شیکردنەوەی ڕاڕاییی ئاووهەوا و کاریگەریی لەسەر دیاردەی وشکەساڵی لە قەزای قەرەداغ بە بەکارهێنانی پێوەرەکانی (SPI) و (SPEI)
(توێژینەوەیەک لە جوگرافیای ژینگە)

کوردستان کمال محمد[1]، پ.د .هاوڕێ یاسین محمد امین[2]
بەشی جوگرافیا,کۆلێجی زانستە مرۆڤایەتیەکان, زانکۆی سلێمانی ,هەرێمی کوردستان,عێراق[1,2]

Kurdakamal4444@gmail.com[1] , hawre.mohammed@univsul.edu.iq [2]

نووسەری پەیوەندیکار: کوردستان کمال محمد

پوختە:
ئەم توێژینەوەیە تیشک دەخاتە سەر شیکردنەوەی دیاردەی ڕاڕاییی ئاووهەواو کاریگەری لەسەر پەرەسەندنی دیاردەی وشکەساڵی لە ناوچەی قەرەداغدا، کەدیاردەی وشکەساڵی وکاریگەری لەسەر ژینگەی سروشتی بۆئێستای هەرێمی کوردستان بابەتێکی زۆرگرنگە و سەرنجی توێژەرانی ڕاکێشاوە چونکە پەیوەندیدارە بە سێکتەری ئابوری وهایدرۆلۆجی وکشتوکاڵی وئاسایشی خۆراک، ئامانج لەم توێژینەوەیە دەستنیشانکردنی بڕوسروشتی ئەوگۆڕانانەیە کەلەدۆخی ئاووهەوای ناوچەی توێژینەوەدا ڕوویانداوە بەتایبەت ڕەگەزی باران و پلەی گەرمی، وەدەستنیشانکردنی ئەوهۆکارانەی بەرپرسن لەڕوودانی ڕاڕاییی ولادان لەئاووهەوادا وەتاچەند کاریگەریان هەیە لەسەر سەرهەڵدانی پلەوئاست و توندی وشکەساڵی لەناوچەکەدا، بۆگەیشتن بەئامانجی توێژینەوە پشتمان بەستوە بەداتاکانی ئاووهەوای وێستگەی سلێمانی بۆماوەی (2004-2023) وەتوێژینەوەکەمان پۆلێنکردوە بۆچوارتەوەر، (تەوەری یەکەم تایبەتمەندی ناوچەی توێژینەوەیە، تەوەری دووەم تایبەتمەندی ئاووهەوای ناوچەکە، تەوەری سێ یەم لادان وڕاڕاییی ئاووهەوای ناوچەکە، تەوەری چوارەم دەستنیشانکردنی دیاردەی وشکەساڵی یە لەڕێگای هەردووپێوەری وشکی (SPIوSPEI) ، وە پشت بەستراوە بەچەند ڕێبازێک لەوانە ڕێبازی وەسفی لەوەسفکردنی ناوچەی توێژینەوەو ژینگەسروشتیەکەی، و ڕێبازی شیکردنەوەی بڕیی لەڕێگای بەکارهێنانی کۆمەڵێک یاساو هاوکێشەی ئاماری بۆ دەرخستنی ڕادەی ڕاڕاییی و لادان لەتێکرای ئاسایی ڕەگەزی پلەی گەرمی و باران، پاشان شێوازی بەراوردکاری بۆ بەراوردکردنی ڕێژەی ڕاڕاییی لەنێوان ساڵەکانی هەردوو خولی ئاووهەوایی و پاشان بەراوردکردنیان سەرهەڵدانی دیاردەی وشکەساڵی لەماوەی وەرگیراودالەڕێگای هەردوو ئاماژەی پێوەری باران (SPI) وە ئاماژەی بەهەڵمبوون/ئاودەردانی پێوەر باران (SPEI) ، پاش شیکاری وردی داتاکان بەچەند ئەنجامێک گەیشتوین، کەڕاڕاییی ئاووهەوایەکێکە لەخەسڵەتەکانی ئاووهەوای ناوچەی توێژینەوە سەرەڕایی جیاوازی لەنێوان ئاڕاستەی ڕاڕاییی ئاووهەوایی لەهەردووخولی ئاووهەوایدا، وە لە جۆری ڕاڕاییی زۆر تونده، وەئەم ڕاڕاییەکاریگەری هەبووە لەسەر سەرهەڵدانی دیاردەی وشکەساڵی لەناوچەکەدا، وە لەڕێگای بەکارهێنانی پێوەرەکانی (SPI وSPEI) ئەنجامەکانیان دەریدەخەن کەقەزای قەرەداغ بەچەندین خولی وشکیدا تێپەڕبوە لەماوەی وەرگیراودا کەساڵە وشکەکان ڕاستەوخۆ بەستراونەتەوەبە لادانی نەرێنی بڕی باران و لادانی ئەرێنی بەئاراستەی زیادبوونی پلەی گەرمی بەتایبەت ئەوساڵانەی بڕی باران لە تێکڕای ساڵانە کەمتربون لەوماوەیەدا (10) ساڵی وشکەساڵی تێدایە بەتوندی جیاواز، بەتایبەت ساڵی (2021-2022) کەوەک ساڵی وشکەساڵی بەهێز دەستنیشانکراوە.

