی تووژینه وه له پاریزگای ده وک که ئه نجام درابیت و پشت به داتای مانگه ده سته کرده کان CHIRPS به سته یته، ئه وه ش ده کریت له سالانی داها توو به شیوه یه کی فراوانتر پشتیان پپ به سته یته به تایبهت له و ناوچه ی که م و کوپی زۆریان له داتا کانی باران هه یه.

### کیشه و گرتنی تووژینه وه:

کیشه ی تووژینه وه خوی له م چه ند پرسیاره ی خواره وه ده بیته وه:

۱- تا چه ند جیاوازی کاتی و شوینی هه یه له بری باران بارین له نیوان سالیک بۆ سالیکی تر له ناوچه ی تووژینه وه؟ ئایا ژماره ی ئه و سالانه ی بری باران بارین تیدا زۆرتره له تیکرای ناوچه که زیاتره یان ژماره ی ئه و سالانه ی که بری باران بارین تیدا که متره له تیکرای ناوه ند زیاتره؟

۲- ئایا ده توانریت داتای مانگه ده سته کرده کانی CHIRPS وه کو جیگره وه ی داتا که شناسیه کانی سه ر زهوی به کار به یتریت به تایبهت له و ناوچه ی که م و کوپی زۆریان هه یه له داتا کان.

### گریمانەى توئیزینه وه:

1- بوونی جیاوازی کاتی و گۆرانی دیار له بری باران بارین له ناوچه که به درێژایی ماوهی توئیزینه وه، به جۆرێک هه ندیک سال بری باران بارین یه کجار زۆر ده بارێت و هه ندیک سالی تر بری باران بارین یه کجار که م ده بارێت. ههروهها بوونی جیاوازی شوینی باران بارین له ناوچهی توئیزینه وه به هۆی بوونی جیاوازی به رزی و نزمی له ناوچه که به جۆرێک ناوچه کانی باکور بری باران بارین زیاتر تیدا ده بارێت به به راورد به ناوچه کانی باشور.

2- داتای مانگه ده ستکرده کانی CHIRPS ده توانریت سوودیان لی وه ربگیریت وه کو جیگره وهی داتا کانی که شناسی، به تایبته له و ناوچه کانی که م و کو پیان هه یه له داتا کان.

### ئامانجی توئیزینه وه:

ئامانجی سه ره کی ئەم توئیزینه وه یه هه لسه نگانندی ئاراسته ی باران بارین و شیکردنه وهی کاتی و شوینی باران بارین له ناوچه ی لیکۆلینه وه و دیاری کردنی ئەو سالانه ی که باران بارین تیدا که می کردوه یان زیادی کردوه له نیوان سالی (1982) (2024) ههروهها کاریگه ری گۆرانی کهش و ههوا له سه ر ناوچه که له پووی باران بارینه وه، ههروهها له لایه کی تریش ده رخستنی توانای داتای (CHIRPS) بۆ شیکردنه وهی داتا کان و گه یشتن به ده ره نجامه کان.

### میتۆد و رینگای به کارهاتوو:

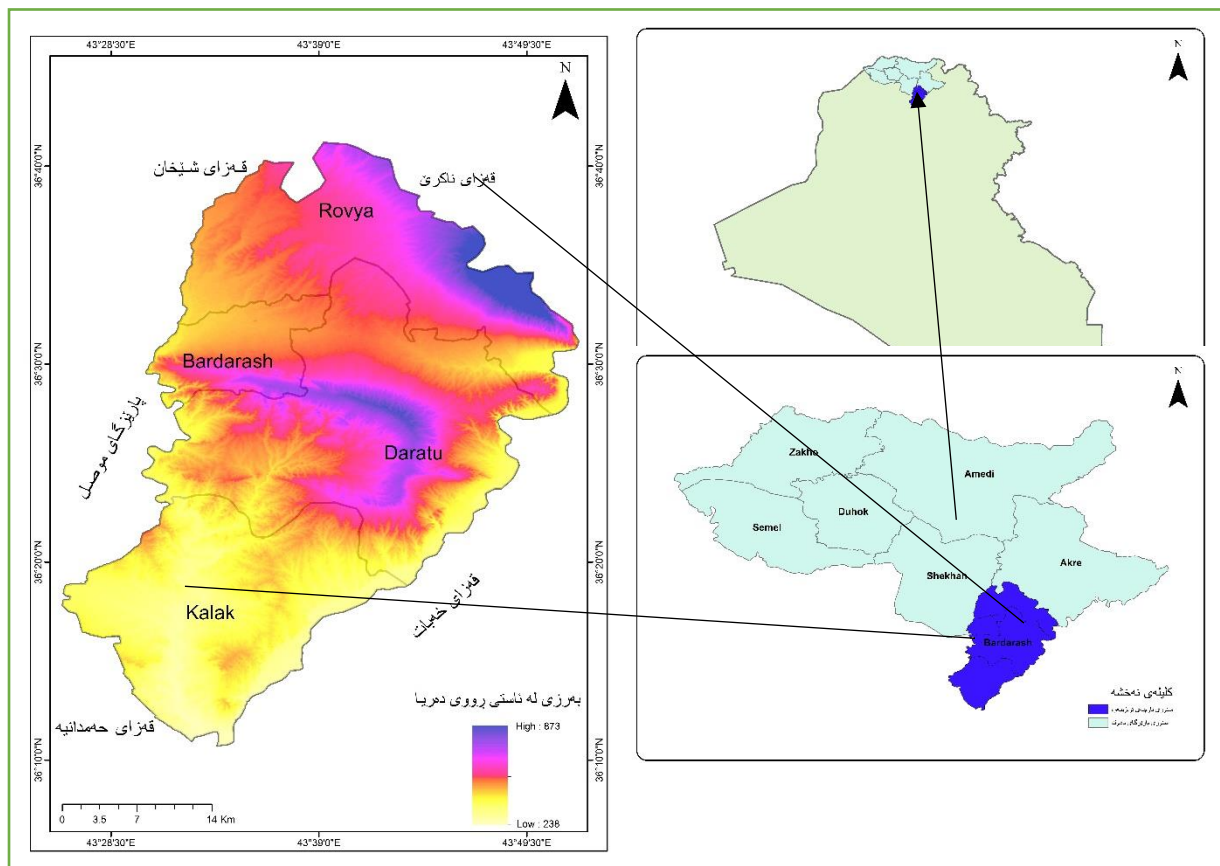
ئەم توئیزینه وه یه میتۆدی وه سفی و شیکردنه وهی ئاماری به کارهاتوو به هۆی کردنه وهی داتا کان و گه یشتن به ده ره نجامه کان، ههروهها داتای باران بارینی CHIRPS به کارهاتوو له ماوه ی 43 سال له نیوان سالی (1982) (2024) که له رینگه ی چاودیری کردنی مانگه ده ستکرده کان و تیشکی ژیر سوور وه رگیراوه. داتا کانی CHIRPS به هۆی زۆری داتا کان و شیوازی داتا که به شیوه ی Raster داتایه، بۆیه له رینگای کۆدی پاینۆن له ناو به رنامی ArcGIS Pro داتا که پرۆسیس کراوه و ئاماده کراوه بۆ شیکردنه وه شوینی و ئاماری به کارهاتوو.

ههروهها داتای باران بارین له رینگه ی سیسته می زانیاریه کانی جوگرافیا ( ArcGIS Pro ) به کارهاتوو به دروست کردنی نه خشه کان و دیاری کردنی ئاراسته کانی باران بارین و دیاری کردنی جیاوازی شوینی باران بارین له ناوچه ی توئیزینه وه.

### ناساندنی ناوچه ی توئیزینه وه:

قهزای به رده رهش سه به رته به دیاری کردنی شوینی (فه له کی) ئەسترونۆمی ده که ویتنه نیوان بازنه ی پانی (36,10) 36,40 ی باکور و هیلی درێژی ( 43,30 43,50) ی رۆژهه لات. پروانه نه خشه ی ژماره (1) قهزاکه له پووی کارگیریه وه یه که یکه له قهزاکانی پارێزگای دهۆک و ده که ویتنه به شی باشوری رۆژهه لاتی پارێزگای دهۆک و له به شی باکور و باکوری رۆژهه لاتی هاوسنووره له گه ل قهزای ئاکرئ و له به شی باکوری رۆژئاوای هاوسنووره له گه ل قهزای شیخان و له به شی رۆژئاوای باشوری رۆژئاوای روباری خازر جیای ده کاته وه له گه ل پارێزگای موسل، له به شی رۆژهه لاتی روباری زئی ی گه وره هه یه که جیای ده کاته وه له قهزای خه بات.

نه خشه ی ژماره (1) شوینی قهزای به رده رهش به پی ی پارێزگای دهۆک و ولاتی عیراق



سەرچاوه: کاری توێژهر به پشت بهستن به نهخشه ی (DEM) 12.5 ی ناوچه ی توێژینه وه

شیکردنه وه ی گوڤانی کاتی باران بارین له ناوچه ی توێژینه وه:

باران بارین له سهرجهم ناوچه کانی عیراق به گشتی و ههریمی کوردستان به تایبته تی، به گوڤانی زۆر له کات و بری باران بارین ده ناسریت له ماوه ی سالدا، ئه وه ش کاریگه ری ده بیت له سهر چالاکیه کانی کشتوکال به تایبته ئه و جوړه کشتوکاله ی که پشت به باران ده به ستیت.

گوڤان و هه له به ز و دابه زی باران بارین به و مانایه دیت که باران بارین زیاتریان که متر له تیکرایی سالانه یان مانگانه یان وه زانه ی خو ی بباریت له ناوچه یه ک (الموسی، ۲۰۲۰، لاپه ره ۷۳)

باران بارین داده نریت به یه کیک له و ره گه زانه ی تووشی گوڤان و هه له به ز و دابه زی زۆر ده بیت له پووی کات و شوین، ئه و گوڤانه ش زۆر هوکاری جوړاو جوړی هه یه کاری لئ ده کات له وانه دووباره بوونه وه ی نزمه پاله په ستو باراناویه کان که هه لده که نه سه ر عیراق و ده بنه هو ی باران بارین، هه ندیک سال زۆر دووباره ده بنه وه و ده بنه هو ی بارانی زۆر له و کاته ی که ده گات، هه ندیک سالی ش که متر دووباره ده بنه وه و باران بارین که متر ده باریت.

سه باره ت به شیکردنه وه ی ئاماری ئاراسته کانی باران بارین له ناوچه ی لیکۆلینه وه پشت به ستراوه به ده رهینانی تیکرایی باران بارینی سالانه له ناوچه ی لیکۆلینه وه له پیکه ی کوکردنه وه ی سه رجه م ئه و خالانه ی که وه رمان گرتوو له

رېځگه کۆمه له داتا کانی CHERPS که سه رجه میان ۴۸ خالن و دواتر به کارهینانیا بۆ شیکردنه وهی شوینی دابهش بوونی باران بارین له ناوچه که.

ئاوه وهای ناوچهی توژیینه وه به پی ی پۆلینکاری کۆین ده که ویتنه پشیتینهی هه ریمی ده ریای ناوه راست ی که هیماکهی (CSa)<sup>۲</sup> (Khayyat, 2019) هاوینی وشک و گهرمه و زستانی مامناوهند و باراناویه. زۆربهی بارانه کهشی له نیوان مانگی ئه یلول بۆ مانگی ئایار ده باریت، له و ماوه شدا که باران ده باریت بارانه که به ریکی دابهش نابیت له نیوان وه رزه کان و ساله کان به لکو زیاد و کهم ده کات به ریزه یه کی زۆر به سه ر تیکراکانیدا.

### شیکردنه وهی گۆرانی باران بارینی سالانه له ناوچهی توژیینه وه:

ههروه کو پيشوو تر ئاماژه مان پيدا سيسته می باران بارین له و ناوچه یه ده که ویتنه چوارچیهی ئاوه وهای ده ریای ناوه راست و تايبه تمه ندی بارانه کهشی جیاوازه له سالیك بۆ سالیکی تر و له وه رزیکه وه بۆ وه رزیکه تر له رووی بر و ماوهی دابارینه وه، ئه م جیاوازیه ش له بری باران بارین گۆپان و هه لبه ز و دابه ز دروست ده کات.

گۆپان و هه لبه زو دابه زی سالانه ی باران بارین یه کیکه له تايبه تمه نديه ئاوه وه واییه کانی باران بارین له ناوچه بیابانیه کان و که متر له ناوچه که مه ریه یه باراناویه کان رووده دا. (الراوی & البیاتی، ۱۹۹۰، لاپه ره ۲۲۲) زۆربه ی زوری باران له هه ریمی کوردستان به گشتی له جۆری به رز و نزمه باران و گه رده لوله بارانه، به لام بارانی به رزه پۆ له به هاردا رووده دات که فاکته ریکه بۆ زیاد بوونی باران له م وه رزه دا، ههروه ها هه موو شیوه کانی دابارین رووده دات (باران و ته رزه و به فر (محمد امین، ۲۰۱۴، لاپه ره ۹۱)

ههروه ها مه به ست له گۆرانی باران بارین جیاوازیه له نیوان بری باران له نیوان سالیك بۆ سالیکی تر له ناوچه یه کی دیاری کراو، بۆیه ئه و ژمارانه ی که ئاماژه بۆ بری باران بارین ده که ن سه باره ت به ناوچه یه کی دیاری کراو زۆر جار ئه وه تیکرا ی چه ندين سالی بارانه له و ناوچه یه، بۆیه ئه گه ر بۆ هه ر سالیك بری راسته قینه ی باران وه ربگرین له و ناوچه ده بینین جیاوازیه کی به رچاو به ده ر ده که ویت له نیوان سالیك بۆ سالیکی تر. (السامرائی، ۲۰۰۸، لاپه ره ۲۷۲) چونکه ناوچه که به گشتی ده که ویتنه چوارچیهی ئاوه وهای ده ریای ناوه راست، چه وزی ده ریای ناوه راستیش به گوره ترین ناوچه ی جیهان داده نریت له رووی کاریگه ری له سه ر هه لبه ز و دابه زی دابارین له نیوه ی وه رزی زستان، چونکه ناوچه یه کی گه وره یه بۆ جووله ی نزمه پاله په ستۆکان به دریژیی سال. (حسن، ۲۰۰۲، لاپه ره ۳۴۵)

ئه م جیاوازیه ش له بری بارانی باریو له هه ر ناوچه یه که له ناوچه کانی جیهان ده گه ریتنه وه بۆ کۆمه لیک هۆکاری جیگیر و گۆراو و به تايبه ت هۆکاری گۆراو له گرنگترین هۆکاره کانی دروست کردنی ئه م جیاوازیه له بری بارانی باریو له نیوان سالیك و سالیکی تر، ده بینین گۆران له تايبه تمه نديه کانی پله ی گه رمی ده بیته هۆی گۆرانی بری په ستانی

<sup>۲</sup> C- ساردترین مانگ که متره له ۱۸ پله و زیاتره له ۳- پله S باران بارینی زستانه یه . a تیکرا ی به رزترین پله ی گه رمای له ۲۲ پله زیاتره.

ساردترین مانگ کانوونی دووهم ۵،۴ پله ی سه دیه به رزترین پله ی گه رمی ۳۳،۴ پله یه مانگی ته موز

ههوا ئه وهش ده بیته هۆی گۆرانی جووله و ئاراسته و خاسیه تی با و تۆپه له ههواکان ئه وهش کار ده کاته سه ر پر و جۆری باران بارین له ناوچهکان. (موسی، ۲۰۰۹، لاپه ره ۶۷۸)

له عیراق به گشتی باران به ستراره ته وه به سروشت و دووباره بوونه وهی نزمه پاله په ستۆکانی ده ریای ناوه راست و ئه وهش جیاوازی دروست ده کات له بری باران بارین له نیوان سالیك و سالیکی تر، تیبینی ئه وه ده کریت له هه ندیک سالدا گۆرانیکی گه وه له دووباره بوونه وهی ئه و نزمه پاله په ستۆیانهی که هه لده کهن، ئه وهش ده بیته هۆی زیاد بوون یان کهم بوونه وهی ئه و بره له تیکرپاکانی ناوچه که به شیوه یه کی فراوان، ئه وهش ده بیته هۆی دروست بوونی وشکه سالی له و کاتانه ی که متر دووباره ده بنه وه و ده بیته هۆی شیداری له و سالانه ی که زۆر دووباره ده بنه وه. (العמידی، ۲۰۱۶، لاپه ره ۸۵)

### خشته ی ژماره (۱)

جیاوازی بری بارانی سالانه به به راورد له گه ل تیکرپای بری باران له ناوچه ی توژیینه وه ۱۹۸۲ - ۲۰۲۴

ساله کان	بری باران / ملم	جیاوازی به ژماره	جیاوازی به ریژه %	تیکرپای سالانه ی جولاو (ه سال)
۱۹۸۲-۱۹۸۱	699.4	85.6	14	579.0
۱۹۸۳-۱۹۸۲	451.6	-162.2	-26	562.2
۱۹۸۴-۱۹۸۳	535.4	-78.4	-13	644.2
۱۹۸۵-۱۹۸۴	718.0	104.2	17	609.9
۱۹۸۶-۱۹۸۵	490.7	-123.1	-20	588.7
۱۹۸۷-۱۹۸۶	615.5	1.7	0	593.0
۱۹۸۸-۱۹۸۷	861.7	247.9	40	579.4
۱۹۸۹-۱۹۸۸	363.5	-250.3	-41	564.6
۱۹۹۰-۱۹۸۹	612.2	-1.6	0	636.4
۱۹۹۱-۱۹۹۰	511.9	-101.9	-17	635.3
۱۹۹۲-۱۹۹۱	547.5	-66.3	-11	639.5
۱۹۹۳-۱۹۹۲	787.7	173.9	28	629.7
۱۹۹۴-۱۹۹۳	722.5	108.7	18	585.2
۱۹۹۵-۱۹۹۴	606.7	-7.1	-1	554.1
۱۹۹۶-۱۹۹۵	533.3	-80.5	-13	542.2
۱۹۹۷-۱۹۹۶	498.3	-115.5	-19	578.5

سالهكان	برى باران / ملم	جياوازيهكه به ژماره	جياوازيهكه به رېژه %	تيكړاي سالانه جولاو(ه سال)
۱۹۹۸-۱۹۹۷	565.3	-48.5	-8	617.1
۱۹۹۹-۱۹۹۸	567.1	-46.7	-8	632.7
۲۰۰۰-۱۹۹۹	546.8	-67.0	-11	650.5
۲۰۰۱-۲۰۰۰	714.8	101.0	16	656.5
۲۰۰۲-۲۰۰۱	691.3	77.5	13	661.8
۲۰۰۳-۲۰۰۲	643.7	29.9	5	660.4
۲۰۰۴-۲۰۰۳	655.9	42.1	7	603.3
۲۰۰۵-۲۰۰۴	576.6	-37.2	-6	569.2
۲۰۰۶-۲۰۰۵	741.7	127.9	21	603.0
۲۰۰۷-۲۰۰۶	684.4	70.6	11	578.9
۲۰۰۸-۲۰۰۷	357.8	-256.0	-42	517.5
۲۰۰۹-۲۰۰۸	485.4	-128.4	-21	574.7
۲۰۱۰-۲۰۰۹	745.8	132.0	22	585.1
۲۰۱۱-۲۰۱۰	621.0	7.2	1	518.9
۲۰۱۲-۲۰۱۱	377.2	-236.6	-39	538.5
۲۰۱۳-۲۰۱۲	643.9	30.1	5	573.6
۲۰۱۴-۲۰۱۳	537.5	-76.3	-12	598.4
۲۰۱۵-۲۰۱۴	414.6	-199.2	-32	737.7
۲۰۱۶-۲۰۱۵	719.4	105.6	17	792.6
۲۰۱۷-۲۰۱۶	552.5	-61.3	-10	741.5
۲۰۱۸-۲۰۱۷	767.8	154.0	25	746.6
۲۰۱۹-۲۰۱۸	1234.3	620.5	101	700.9
۲۰۲۰-۲۰۱۹	688.9	75.1	12	598.5
۲۰۲۱-۲۰۲۰	463.8	-150.0	-24	
۲۰۲۲-۲۰۲۱	578.3	-35.5	-6	
۲۰۲۳-۲۰۲۲	539.2	-74.6	-12	

ساله کان	بری باران / ملم	جیاوازیه که به ژماره	جیاوازیه که به ریژه %	تیکرای سالانهی جولاو(ه سال)
۲۰۲۴-۲۰۲۳	722.2	108.4	18	
تیکرا	613.8			۶۱۴,۹
کۆی بری باران	۲۶۳۹۳			
زۆرتین بری باران	1234	620.5	101	۷۹۲,۵
که مترین بری باران	357.8	-256	-42	۵۱۷,۵
لادانی پیوه ری	۱۵۳,۵	۱۵۳,۵	۲۵	۶۳
ئهو سالانهی که باران له تیکرا که متره	11713	23	%44.4	
ئهو سالانهی که باران له تیکرا زیاتره	14680	20	%55.6	

سه رچاوه: کاری توژیژره به پشت بهستن به داتای (CHIRPS)

له خشتهی ژماره (۱) ی سه ره وه دا تیکرای بری باران بارینی سالانهی ۴۸ خاله (point) که له داتای CHIRPS ی تایبهت به ناوچهی توژیژینه وه وه رگیراوه، تیبینی ئهو خالانهی خواره وه ده کریت:

۱. تیکرای بری باران سالانه له ناوچهی توژیژینه وه بریتیه له ۶۱۳,۸ ملم باران له گشت ویستگه کانی (point) له ناوچهی توژیژینه وه.

۲. له سالی ئاوی ۲۰۱۸ - ۲۰۱۹ زۆرتین بری دابارین له ناوچهی توژیژینه وه تۆمار کراوه که بریتیه له 1234.3 ملم دابارین، ئهو ژماره یهش به بری ۶۲۰,۵ ملم له تیکرای باران بارین له ناوچهی توژیژینه وه زیاتره وه ئهمهش ژماره یهکی پیوانه یه که له و ساله دا له ناوچهی توژیژینه وه تۆمار کراوه وه به زۆرتین بری باران بارین داده نریت له کۆی ۴۳ سالی ماوهی توژیژینه وه که. ههروه ها له سالی (۱۹۸۸-۱۹۸۷) بری ۸۶۱,۶ ملم باریوه که بری ۲۴۷,۹ ملم زیاتر بووه له تیکرای سالانه و له سالی (۱۹۹۳-۱۹۹۲) بری ۷۸۷,۷ ملم باریوه که بری ۱۷۳,۹ ملم زیاتر بووه له تیکرای سالانه.