وشە کلیلییەکان: کێشەژینگەییەکان، ڕاڕاییی ئاووهەوا، دیاردەی وشکەساڵی، لادانی ناوەند، پلەی گەرمی و باران، ، پێوەریSPI، پێوەریSPEI. .

1.پێشەکی
وشکەساڵی دیاردەیەکی سروشتیی ئاووهەوایی کاتییە کە بەهۆی کەمبوونی بڕی بارانبارین و بەرزبوونەوەی پلەی گەرما و زیادبوونی بڕی بەهەڵمبوونەوە ڕووەدات و دەبێتە هۆی دروستبوونی بارودۆخێکی نائاسایی وشک بەراورد لەگەڵ باری ئاسایی ناوچەکە، ئەم دیاردەیە لە قەزای قەرەداغ لە ماوەی نێوان ساڵانی (2004-2023) بەستراوەتەوە بە ڕاڕاییەکی توندی ئاووهەوایی کە لە شێوەی هەڵبەز و دابەزی تێکڕای پلەی گەرمی وبڕی بارانی ساڵانە و نارێکی لە دابەشبوونی کات و وەرزو بەردەوامی دابارینداً دەردەکەوێت، و ئامانج لەم توێژینەوەیە دەرخستنی توندی و ئاستی ئەم ڕاڕاییەیە لەڕێگەی هاوکۆلکەی ڕارایی و لادانی پێوانەیی بۆ داتاکانی پلەی گەرمی و بارانی ناوچەکە بەبەکارهێنانی داتاکانی وێستگەی سلێمانی بۆ ماوەی بیست ساڵ، کە دەرەنجامەکان دەریانخستووە ڕاڕایی ئاووهەوا لە ناوچەکە لە جۆری ڕارایی زۆر تونده ،کە لێرەدا گرنگیی بەکارهێنانی پێوەرە نوێیەکانی وشکەساڵی وەک هەردوو) وە ئاماژەی SPIباران (ئاماژەی پێوەری بۆ دەستنیشانکردنی SPEIبەهەڵمبوون/ئاودەردانی پێوەر باران تونڈی و ئاڕاستەی وشکەساڵی دەردەخرێت، کە دەرکەوێت ناوچەکە لەچەند ساڵێکدا ڕووبەڕووی وشکەساڵی جیاواز

بووتەوە لە جۆری وشکی ماماناوەند ئاسایی و زۆر وشک بە کە وشکەساڵی لە جۆری (2021,2008)تایبەتی لە ساڵانی زۆر بەهێزو بەهێز تۆمارکراوە و ئەمەش کاردەکاتە سەر ژینگەی ناوچەکە دەبێتە هۆی وشکبوون و کەمبوونی ئاستی سەرچاوە ئاوییەکانی سەرزەوی ودابەزینی ئاستی ئاوی ژێرزەوی و وشکبوونی پۆشەکی ڕووەکی و دارستانەکان و تێکچوونی جۆراوجۆریی زیندەیی و کەمبوونەوەی سامانی ئاژەڵ و و وشک بوونی کێڵگە و باخەکان کە ئەمانە هەمووی ڕەنگدانەوەی ئەو ڕاراییە تونديەن کە لە ڕەگەزەکانی ئاووهەوادا ڕوودەدەن، ئەمەش پێویستی بە دارشتنی پلانێکی زانستی هەیە بۆ ڕووبەڕووبوونەوەی زیانەکانی ڕارایی و وشکەساڵی لەسەر کۆی ژینگەی ناوچەکە بەگشتی و کەرتی کشتوکاڵی و دەرامەتی ئاو بەتایبەت