۳. سالی ۲۰۰۷ - ۲۰۰۸ كەمترین بری باران بارینی تیدا تۆماركراوه كه بریتی بووه له تهنه ۳۵۷,۸ ملم باران، وه ئهوهش به بری ۲۵۶ ملم كه متره له تیکرایی دابارینی ناوچهی توژیینهوه له ۴۳ سالی ماوهی توژیینهوهكه. ههروهها له سالی (۱۹۸۸-۱۹۸۹) بری كه بری ۳۶۳,۵ ملم باریوه كه بری ۲۵۰,۳ ملم كه متر بووه له تیکرایی سالانه، له سالی (۲۰۱۱-۲۰۱۲) بری ۳۷۷ ملم باریوه كه بری ۲۳۶ ملم كه متر بووه له تیکرایی سالانهی ناوچهكه.
۴. ئهوهی تیبینی دهكریت، له كۆی ۴۳ سالی ماوهی توژیینهوه، له ۲۳ سالدا بری باران بارین له ناوچهی توژیینهوه كه متر له تیکرایی ناوچهی توژیینهوه تۆماركراوه، وه بری دابارینی ئه و ۲۳ ساله كه كۆی برهكهی تهنه ۱۱۷۱۳ ملم بووه، ههروهها له ۲۰ سالدا بری باران بارینی سالانه له تیکرایی ناوچهكه زیاتر بووه كه كۆی برهكهی ۱۴۶۸۰ ملم بووه.
۵. كۆی باران بارین له ماوهی ۴۳ سالی توژیینهوه ۲۶۳۹۳ ملم بووه، ئه و ژمارهیهش ریژهی له ۵۵,۶٪ ی له ماوهی ۲۰ سالدا باریوه كه زیاتر بووه له تیکرایی ناوچهكه و ریژهی ۴۴,۳٪ ی له ماوهی ۲۳ سالدا باریوه كه كه متر بووه له تیکرایی ناوچهكه، بۆیه دهبینین له ماوهی ۴۳ سالی توژیینهوه له و سالانهی كه باران بارین له تیکرایی ناوچهكه زیاتره ههچهنده ۲۰ ساله بهلام بری زۆرتر باریوه له و سالانهی كه باران بارین له تیکرایی ناوچهكه كه متر باریوه ههچهنده ۲۳ سالیوش بووه. بۆیه دهبینین له ماوهی ئه و ۲۰ ساله دا كه باران بارین زیاتر باریوه له تیکرایی، به تیکرایی ئه گهر حساب بکهین به قهده ۲۴ سال باران باریوه و دهكریت سوود له و بره وهریگری له ناوچهكه و گل بدریتتهوه و كۆ بكریتتهوه له ریگهی پۆند و بهنداو بۆ ئهوهی قهرهبووی ئه و سالانهی یی بكریتتهوه كه باران تیدا كه م باریوه.
۶. لادانی پیوهری (Standard Deviation) بۆ تیکرایی باران بارین له دهوری ناوهند ۱۵۳,۵ بووه له ماوهی توژیینهوه.
۷. جیاوازی له نیوان بهرزترین و نزمترین بری باران ۸۷۶,۵ ملم بووه به جۆریك كه زۆرترین بری باران ۱۲۳۴,۳ ملم بووه و نزمترین بری بارانیش ۳۵۷,۸ ملم بووه ئهوهش ریژهیهکی بهكجار زۆره.

### ناوهندی جولوی باران بارین سالانه (Moving Average) بۆ ماوهی پینج سال له ناوچهی توژیینهوه:

ئهم ریگایه دادهنریت به بلاوترین ریگای ئاماری كه زاناکانی ئاوو ههوا بهکاری دههینن به مهبهستی توژیینهوهی سروشتی ههلهبهزو دابهزی ئاووههواي جۆراو جۆر (خیرالله، ۲۰۱۲ له پاره ۷۸۱) مهبهست له ناوهندی جولوی باران بارینی سالانه (Moving Average) ریگایهکی ئاماریه بهكار دیت بۆ زانینی ئاراستهی باران بارین له ماوهیهکی دریز ئه ویش له ریگای وهرگرتنی تیکرایی دابارینی پینج سال پینج سالی له دواي یهك، بۆ ئهوهی له كۆتایی ماوهكه بۆمان دهر بکهویت ئایا گۆران له تیکرایی باران بارین پوو داوه یان نا، یان ئاراستهكهی پوو له بهرزیه یان نزمیه دواتر به بهراوردکردنی به بری دابارینی راستهقینه.

له خشتهی ژماره (۱) كه ناوهندی سالانهی دابارین به بهكارهینانی ناوهندی جولوی دابارین (Moving Average) بۆ ماوهی پینج سال تیبینی ئه و خالانهی خوارهوه دهکهین:

- ۱- ناوهندى سالانهى باران بارين به به كارهيئانى ناوهندى جولوى دابارين (Moving Average) بۇ ماوهى يېنج سال ۶۱۴,۹ ملم ئەو برەش به به راورد به ناوهندى راسته قينهى سالانه زياتره كه بره كهى ۶۱۳,۸ ملم.
- ۲- كه مترين ئاست بۇ ناوهندى جولوى (Moving Average) يېنج سال له ناوچه كه برىتى بووه له ۵۱۷,۵ له سالى ۲۰۱۲-۲۰۱۱ تۆمار كراوه، ئەمه له كاتيكدا كه مترين برى دابارينى راسته قينه له و ماوه يه دا ۳۵۷,۸ ملم بووه و له سالى ۲۰۰۸-۲۰۰۷ تۆمار كراوه.
- ۳- به رزترين ئاستى بۇ ناوهندى جولوى (Moving Average) يېنج سال له ناوچه كه له سالى ۲۰۲۰-۲۰۱۹ تۆمار كراوه كه بره كهى ۷۹۲,۶ ملم بووه، به به راورد به ناوهندى راسته قينهى دابارينى ناوچه كه كه متره كه بره كهى ۱۲۳۴ ملم بووه له سالى ۲۰۱۹-۲۰۱۸ تۆمار كراوه.
- ۴- جياوازي نيوان به رزترين ئاستى تۆمار كراو و نزمترين ئاست بۇ ناوهندى جولوى (Moving Average) سالانهى يېنج سال له ناوچه كه ۲۷۵,۵ ملم بووه له نيوان زۆرترين و كه مترين ئاستى تۆمار كراو، ئەمه ش به به راورد به جياوازي نيوان به رزترين و نزمترين برى دابارينى راسته قينه كه متره كه بره كهى ۸۷۶,۵ ملم بووه.
- ۵- لادانى پيوهرى (Standard Deviation) بۇ ناوهندى جولوى سالانهى (Moving Average) يېنج سال له ماوهى توؤزبىنه وه ۶۳ بووه، به به راورد به لادانى پيوهرى بۇ ناوهندى راسته قينهى باران بارينى سالانهى ناوچه كه زۆر كه متره كه بره كهى ۱۵۳,۵ بووه.

### ئاراستهى باران بارينى سالانه له ناوچهى توؤزبىنه وه (Rainfall Trends)

ئاراستهى گشتى شيوه يه كه له شيوه كانى زنجيرهى كات (سلاسل الزمنى) به وه ناسراوه كه تيدا بۇ ماوه يه كى دريژ به رده وام ده بيت و تيدا گۆرانكارى له رده گه زه كانى ئاوو هه وا پله به پله ده بيت جا چ به ره و به رزبوونه وه يان نزم بوونه وه بيت، ئاراستهى ئاووه و اى هه ر ناوچه يه ك سى شيوه وه رده گريت يه كه ميان ئاراسته به ره و به رزبوونه وه وه كو به رزبوونه وهى به رده وامى پلهى گهرمى جيهان، دووه م ئاراسته به ره و نزم بوونه وه وه كو نزم بوونه وهى تيكراكانى باران بارين له چه ند شوئيئىكى جيهاندا، ساييم ئاراستهى هه لبه ز و دابه ز (اتجاه التذبذب) و اتا بارودؤخى ئاووه و اى به ئاراسته يه كى رپون نيه و چه ند ساليك به ره و سه ره وه و چه ند ساليك به ره و خواره وه ده روات. (دزهبى، ۲۰۱۴ لاپه ره ۶۰۵) هه ره و ها جگه له ئاراستهى گشتى هاوكؤلكهى هه لبه ز و دابه ز (معامل التذبذب)<sup>۳</sup> له ناوچهى توؤزبىنه وه

<sup>۳</sup> مه به ست له هه لبه ز و دابه زى باران برىتبه له رادهى زيادبوون و كه م بوونى برى باران بارين به به راورد به تيكراى بارانى سالانه و مانگانه، ئەو لادانه ش له تيكراى گشتى له و ماوه يه پى ده وتريت هه لبه ز و دابه زى باران. ئەگه ر هاوكؤلكهى هه لبه ز و دابه زى باران له ناوچه يه ك كه م بيت ئەوا ماناى ئەوه يه باران له و ناوچهى به شيوه يه كى جيبير ده باريت و گۆرانى زورى تيدا رپونادات و ده توانريت پشتى پى بستريت له پلاندانانى گه شه پيدانى ناوچه كه به تايبه ت ئەگه ر به برىكى پيويست باريت. به لام ئەگه ر هاوكؤلكهى هه لبه ز و دابه ز زۆر بيت ئەوا بارانى بارىو له ناوچه كه گۆرانى زورى به سه ردا هاتوو و لادان له تيكراى گشتى زۆر بووه و ناتوانريت پشتى پى به سترىت له پلانى گه شه پيدان به تايبه ت كشتوكال. (الراوى & الدليمى، ۲۰۱۸)

هاوكؤلكهى هه لبه ز و دابه ز معامل التذبذب يش به م شيوهى خواره وه دهرده هپنريت

$$CV (\%) = \frac{\sigma}{\mu} \times 100 \quad CV = (\text{coefficient of variation}) \quad \sigma = \text{لادانى پيوهرى} \quad \mu = \text{تيكراى}$$

به جورىك ئەگه ر هاوكؤلكهى هه لبه ز و دابه ز كه متر بيت له ۲۰٪ به كه م داده نريت. ئەگه ر له نيوان (۲۰٪ بۇ ۳۰٪) بيت ئەوا مام ناوه ند داده نريت و ئەگه ر له ۳۰٪ زياتر بيت به زۆر داده نريت. (Abera, et al., ۲۰۲۰)

بۇ ھەموو ئەو ماوانەى ۋەرگىراون بە مەبەستى دىيارخستنى راددەى گۆڤان و ھەلبەزو دابەزى دابارىن لەو ماوانەى كە ۋەرگىراون. تىكراى باران بارىنى سالانە لە ماوەى ۴۳ سال لە ناوچەى توۋىژىنەو ۶۱۳,۸ ملىم بوو، ھاوكۆلكەى ھەلبەزو دابەزىش بە شېوہەىكى پېچەوانە كاردەكاتە سەر بەھای R2 بە جۆرئك ھەرچەند ھاوكۆلكەى ھەلبەزو دابەزى ياد بېت بەھای R2 كەم دەبېت و بە پېچەوانەش راستە. بېگومان لەو ماوہەىدا ھەندىك سال لەو تىكراىە زىاتر و ھەندىك سال لەو تىكراىە كەمتر باران باران بارىو، بۇيە دەبىننن لەكۆى ۴۳ سالى ماوہى توۋىژىنەو، لە ماوہى ۲۳ سالىدا باران لەو تىكراىە كەمتر بارىو و كۆى برى ئەو بارانەى لەو ۲۳ سالى كەمتر لە تىكراى دابارىنى سالانەى ناوچەى توۋىژىنەو بارىو برىتتە لە (۱۱۷۱۳) ملىم،

خشتەى ژمارە (۲) ئاراستەى باران بارىن لە ناوچەى توۋىژىنەو

(تىكراى سالانە و تىكراى سالانەى جولائى و تىكراى باران بارىنى چارەكى ماوہە)

R2	بەھای ئاراستەكە Trend Direction/Value	CV ھاوكۆلكەى ھەلبەزوداب ەز	كۆتايى ھىلەكە	دەستىك ى ھىلەكە	لادانى پىوہرى	تىكراى باران	ماوہ	
۰,۰۱۴۶	۶۲	22.1	۶۴۴,۸	۵۸۲,۸	۱۵۳,۵	613.8	۴۳ سال ۱۹۸۲- ۲۰۲۴	
۰,۰۱۷۵	۶۸,۹	10.2	۶۴۹,۳	۵۸۰,۴	۶۳	614.9	تىكراى سالانەى جولائى ۵ سال	
۰,۰۱۸۴	-۵۶,۹	23.9	۵۵۴	۶۱۰,۹	۱۳۹,۲	582.5	چارەكى يەكەم ۱۹۹۲-۱۹۸۲	ناوہندى چارەكى سالانە
۰,۰۱۸۹	-۳۸,۶	14.9	۶۰۵,۹	۶۴۴,۵	۹۳,۱	625.2	چارەكى دووہم ۲۰۰۳-۱۹۹۲	
۰,۰۶۸۵	-۱۰۵	22.8	۵۳۱,۸	۶۳۶,۸	۱۳۳,۱	584.3	چارەكى سېئەم ۲۰۱۴-۲۰۰۳	
۰,۰۰۰۲	۹,۸	34.6	۶۷۳	۶۶۳,۲	۲۳۱,۱	668.1	چارەكى چوارەم ۲۰۲۴-۲۰۱۴	

سەچاوہ: كارى توۋىژەر بە پشت بەستن خشتەى ژمارە(۱)

لە ماوہى ۲۰ سالىدا لەكۆى ۴۳ سالى ماوہى توۋىژىنەو، باران لەو تىكراىە زىاتر بارىو، ۋە كۆى برى ئەو بارانەى لەو ۲۰ سالى زىاتر لە تىكراى باران بارىنى سالانەى ناوچەى توۋىژىنەو بارىو برىتتە لە (۱۴۶۸۰) ملىم، بۇيە ئەگەر سەبىرى ئاراستەى سالانەى باران بارىن (Rainfall Trends) بکەين دەبىننن ئاراستەى گشتى باران بارىن پوو لە بەرزىبە، بەلام

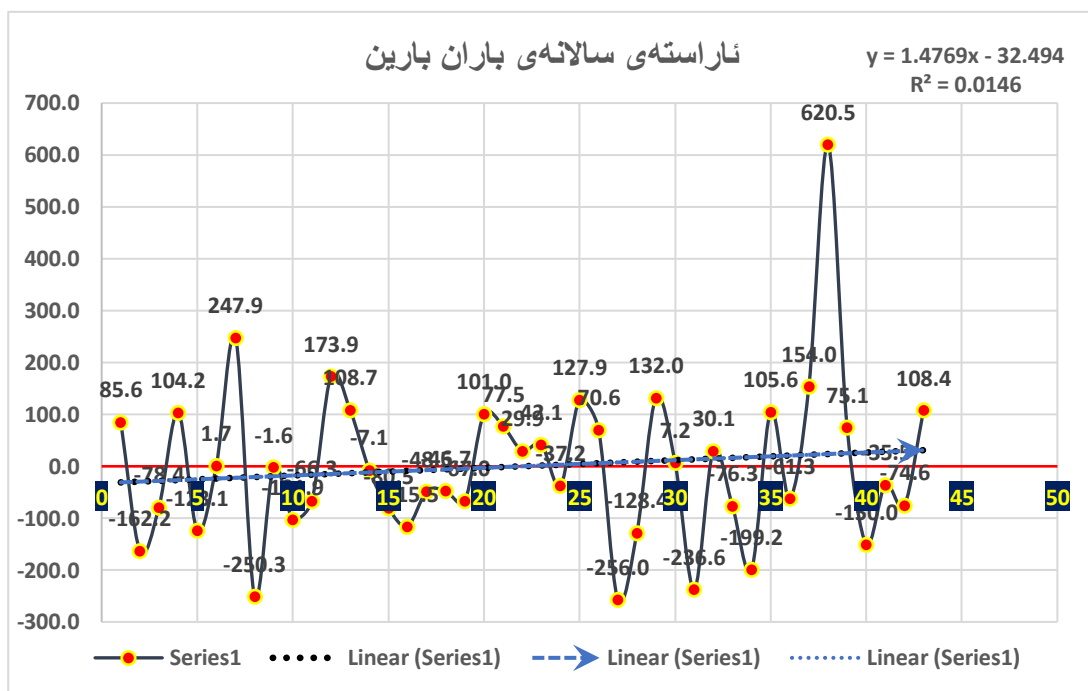
به مهبهستى زياتر روون كردنه وهى خاسيه ته كانى باران بارين و شى كردنه وهى كاتى باران بارين له ناوچهى ليكۆلينه وه و وردى كارى زياتر هه ستاين به ده رهينانى ئاراستهى گشتى باران بارين له ناوچه كه و ههروه ها دابهش كردنى ماوهى ليكۆلينه وه بۆ چوار چاره ك (چاره كى يه كه م له نيوان سالى ۱۹۸۱-۱۹۹۲) (چاره كى دووهم له نيوان سالى ۱۹۹۲-۲۰۰۳) (چاره كى سيبه م له نيوان سالى ۲۰۰۳-۲۰۱۴) (چاره كى چوارهم له نيوان ۲۰۱۴-۲۰۲۴) ديارى كردنى ئاراستهى باران بارين له هه ر چاره كيك به مهبهستى زياتر وردبوونه وه له خاسيه ته گشتيه كانى باران بارين و زانينى برى باران بارين له هه ر كاتيك له و كاتانه و ئاراسته يان و ديارى كردنى ئه و هۆكارانهى كارىگه ريان له سه ر ئاراستهى گشتى باران بارين هه يه، بۆيه له خشتهى ژماره (۲) و شيوهى ژماره (۱)(۲)(۳)(۴)(۵)(۶) تيبينى ئه م خالانهى خواره وه ده كه ين:

۱- ئاراستهى گشتى باران بارين له ناوچهى توؤژينه وه روو له به رزبه و ئاراسته يه كى پۆزه تيقه، به شيوه يه ك خالى سه ره تاي ئاراسته كه ۵۸۲،۸ و خالى كۆتايى ئاراسته كه ۶۴۴،۸، به و شيوه يه ش به هاى ئاراستهى هيله كه ۶۲+ ده پيت.

۲- لادانى پيوه رى (Standard Deviation) له ماوهى توؤژينه وه برينى بووه له ۱۵۳،۵ ئه مه ش ده رخه رى ئه و پاسيه يه كه جياوازى و هه لبه ز و دابه زيكى زۆر له برى باران بارين هه يه له ماوه توؤژينه وه.

۳- به هاى (R2) بۆ ئاراستهى تيكراى گشتى باران بارين له ناوچه كه برينيه له ۰،۰۱۴۶، ئه وه ش به ها يه كى كه مه، به هۆى بوونى هاو كۆلكه ي هه لبه زودابه زى (معامل التذبذب) به رز كه له ۲۲،۱% بووه.

شيوهى ژماره (۱) ئاراستهى تيكراى سالانهى باران بارين (۱۹۸۲-۲۰۲۴) له ناوچهى توؤژينه وه



سه چاوه: كارى توؤژر به پشت بهستن به خشتهى ژماره (۱)

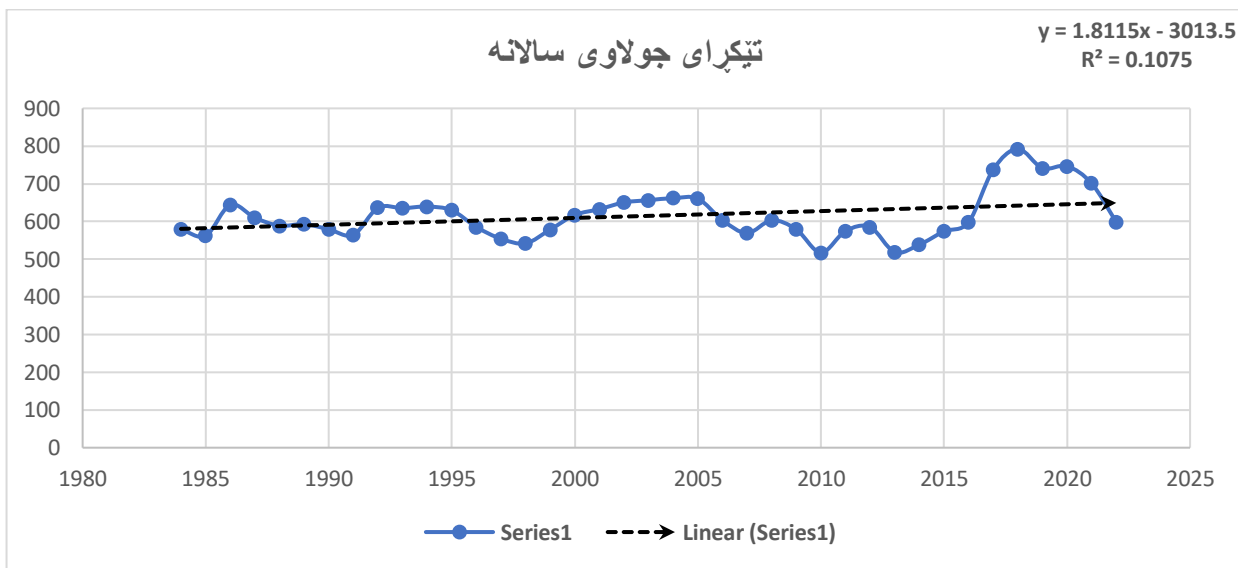
به هاى (R2) برينيه له رپژهى متمانه بوون به ئاراستهى گشتى (trend line) و رپژهى گوڤرانى داتاكانه به دريؤايى كاته كان. به هاكه له نيوان (۱۰ بؤا) ده پيت. هه رچه ند به هاكه نزىكتر بيت له ۱ ئاماژن بۆ مۆديليكى (نموذج) به هيز و داتاكان ليك نزىكن و هه لبه زو دابه زى كه مه و رپژهى متمانه به ئاراسته كه و مۆديله كه زۆره. به لام هه رچه نده به هاكه له ۰ نزىكتر بوو ئاماژن بۆ مۆديليكى لاواز و بوونى جياوازيه كى زۆر له نيوان داتاكان و بوونى هه لبه ز و دابه زى زۆر و رپژهى متمانه ي كه مه له ئاراستهى گشتى مۆديله كه.

٤- ئاراسته‌ی تیکرایی جولای باران بارین (Moving Average) له ناوچه‌که به‌هه‌مان شیوه ئاراسته‌یه‌کی پۆزه‌تیقه و روو له به‌رزیه به شیوه‌یه‌ک خالی سه‌ره‌تای ئاراسته‌که ٥٨٠,٤ و خالی کو٤تایی ٦٤٩,٣، به و شیوه‌یه‌ش به‌های ئاراسته‌ی هیله‌که ٦٨,٩+ ده‌بیت هیشتا زیاتره له ئاراسته‌ی گشتی باران بارین، هه‌روه‌ها لادانی پیوه‌یه‌که‌ی (Standard Deviation) بریتی بووه له ٦٣ که به شیوه‌یه‌کی به‌رچاو که‌متره به به‌راورد به لادانی پیوه‌ری تیکرایی راسته‌قینه، ئه‌وه‌ش به هۆی جی به جی کردنی هاوکیشی تیکرایی سالانه‌ی جولای پینج سالی که ده‌بیتنه هۆی ئه‌وه‌ی که‌متر به‌رزبوونه‌وه و نزم بوونه‌وه روو بدات به به‌راورد به تیکرایی سالانه‌ی باران بارین.