1.1 کێشەی توێژینەوە:

١ -ئایا لە ناوچەی قەرەداغدا ئاستی ڕێژەی ڕاراییی و لادانی ناوەندی لەتێکڕای ئاسایی ڕەگەزەکانی ئاووهەوادا لەچ ئاستێکدایە ؟کام ڕەگەزی ئاووهەوا دوچاری زۆرتری لادان و ڕێژەی ڕاراییی بۆتەوە لە ناوچەکەدا؟

٢ -ئایا گۆڕانکاری لەئاراستەی ڕاراییی ئاووهەوایی تاچەند کاریگەری کردۆتە سەر دیاردەی وشکەساڵی لەناوچەکەدا؟ دوبارەبونەوەی دیاردەی وشکەساڵی بەشێوەی خولی ڕێک وپێکە یان نارێکی لە دوبارە بونەوەیدا هەیە؟

٣ - ئایا لەئێستادا پێوەرو ئاماژەکانی دەست نیشانکردنی وشکەساڵی پشت بەکام ڕەگەزی ئاووهەوایی زیاتردەبەستێت و بۆچی؟

1.2 گریمانەی توێژینەوە:

١ -ڕاراییی و لادان خەسڵەتێکی دیارو بەردەوامی ئاووهەوای ناوچەکەیە بەتایبەت لەهەردوو ڕەگەزی پلەی گەرمی وباران کە لەکاتێکەوە بۆکاتێکی تر دەگۆڕێت بەتایبەت باران، وە ڕارایی ناوچەکە لەجۆری زۆرتوندە.

٢ - پشت بەستن بە ڕێگا ئاماری و بیرکارییەکان پێوەرێکی سەرەکی و گرنگن بۆ دەرخستنی کاریگەرییەکانی ڕەگەزەکانی پلەی گەرمی و باران لەسەر دیاردەی وشکەساڵی و دووبارەبووبوەی لە ناوچەکەداو یارمەتی دەرن لەدەرخستنی ڕاستییەکان بۆزاڵبوون بەسەر کێشەکاندا.

1.3 گرنگی توێژینە وە:

توێژینەوەو هەڵبژاردنی بابەتی ڕاراییی ئاووهەواو لادان لەتێکڕایی ئاسایی ڕەگەزەئاووهەواییەکان یەکێکە لەبابەتە سەرەکی یەکان لەئێستادا کەکاردەکاتە سەر ژینگەی سروشتی هەر ناوچەیەک وە بەمەبەستی دەرخستنی لێکەوتەکانی و ئەوکێشە باوانەی هەڕەشەن بۆسەر ژینگەو چالاکی مرۆڤ بەتایبەت ناوچەی توێژینەوە کە ناوچەیەکی کشتوکاڵی و گەشتیارییە، وەبەستنەوەی دیاردەی ڕاراییی بەچەمکی وشکەساڵی ڕاستیەکی زانستیە دەریدەخات کە وشکەساڵی دیاردەیەکی داینامیکی یەو ڕاستەوخۆ لەژێر کاریگەری ڕاراییی باران بارین و پلەی گەرمیدایە، و لایەنێکی تری گرنگی توێژینەوەکە بەکارهێنانی ئاماژەکانی پێوەری وشکی (SPEIوSPI) ن وەک دوو پێوەری نوێی جیهانی بۆدەستنیشان کردن و چاودێریکردنی وشکەساڵی توانای بەراوردکاری زانستی ئاسان دەکات لەنێوان ئەنجامەکانی ڕاراییی و لادانی پلەی گەرمی و باران لە ساڵانی ماوەی وەرگیراودا بە جۆرو توندی وشکەساڵی لەو ساڵانەدا.