٥- به‌های R2 بۆ ئاراسته‌ی تیکرایی جولای سالانه (Moving Average) بریتیه له ٠,١٠٧٥، ئه‌وه‌ش زۆرتین به‌های R2 بووه له و ماوانه‌ی که وه‌رگیراون، ئه‌وه‌ش به هۆی که‌می هاوکۆلکه‌ی هه‌لبه‌ز و دابه‌زی باران بارین (معامل التذبذب المطری) که که‌مترین به‌های هاوکۆلکه‌ی هه‌لبه‌ز دابه‌زی هه‌بووه که بریتیه له 10.2% ئه‌وه‌ش به هۆی جی به جی کردنی هاوکیشی تیکرایی جولای سالانه (المتوسط المتحرك) له‌سه‌ر ماوه‌که.

شیوه‌ی ژماره (٢) ئاراسته‌ی تیکرایی جولای سالانه‌ی باران بارین (Moving Average) (١٩٨١-٢٠٢٤) له ناوچه‌ی

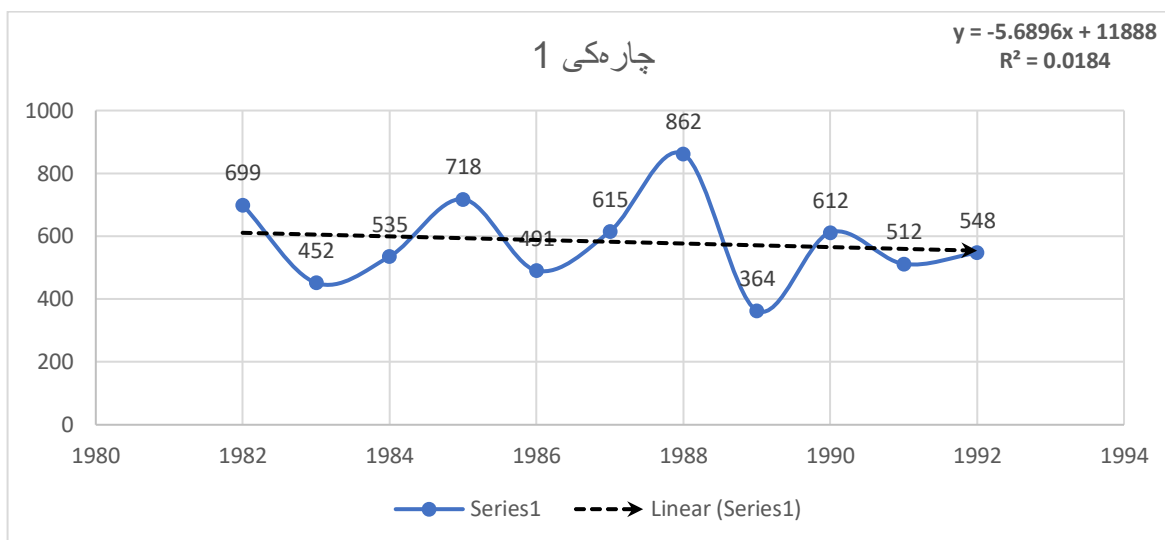
تویژینه‌وه



سه‌چاوه‌کاری تویژهر به پشت به‌ستن به خشته‌ی ژماره (١)

٦- چاره‌کی به‌که‌م (١٩٨٢-١٩٩٢) که‌مترین بری باران داباریوه له و ماوه‌یه‌دا به شیوه‌یه‌ک تیکرایی باران له و ماوه‌یه به‌های ٥٨٥,٥ ملم بووه، لادانی پیوه‌ری (Standard Deviation) له و ماوه‌یه‌دا ١٣٩,٢ بووه که به‌لگه‌ی هه‌لبه‌ز و دابه‌زی زۆره له و ماوه‌یه‌دا له بری باران، هه‌روه‌ها ئاراسته‌ی باران له و چواریه‌که‌دا روو له نزم بوونه به شیوه‌یه‌ک سه‌ره‌تای هیله‌که ٦١٠,٩ به و کو٤تای هیله‌که ٥٥٤، به‌وه‌ش به‌های ئاراسته‌که ٥٦- ده‌بیت، هه‌روه‌ها له و چاره‌که‌دا به‌های R2 بریتیه له ٠,١٨٤، ئه‌وه‌ش به‌هایه‌کی که‌مه به‌هۆی بوونی هاوکۆلکه‌ی هه‌لبه‌ز و دابه‌زی باران بارین (معامل التذبذب المطری) بۆ ئه‌و چاره‌که له ناوچه‌ی تویژینه‌وه که بریتی بووه له 23.9%.

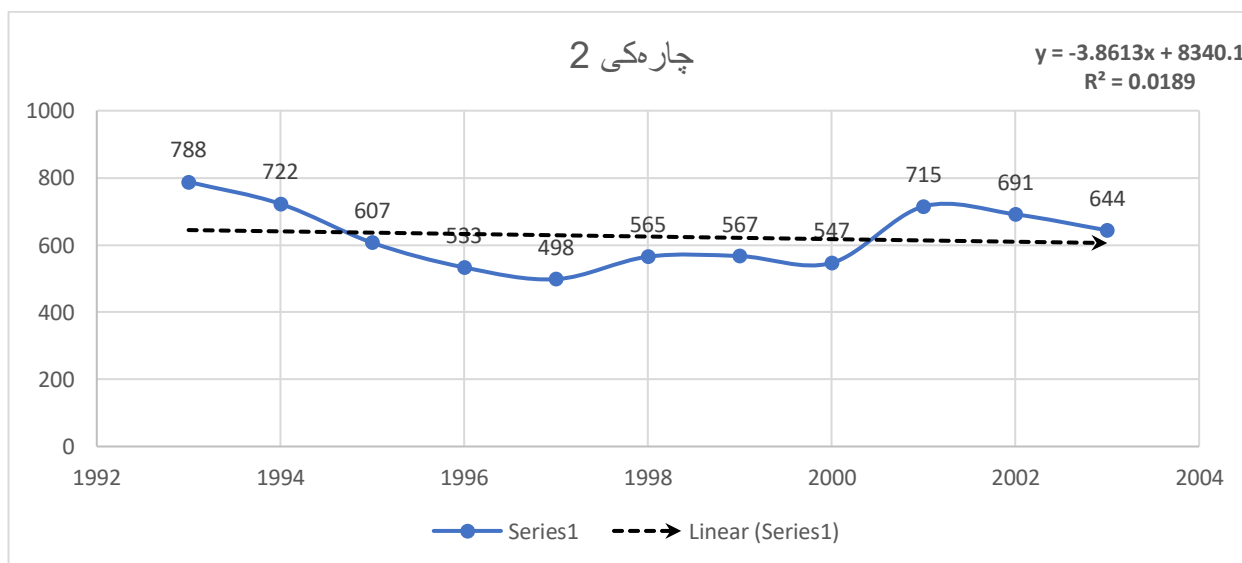
شېۋەي ژمارە (۳) ئاراستەي باران بارىن سالانە لە چوارىيەكى يەكەم (۱۹۸۲-۱۹۹۲) لە ناوچەي توۋىژىنەو



سەچاۋە:كارى توۋىژەر بە پشت بەستىن بە خستەي ژمارە (۱)

۷- چارەكى دووهم (۱۹۹۲-۲۰۰۳) دووهم زۇرتىن برى باران دابارىوہ لەو ماوہيەدا بە شېۋەيەك تېكراي دابارىن لەو ماوہيە ۶۲۵,۲ ملىم بووہ و سېيەم زۇرتىن برى باران لە سالى ۱۹۹۲-۱۹۹۳ بارىوہ كە برەكەي ۷۸۷,۸ ملىم بووہ، ھەرورەھا كەمترىن لادانى پىۋەرى (Standard Deviation) ھەبووہ لە نىۋان چارەگەكانى تر كە برەكەي ۹۳,۱ بووہ ئەوہش بەلگەي ئەوہيە كەمترىن ھەلبەز و دابەزى دابارىن ھەبووہ لە نىۋان چارەگەكانى تر لە برى باران بارىن ، ھەرورەھا ئاراستەي باران بارىن لەو چارەكەدا بەھەمان شېۋەي چارەكى يەكەم پوو لە نزم بوونە بەلام بە برىكى كەمتر بە شېۋەيەك سەرەتاي ھىلەكە ۶۴۴,۵ و كۆتاي ھىلەكە ۶۰۵,۹، بەوہش بەھاي ئاراستەكە ۳۸,۶-دەبىت، ھەرورەھا لەو چارەكەدا بەھاي R2 برىتتە لە ۰,۰۱۸۹، ھەرورەھا ھاوكۆلكەي ھەلبەز و دابەزى باران بارىن (معامل التذبذب المطرى) بۇ ئەو چارەكە لە ناوچەي توۋىژىنەوہ كەمە و برىتتە بووہ لە 14.9%.

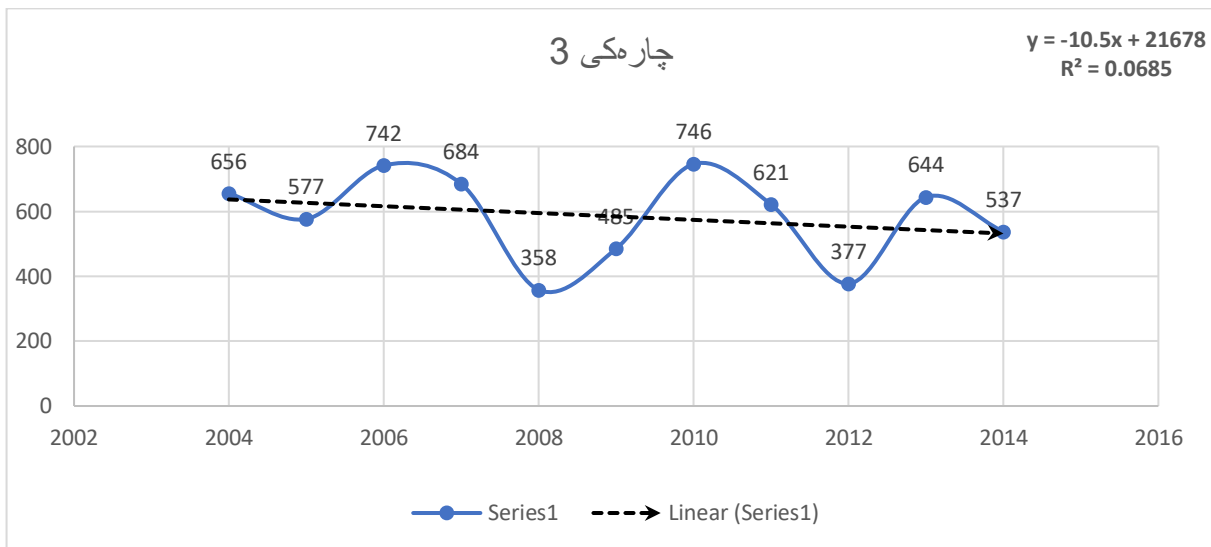
شېۋەي ژمارە (۴) ئاراستەي باران بارىن سالانە لە چوارىيەكى دووهم (۱۹۹۲-۲۰۰۳) لە ناوچەي توۋىژىنەو



سەچاۋە:كارى توۋىژەر بە پشت بەستىن بە خستەي ژمارە (۱)

8- چاره کی سییه م (2003-2014) دووم كه مترين بری باران داباریوه له و ماوه یه دا به شیوه یه ك تیكرای دابارین له و ماوه یه 584,3 ملم بووه، هه روره ها لادانی پیوه ری (Standard Deviation) 133,1 بووه ئه وهش به لگه ی ئه وه یه هه لبه ز و دابه زی زور له باران بارین هه بووه له بری دابارین، هه روره ها ئاراسته ی باران له و چواریه كه دا به هه مان شیوه ی چاره کی یه كه م و دووم رپو له نزم بوونه به لام به بریکی زیاتر به شیوه یه ك سه ره تای هیله كه 636,8 و كو تای هیله كه 531,8، به وهش به های ئاراسته كه 100- ده بیته، هه روره ها له و چاره كه دا به های R2 بریتیه له 0,618. هه روره ها هاوكۆلكه ی هه لبه ز و دابه زی باران بارین (معامل التذبذب المطری) بو چاره کی سییه م له ناوچه ی توژیینه وه مام ناوه نده و بریتیه له 22,8%.

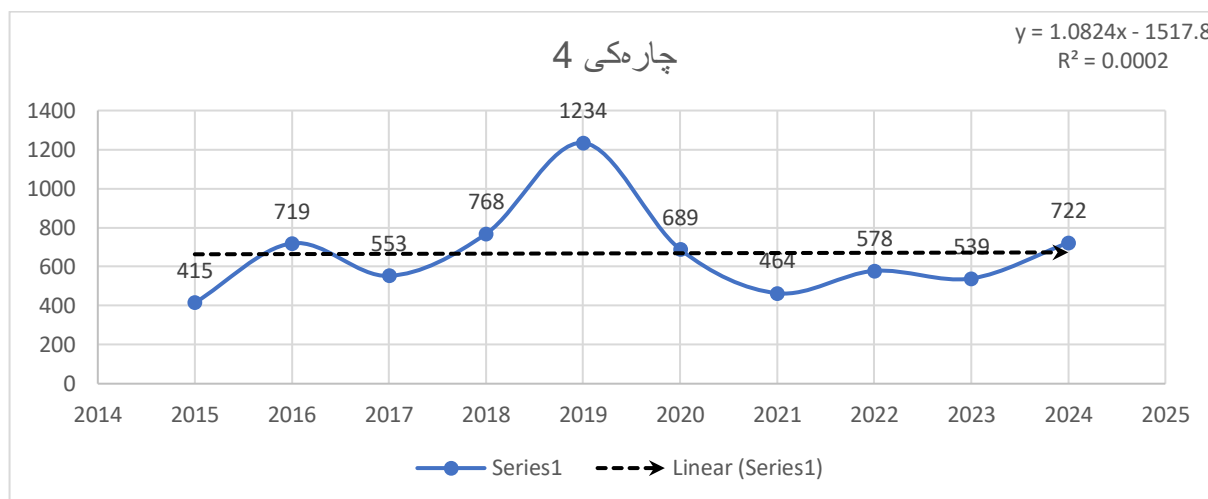
شیوه ی ژماره (5) ئاراسته ی باران بارینی سالانه له چاره کی سییه م (2003-2014) له ناوچه ی توژیینه وه



سه چاو: کاری توژیژه به پشت بهستن به خشته ی ژماره (1)

9- چاره کی چواره م (2014-2024) زورترین بری باران بارین له و ماوه یه دا باریوه به شیوه یه ك تیكرای باران بارین له و ماوه یه 668,1 ملم بووه، هه روره ها به رزترین لادانی پیوه ری (Standard Deviation) هه بووه كه بره كه ی 231,1 بووه ئه وهش به لگه ی ئه وه یه كه زورترین هه لبه ز و دابه زی باران بارین هه بووه ده بینین زورترین بری دابارین له سالی 2018-2019 باریوه كه بره كه ی 1234 ملم بووه و هه روره ها سالی 2011-2012 سییه م كه مترين بری باران باریوه كه بره كه ی 377 ملم بووه، هه روره ها ئاراسته ی باران بارین له و چاره كه دا جیاواز له چاره كه كانی تر رپو له به رزیه به شیوه یه ك سه ره تای هیله كه 663,2 و كو تای هیله كه 673، به وهش به های ئاراسته كه 9,8+ ده بیته، هه روره ها له و چاره كه كه مترين به های R2 تۆمار كراوه كه بریتی بووه له 0,0002، ئه وهش به هوی بوونی لادانی زور له تیكرای گشته ی له و ماوه یه دا و هه روره ها بوونی به رزترین به های هاوكۆلكه ی هه لبه ز و دابه زی باران بارین (معامل التذبذب المطری) به هاكهش بریتی بووه له 34.6%.

شيوهى ژماره(6)ئاراستهى دابارىنى سالانه له چارهكى چوارهم(2003-2014) له ناوچهى توپژينه وه



سه چاوه:كارى توپژهر به پشت بهستن به خشتهى ژماره(1)

### شيكردنه وهى گۆرانى شوينى باران بارين له ناوچهى توپژينه وه:

برى باران له سهر زهوى له شوينيك بۇ شوينيكى تر جياواز ده بيت به جياوازي ئه وهوكارانهى بوونه ته هوى باران بارين له وه ناوچهيه به شيوهيهك ده بينين هه نديك ناوچه برى باران بارين زياد ده بيت وه له به رامبهردا هه نديك ناوچهى تر برى باران بارين مام ناوهنده يان كه مه، ئه وهش په يوه سته به كۆمه ليك هوكارى شوينى له وانەش په كه م خاسيه ته كانى گهرمى وه دووهم دابهش بوونى روبه رى ئاو له وه ناوچهيه هه روه ها له گه ل به رزى وه نزمى ناوچه كه له ئاستى روى ده ربا. (موسى، 2009، لاپه ره 48) برى ناوه ندى سالانهى بارانى باربو له سهر ئاستى جيهان ده گاته نزيكهى 100 سم به لام ئه وه بره زياد ده كات له زور ناوچهى جيهان وه هه روه ها ئه وه بره زور كه م ده كات له زور ناوچهى ترى جيهان هه تا ده گاته 10 سم له هه نديك شوين، ئه وهش ده گه رپته وه بۇ زور هوكار كه كاربه گه ريان هه يه له سهر برى بارانى باربو له وه رزى بارينى له ناوچه جياوازه كانى جيهان. (العميدى، 2016، لاپه ره 69) بوويه ده بينين ناوچهى توپژينه وهش هه روه كه هه ر ناوچهيه كه تر جياوازيه كه زور به دى ده كرپت له برى باران بارين له نيوان ناوچه كان وه به شه كانى ئه وهش ده گه رپته وه بۇ زور هوكار كه كاربه گه ريان هه يه له سهر باران بارين له ناوچهى توپژينه وه. له م توپژينه وه به دا ناوه ندى دابارىنى سالانه وه رگيراوه له داتاي مانگانهى (CHIRPS) به به كارهينانى ئامرازى پيوانه كردنى راسته رى نه خشه له به رنامهى (ArcGIS Pro) دواتر ده ره نجامه كانى به ده ست هاتوو (ناوه نده كانى سالانهى دابارين) Rainfall (Average) (( گۆران وه كران بۇ چه ندين خال (point) له سهر ناوچهى ليكۆلينه وه، ئه وهش بووه هوى دروست بوونى 48 خالى (CHIRPS) له ناوه ندى باران بارينى سالانه له ناوچهى ليكۆلينه وه، دواتر نه خشهى هيله كانى په كسانى باران بارين له سهر ده ره نجامه كانى به ده ست هاتوو دروست كرا به به كارهينانى رپنگاى (-) Kriging/Cokriging-Ordinary (Kriging Prediction) بۇ پيشبينى كردنى برى باران بارين له نيوان هه ر (48) خال به مه به سته كه م بوونه وهى رپژهى هه له وه به ووردى ده ره نجامه كان. بوويه له م توپژينه وهيه هه ستاين به شيكردنه وهى شوينى باران بارينى سالانه له

ناوچهی توئیزینه وه بۆ ئه وهی وئینه یه کی روونمان بۆ ده ربکه وئ به مه به سستی زیاتر ئاشنابوون بۆ جیاوازی بری باران بارینی سالانه له نیوان ناوچه کان بزانی هۆکاری جیاوازیه که چیه، چونکه له کۆتاییدا ده ره نجامه کان سوویدیکی زۆریان ده بیته بۆ لایه نی په یوه نیدیادار به مه به سستی رووبه روونه وهی مه ترسیه کانی وشکه سالی و دۆزینه وهی رپگا چاره ی پيش وهخت.

بۆیه به پشت به ستن به داتا کانی (CHIRPS) ی به کارهاتوو ده کریت شیکردنه وهی جوگرافی بۆ دابارینی سالانه بکهین له ناوچهی لیکۆلینه وه له رپگای دابهش بوونی شوینی بری باران بارینی که جیاوازه له ناوچهی لیکۆلینه وه له نیوان ناوچه کانی باشور و باشوری رۆژئاوا له گهل ناوچه کانی باکور و باکوری رۆژهلات، چونکه ئه گهر سه ییری نه خشه کانی هیلای بارانی په کسانى سالانه بکهین (پروانه نه خشه ی ژماره (۲) ده بینین له سه رجه م ساله کان ههر چهنده به ره و باکور و باکوری رۆژهلات برۆین بری باران بارینی زیاد ده کات و ههر چهنده به ره و باشور و باشوری رۆژئاوا برۆین بری باران بارینی کهم ده بیته وه، ئه وهش به هۆی جیاوازی به رزی و نزمی ناوچه که له لایه که ناوچه کانی باکور و باکوری رۆژهلات به رزترین به رزیان هه یه له ناوچهی لیکۆلینه وه که به رزیه که ی نزیکه ی (۸۷۰) مه تر ده بیته له ئاستی رووی ده ریا، و ناوچه کانی باشور و باشوری رۆژئاوا نزمترین به رزیان هه یه به به رزیه که ی (۲۴۰) مه تر ده بیته له ئاستی رووی ده ریا، له لایه کی تر ناوچه کانی باکور زیاتر تۆپه له هه و باراناویه کان و نزمه پاله په ستۆکانی به ر ده که ویت به به راورد به ناوچه کانی باشور که ئه وان ههش هه مووی هۆکارن بۆ زیاتر بوونی باران بارینی له ناوچه کانی باکور و باکوری رۆژهلات، بۆیه ئه گهر سه ییری داتا کان بکهین له ماوهی ساله کان بۆمان ده رده که ویت که بری باران بارینی سالانه له ناوچهی توئیزینه وه له نیوان له سه رجه م خاله کان له نیوان (۳۰۱ بۆ ۱۴۹۸) بووه، هه روه ها به سه یر کردنی نه خشه کانی هیلای بارانی په کسان بۆمان ده رده که ویت که که مترین بری باران بارینی له ناوچهی توئیزینه وه (۳۰۰) ملم بووه که بری بارانه که ی له نیوان (۳۰۰-۴۰۰) ملم بووه له هه شت سالدا دوباره بۆته وه ئه وانیش (۱۹۸۳-۱۹۸۹-۱۹۹۷-۲۰۰۸-۲۰۰۹-۲۰۱۲-۲۰۱۵) ده کریت ئه و سالانه به وشکترین ساله کان هه ژمار بکریت له ماوهی توئیزینه وه، هه روه ها له نیوان ئه و سالانه شدا ده بینین ساله کانی (۲۰۰۸-۱۹۸۹-۲۰۱۲) یه که له دوا یه که به وشکترین سال داده نرین، ده بینین له و سئ ساله دا هیلای بارانی ۳۰۰ ملم زۆربه ی زۆری ناوچه که ی داپۆشیوه ته نها به شیکی کهم نه بیته له به شی باکوری که ۳۵۰ ملم بارانی تیدا باریوه، هه روه ها ساله کانی (۱۹۹۷-۲۰۰۹) هیلای بارانی ۳۰۰ که مترین رووبه ری داپۆشیوه که به شیکی بچووکی ئه وپه ری باشوری رۆژئاوا ی ناوچهی توئیزینه وه یه. هه روه ها به رزترین هیلای بارانی په کسان له ناوچهی توئیزینه وه که ۱۴۰۰ ملم که بری بارانه که ی له نیوان (۱۴۰۰-۱۵۰۰) ملم بووه ته نها له یه که سال دوباره بۆته وه ئه ویش سالی ۲۰۱۹ یه و ده که ویت به شی باکوری ناوچهی توئیزینه وه. هه روه ها دووه م و سییه م به رزترین هیلای بارانی په کسانیش که هیلای بارانی ۱۳۰۰ و ۱۲۰۰ ملم بووه ئه وانیش ته نها له سالی ۲۰۱۹ دوباره بۆته وه که یه که له دوا یه که ده که ونه به شی باشوری هیلای بارانی ۱۴۰۰ ملم ی. هه روه ها له سه یر کردنی شیوه ی ژماره (۷) تیبینی ئه وه ده کهین که له ماوهی ۴۳ سالی توئیزینه وه هیلای بارانی (۵۰۰) که بره که ی (۶۰۰-۷۰۰) ملم زۆرتترین جار دوباره بۆته وه له هیله کانی بارانی په کسانى ناوچهی توئیزینه وه که ۳۳ جار دوباره بۆته وه و هیلای بارانی ۶۰۰ که بره که ی (۶۰۰-۷۰۰) ملم دووه م زۆرتترین جار دوباره