1.4 ئامانجی توێژینەوە:

١- بەدواداچوونی ڕادەی دیاردەی ڕاراییی ولادانە لە ڕەگەزی پلەی گەرمی و باران لە قەزای قەرەداغ وەک دوو ڕەگەزی سەرەکی ئاووهەوا لەماوەی نێوان ساڵانی (2004-2023) ، وە باسکردنی ئەو هۆکارانەی بەرپرسن لە ڕوودانیان.

٢- دەستنیشانکردنی کاریگەری ڕاراییی ئاووهەوا لەسەر سەرهەڵدانی دیاردەی وشکەساڵی لە ناوچەکەدا لە ماوەی دوو خولی ئاووهەوایدا، بە ئامانجی ڕێگەگرتن لە تەشەنەکردنی کێشە ژینگەیی یەکان وە ڕووبەڕووبونەوەی هەر ئەگەرێک کە بەهۆی مەترسی وشکەساڵیەوە ڕووبەڕوی ناوچەکە دەبێت لەڕوی پاراستنی خاک و کشتوکاڵ و دەرامەتی ئاوی و ئاسایشی خۆراک و گشت چالاکیەکانی مرۆڤ لە ژینگەکەیدا.

1.5 میتۆدی توێژینەوە:

توێژینەوەکە ڕێبازە باوەکانی جوگرافیای بەجێهێناوە، پشتی بەستووە بەچەند ڕێبازێک لەوانە ڕێبازی وەسفی لەوەسفکردنی ناوچەی توێژینەوەو ژینگەسروشتیەکەی، و ڕێبازی شیکردنەوەی بڕیی لەڕێگای بەکارهێنانی کۆمەڵێک یاساو هاوکێشەی ئاماری بۆ دەرخستنی ڕادەی ڕاراییی و لادان لەتێکرای ئاسایی ڕەگەزی پلەی گەرمی و باران، پاشان شێوازی بەراوردکاری بۆ بەراوردکردنی ڕێژەی ڕاراییی لەنێوان ساڵەکانی هەردوو خولی ئاووهەوایی و پاشان بەراوردکردنیان سەرهەڵدانی دیاردەی وشکەساڵی لەماوەی وەرگیراوالەڕێگای هەردوو ئاماژەی پێوەری باران (SPI) وە ئاماژەی بەهەڵمبوون/ئاودەردانی پێوەر باران (SPEI).

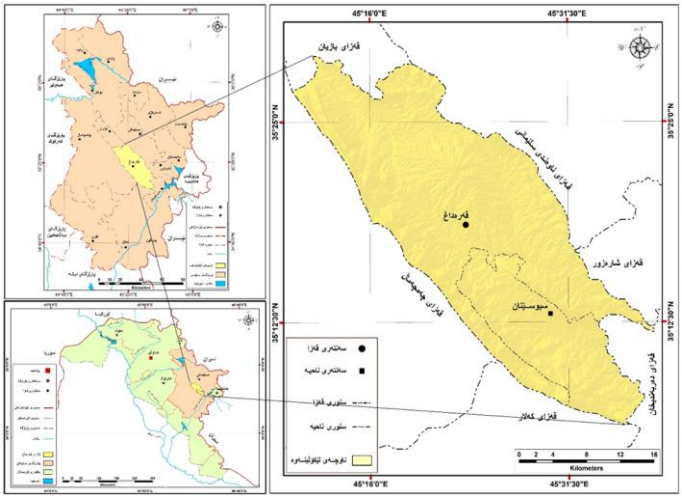
2 تەوەری یەکەم: شوێنی جوگرافی و ئەسترۆنۆمی ناوچەی توێژینەوە:-

قەزای قەرەداغ یەکێکە لەقەزاکانی پارێزگای سلیمانی، لەڕووی کارگێڕی یەوە وەک لە نەخشەی ژمارە (1) دا دەردەکەوێت دەکەوێتە ڕۆژهەڵاتی هەرێمی کوردستان وباکوروباکوری خۆرهەڵاتی عێراق وە باشوری خۆرئاوای پارێزگای سلێمانی، لەڕووی ئیداری یەوە قەزاکە پێکهاتووە لە شارۆچکەی (قەرەداغ) و ناحیەی سێوسێنان، کە ڕووبەرەکەی دەگاتە (542) کم٢، وە ناحیەی سێوسێنان ڕووبەرەکەی دەگاتە (177.6) کم٢ کە بەمەش کۆی گشتی ڕووبەری قەزاکە دەگاتە (719.6) کم٢،