بۆتهوه كه ۳۲ جاره، ههروهها دواتر هێلی بارانی (۷۰۰) بیست و دوو جار دوباره بۆتهوه و هێلی بارانی ۴۰۰ بیست جار دوباره بۆتهوه و هێلی بارانی (۸۰۰) یازده جار دوباره بۆتهوه و هێلی بارانی (۳۰۰) ههشت جار و هێلی بارانی (۹۰۰) پینج جار و هێلی بارانی (۱۰۰۰) و (۱۱۰۰) هه ریه که و دوو جار دوباره بوونه تهوه و هێلی بارانی (۱۲۰۰) و (۱۳۰۰) و (۱۴۰۰) هه ریه که و یهك جار دوباره بوونه تهوه ههروهکو پیشووتر ئاماژه مان پێ کرد ئه ویش له سالی ۲۰۱۹ یه.

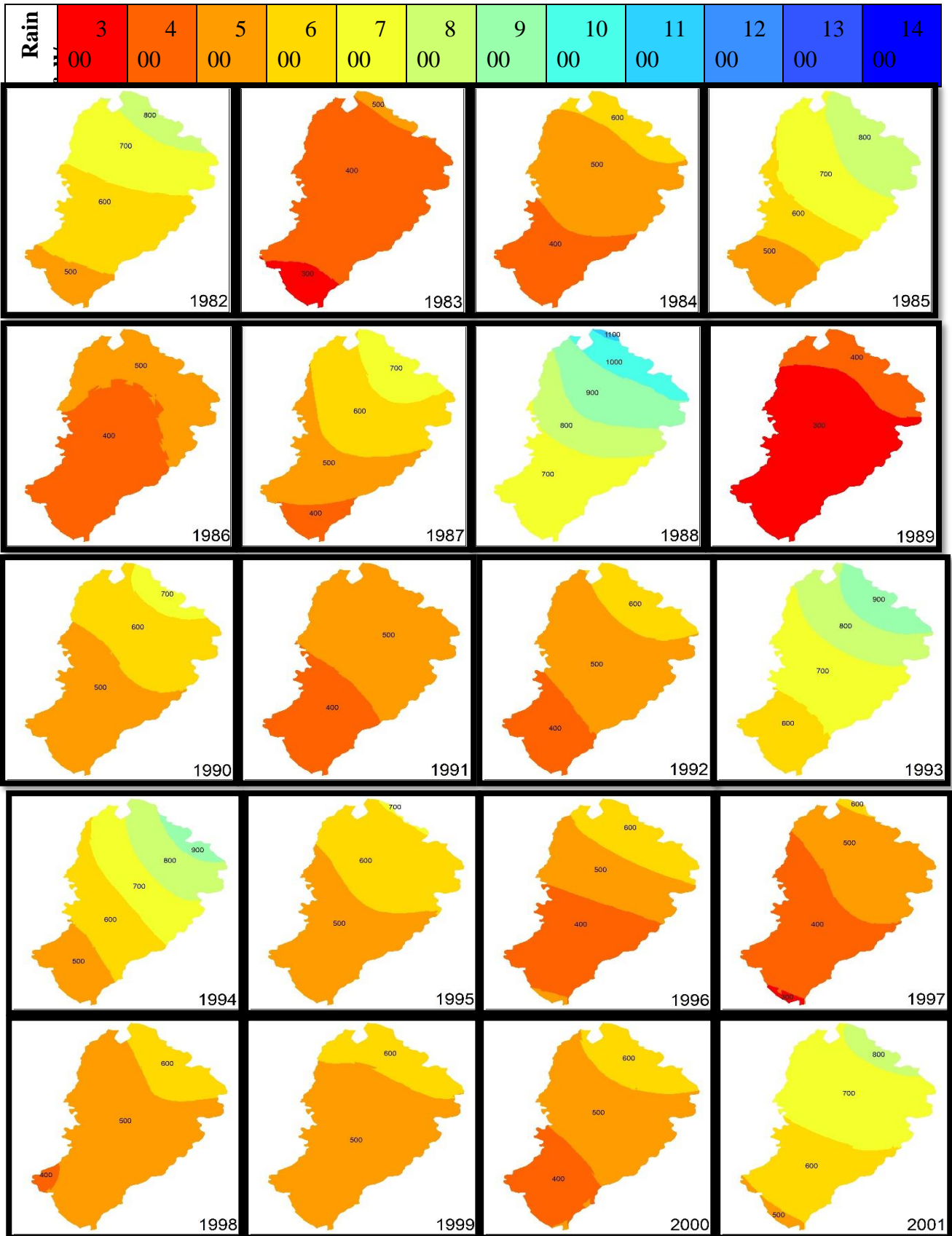
شپوهی ژماره (۷) دوباره بوونه وهی هێلی بارانی یه کسانى سالانه له ناوچهی توپژینهوه

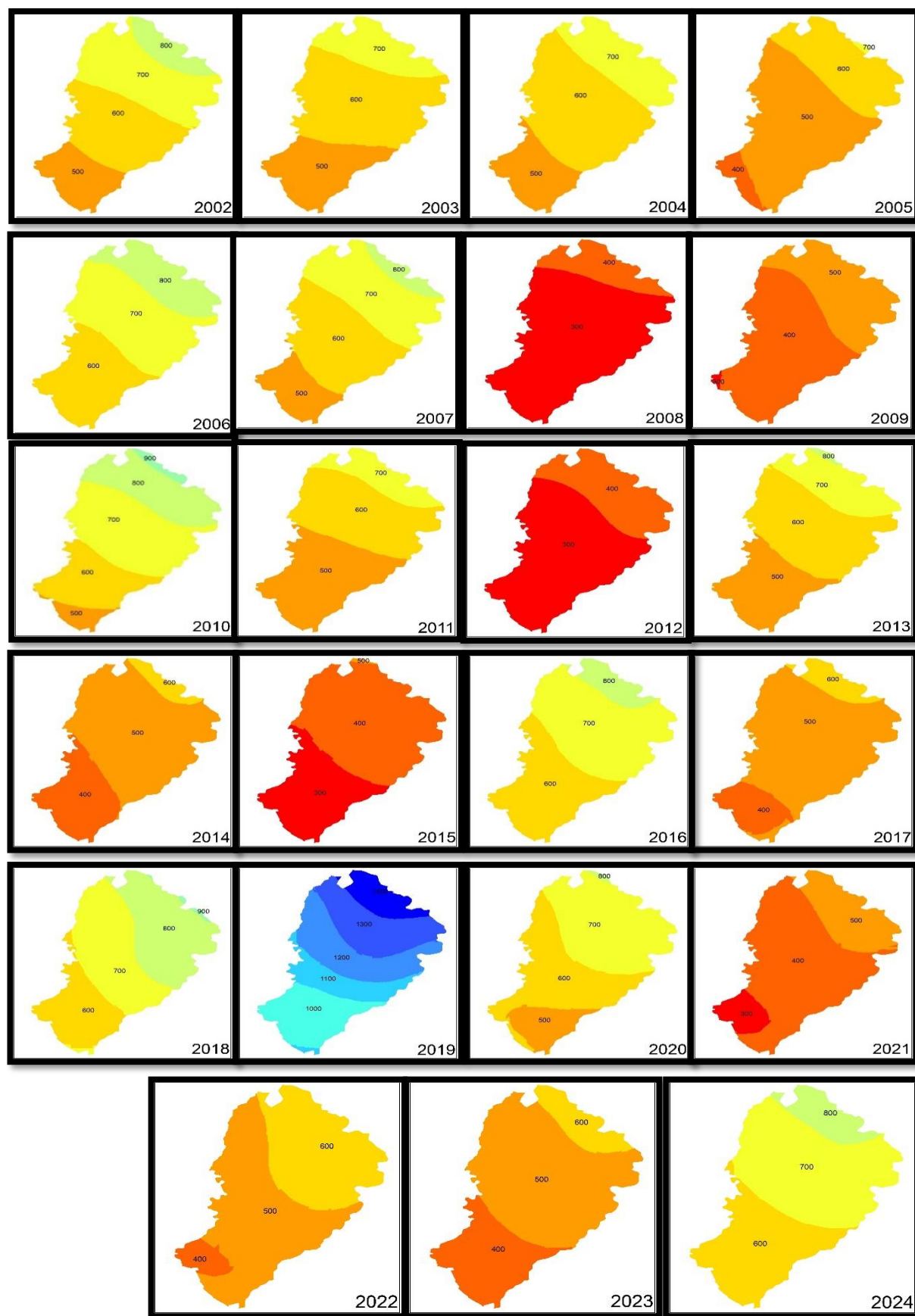
Rainfall / mm	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400
Years	1983	1983	1982	1982	1982	1982	1988	1988	1988	2019	2019	2019
	1989	1984	1983	1984	1985	1985	1993	2019	2019			
	1997	1987	1984	1985	1987	1988	1994					
	2008	1989	1985	1987	1988	1993	2010					
	2009	1991	1986	1990	1990	1994	2018					
	2012	1992	1987	1992	1993	2001						
	2015	1996	1990	1993	1994	2002						
	2021	1997	1991	1994	1995	2006						
		1998	1992	1995	2001	2007						
		2000	1994	1996	2002	2010						
		2005	1995	1997	2003	2013						
		2008	1996	1998	2004	2016						
		2009	1997	1999	2005	2018						
		2012	1998	2000	2006	2020						
		2014	1999	2001	2007	2024						
		2015	2000	2002	2010							
		2017	2001	2003	2011							
		2021	2002	2004	2013							
		2022	2003	2005	2016							
		2023	2004	2006	2018							
			2005	2007	2020							
			2007	2010	2024							
			2009	2011								
			2010	2013								
			2011	2014								
			2013	2016								
			2014	2017								
			2015	2018								
			2017	2020								
			2020	2022								
			2021	2023								
			2022	2024								
		2023										

سه رچاوه: کاری توپژهر به پشت بهستن به نه خشه ی ژماره (۲)

نه خشه ی ژماره (2) جیاوازی شوینی دابهش بوونی ناوه ندیه کانی باران بارینی سالانه له ناوچه ی توێژینه وه به پشت

به ستن به داتای (CHIRPS)





سه رچاوه: کاری توپژهر به پشت بهستن به داتای (CHIRPS)

[jsh.univsul.edu.iq](http://jsh.univsul.edu.iq)

## دەرەنجامه كان

۱- سه بارهت به گوڤانى سالانهى باران بارين له ماوهى ۴۳ سالى توؤيژينهوه گوڤان و ههلبه و دابه زيكي زور له تيكرپراكانى دابارين هه بووه بؤ نموونه ده بينين له سالى (۲۰۱۹) زورتريين برى باران باريوه كه بره كهى ۱۲۳۴,۳ ملم بووه و ههروهه له سالى (۱۹۸۸) برى ۸۶۱,۶ ملم باريوه له سالى (۱۹۹۳) برى ۷۸۷,۷ ملم باريوه له بهرامبهردا سالى (۲۰۰۸) كه مترين برى باران بارينى تييدا تۆماركراوه كه برىتى بووه له تهنه ۳۵۷,۸ ملم باران بارين، ههروهه له سالى (۱۹۸۹) برى ۳۶۳,۵ ملم باريوه له سالى (۲۰۱۲) برى ۳۷۷ ملم باريوه ههروهه لادانى يپوهرى (Standard Deviation) بؤ تيكرپراكانى باران بارين له ماوهى توؤيژينهوه برىتى بووه له ۱۵۳,۵.

۲- ئاراستهى گشتى باران بارين (Trend Line) له ماوهى ۴۳ سالى توؤيژينهوه كه روو له بهرز بوونه.

۳- ئه وهى تيبينى ده كرىت، له كوئى ۴۳ سالى ماوهى توؤيژينهوه، له ۲۳ سالدأ برى دابارين له ناوچهى توؤيژينهوه كه متر له تيكرپاي ناوچهى توؤيژينهوه تۆماركراوه، وه برى باران بارينى ئه و ۲۳ سالدأ تهنه ۱۱۷۱۳ ملم بووه، ههروهه تهنه له ۲۰ سالدأ برى باران بارينى سالانه له تيكرپاي ناوچه كه زياتر بووه و بره كه شى ۱۴۶۸۰ ملم بووه، بؤيه ده كرىت سوود له و بره زيادهى بارانه وه ربگيرىت كه له ماوهى ۲۰ سالدأ باريوه له وه رزى وشكه سالىدا ئه وه ش به كوگا كردنى ئا و له رپگهى پؤند و به ست و به نداوى بچوك، چونكه ده بينين به قه د ۲۴ سال باران له ماوهى ۲۰ سالدأ باريوه ئه گه ر بره كه دابه ش بكه ينه سه ر تيكرپاي ناوچه كه كه ۶۱۳,۸ ملمه.

۴- سه بارهت به جياوازى شوينى باران بارين له ناوچهى توؤيژينهوه له ماوهى ۴۳ سالى توؤيژينهوه له رپگهى داتاي (CHIRPS) و ئامرازه كان و رپگاكانى شيكردنه وهى ئامارى و جوگرافى واى كرد كه برى دابارين له ناوچهى توؤيژينهوه بزان له هه ر خاليك له و خالانهى وه رمان گرتوو كه ژماره يان ۴۸ خاله، ئه وه ش واى كرد كه بگه ينه نه خشه يه كى ووردى باران له ناوچهى توؤيژينهوه له گه ل دابه ش كردنى ناوچه كه بؤ چه ندين هيلى بارانى يه كسان، له كوئاييدا گه پشتينه ئه و دهره نجامه ي كه هيله كانى بارانى يه كسان به شپوه يه كى جياواز دابه ش بوون به سه ر ناوچه كه.

۵- له رپگهى به كارهيئانى ئامرازى (Kriging) له به رنامه ي (Arc GIS) بؤ داتاكانى (CHIRPS) كه هه ر يه ك له و داتايانه گوڤان بؤ خال (point) له سه ر ناوچهى توؤيژينهوه كه سه رجه ميان بوو ۴۸ خال و له رپگهى ئه و خالانه وه توانرا چاو ديڤرى زورتريين برى دووباره بوو بكه ين له ناوچهى توؤيژينهوه به جوڤيڤ هيلى بارانى (۵۰۰ملم) و (۶۰۰ملم) كه برى بارانى باريو تييدا (۵۰۰-۶۰۰) و (۶۰۰-۷۰۰) بووه يه ك له دواى يه ك زورتريين جار دووباره بوونه ته وه له و خالانه ي كه وه رگيرابوون به جوڤيڤ هيلى بارانى (۵۰۰ملم) ۳۳ جار دووبار بؤ ته وه و هيلى بارانى (۶۰۰ملم) ۳۲ جار دووباره بؤ ته وه.

۶- هيلى بارانى (۱۲۰۰) و (۱۳۰۰) و (۱۴۰۰) تهنه يه ك جار دووباره بوونه ته وه ئه وه ش له سالى ۲۰۱۹ بووه، هيلى بارانى (۱۰۰۰) و (۱۱۰۰) يش تهنه يه ك جار دووباره بوونه ته وه، ئه و بره زوره ي دابارينيش له رووى ئاماربه وه كاربه گه رى زورى هه بووه له سه ر بهرز كردنه وه ئاراستهى باران بارين به دريژايى ماوهى توؤيژينهوه.

۷- يه كيكى تر له دهره نجامه كانى ترى توؤيژينهوه كه ئه وه بوو كه داتاي (CHIRPS) جيگره وه يه كى باشى داتاكانى كه شناسين له توؤيژينهوه كانى تايبهت به ئاو وه وا به تايبهت له ناوچهى توؤيژينهوه كه رووبه ره كه ي ۱۱۶۲,۶ كلم و تهنه يه ك وپستگه ي كه شناسى هه يه ئه و يش به كوئمه ليك كه م و كورتى زوره وه، ئه مه سه ره رپاي ئه وه ي كه ئه م وپستگه يه ناتوانييت نوينه رايه تى ئه و رووبه ره فراوانه بكات له رووى باران بارينه وه، بؤيه ده توانين له رپگهى داتاي (CHIRPS) بگه ين به دهره نجامى زور وورد چونكه ده توانييت شيكردنه وه له سه ر ئاستى كاته جياوه زه كانى (مانگانه و وه رزانه سالانه) ئه نجام بدريت و چاو ديڤرى ئاراسته كانى باران بارين و گوڤان و ههلبه زو دابه زى دابارين بكرىت له ناوچهى

تویژینه وه، ئەمه سه ره رای شیکردنه وهی شوینی زۆر وورد بۆ ناوچه کان ده کات له ریگهی ئەو خالانهی که بری باران بارین تۆمار ده کهن له ناوچهی تویژینه وه.

### سه رچاوه کان

- 1- Abera, M. et al., 2020. Perception of Fogera Cattle Farmers on Climate Change and Variability in Awi Zone, Ethiopia. *open Journal of Animal Sciences*,, 10(4), pp. 792-815.
- 2-Ahmad, K. et al., 2023. Assessment of Long-Term Rainfall Variability and Trends Using Observed and Satellite Data in Central Punjab, Pakistan. *Atmosphere*, p. 12.
- 3- Alemu, M. M. & Bawoke, G. . T., 2020. Analysis of spatial variability and temporal trends of rainfall in Amhara region, Ethiopia. *Journal of Water and Climate Change*, p. 1505.
- 4- Auliyani, D. & D. A., 2025. *Rainfall variability based on the Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station Data (CHIRPS) in Lesti watershed, Java Island, Indonesia*. Montreal, Canada, Purpose -Led Publishing. IOP, p. 1.
- 5- Hunner abdulla kak ahmed khayat. Using CHIRPS Satellite-Based Data for Spatio-Temporal Variability of Rainfall in Dashti Hawler District – Kurdistan Region of Iraq 1982 – 2019
- 6-Hunner abdulla kak ahmed khayat.[journal.uokufa.edu.iq/index.php/jkp/search/index?query=&dateFromYear=&dateFromMonth=&dateFromDay=&dateToYear=&dateToMonth=&dateToDay=&authors=huner](http://journal.uokufa.edu.iq/index.php/jkp/search/index?query=&dateFromYear=&dateFromMonth=&dateFromDay=&dateToYear=&dateToMonth=&dateToDay=&authors=huner)
- 7- صباح محمود الراوي, عدنان هزاع البياتي, ١٩٩٠. *اسس علم المناخ*. موصل: دارالحكمة.
- 8- قصی عبدالمجید السامرائی, ق. ع. ٢٠٠٨. *مبادئ الطقس والمناخ*. عمان: دار اليازوري - المطبعة العربية.
- 9- رزاق حسين هاشم العميدي, ر. ح. ه. ٢٠١٦. *تباين المكاني لخصائص الامطار في عراق (١٩٨٠/٢٠١٢)*. كوفة (جامعة كوفة- كلية الاداب- قسم الجغرافية)
- 10- د.علي صاحب الموسی, ع. ص. ٢٠٢٠. *المعجم الجغرافي المناخي*. ديمشق-سوريا: دارالفكر.
- 11- علي صاحب طالب الموسی, عبدالحسن مدفون ابورحیل, ع. م. ٢٠١٣. *مناخ العراق*. نجف الاشرف (جامعة كوفة). s.n.:
- 12- محمد إبراهيم حسن, م. ا. ٢٠٠٢. *الجغرافية المناخية و الاقاليم المناخية و النباتية و التربة*. الاسكندرية: مركز الاسكندرية للكتاب.
- 13- حافظ عيسى خيرالله, ح. ع. ٢٠١٢. *تحليل مؤشرات تغير المناخ من خلال تحليل كمية الامطار بمحطة ارساد سرت خلال فترة ١٩٧١-٢٠١٠*. *مجلة مداد الاداب*, p. 781,
- 14- سالار علي خضر دزهیی, س. ع. خ. ٢٠١٤. *التغيرات في حدود اقاليم معامل اختلاف أمطار العراق*. *مجلة الاستاذ- جامعه بغداد*, Issue 2518-9263, p. 605,
- 15- علي صاحب طالب الموسی, ع. ص. ط. ٢٠٠٩. *جغرافية الطقس و المناخ*. بغداد: دار الكتب و الوثائق ببغداد.
- 16- الراوي, ص. م. و الدلیمی, ج. ا. ٢٠١٨. *تذبذب الامطار وعلاقتها بمنسوب المياه في بحيرة حديثه*. تأليف: كتاب وقائع وبحوث المؤتمر العلمي التخصصي التاسع بمناسبة اليوم العالمي للمياه, المحرر كتاب وقائع وبحوث المؤتمر العلمي التخصصي التاسع بمناسبة اليوم العالمي للمياه. ديالى: جامعه ديالى, pp. 119-146.
- 17- هاوړی ياسين محمدامين, ه. م. ٢٠١٤, *ليكۆلینه وهیه كه له جوگرافیاى هه ریمی كورستانى عیراق*: چاپخانهی كارۆ, چاپی سییه م