ناوچەی لێکۆڵینەوە لەڕووی ئەسترۆنۆمی یەوە دەکەوێتە نێوان هەردووبازنی پانی(10 ”29’35º) (05 ”06 ’3º) باکور وەهێڵی درێژی (00”10’45º) (10 ”38 ’45) ڕۆژهەڵات

- **Publisher:** University of Sulaimani, **ISSN (Print):** 1813-0852, **ISSN (Online):** 2617-3034
- **Journal Websitehttps://sjh.univsul.edu.iq/, Volume:** [2], **Issue:** [2], **Year:** [2026], **DOI:** [10.17656/jzsb.12323]
- **Submission Date:** [3/8/2026], **Revised Date:** [10/3/2026], **Accepted Date:** [20/4/2026], **Published Date:** [30/62026]

نەخشەی (1) شوێن و پێگەی قەزای قەرەداغ بەپێی پارێزگای سلێمانی و هەرێمی کوردستان



سەرچاوە/ کاری توێژەر پشتبەست بە: حکومەتی هەرێمی کوردستان، وەزارەتی پلاندانان، دەستەی ئاماری هەرێم، بەڕێوەبەرایەتی نەخشە و سیستەمی زانیاری جوگرافی، هۆبەی (GIS)، نەخشەی سنوری پارێزگای سلێمانی، 2021.

3 تەوەری دووەم: تایبەتمەندییەکانی ئاووهەوای ناوچەی توێژینەوە:-

ئاو وهەوا بەیەکێک لە گرنگترین پێکهێنەرەکانی تایبەتمەندی ژینگەی سروشتی دادەنرێت کە کاریگەری لەسەر دروست بوون و دابەشبونی ڕوپۆشی بایەلۆجی ڕوی زەوی هەیە ، بەشێوەی کاریگەری ڕاستەوخۆ لەسەر زیندەوەران ، ناڕاستەوخۆ لە ڕێگای کاریگەریەکەی لەسەر خاک و کشتوکاڵ و ڕوپۆشی ڕوەکی و چالاکیە qمرۆییەکان هۆکارە بایەلۆجیەکانی تر بەجێدەهێڵێت ، هەروەها کاریگەری لەسەر دابەشبوون و جۆراوجۆری زیندەوەران هەیە، بۆ خستنە ڕووی توخمە کانی ئاووهە وا پشت بەستن بە داتاکانی وێستگە ی کە شناسی سلێمانی لە ماوە ی نیوان ساڵانی (2004-2023) کە وێستگەی سلێمانی دەکەوێتە بەرزی (884) م لە ئاستی ڕووی دەریاوە ، کە لە ڕووی ئاو و هەواوە قەزای قەرەداغ بە پێی پۆلێنکاری کۆپن دەکەوێتە چوارچێوەی هەرێمی ئاو و هەوای (دەریای ناوەڕاست) ، ئاو و هەوای ناوچەی لێکۆڵینەوە خاوەنی خەسڵەتی ئاو و هەوای کیشوەریە ، بەو پێیەی جیاوازیەکی زۆر هەیە لە مەودای گەرمی ڕۆژانە و مانگانە و ساڵانە، وە بە پشت بەستن بە پۆلێنکاری (دیمارتون) کە پشت بە پلەی گەرمی و باران دەبەستێت دەبینین ئاو و هەوای ناوچەکە لە جۆری شێدارە لەبەر ئەوەی بڕی باران بارینی ساڵانەی (672ملم/ساڵ) وە تێکڕای پلەی گەرمی ساڵانەی (20.15) بۆیە بە بەکارهێنانی هاوکێشەی هاوکۆلکەی وشکی دیمارتون ئەنجامی هاوکێشەکە دەکاتە (22.3) کە لە جۆری ئاووهەوای شێدارە کە ڕوەکی سروشتیەکەی دارستان و گژوگیایە.

هاوکۆلکەی وشکی= $\frac{\text{تێکرای بارانی ساڵانە(ملم)}}{\text{۱۰+تێکرای پلەی گەرمی ساڵانە}}$ (شلش, ۱۹۷۱)

3.1 یەکەم- تایبەتمەندی پلەی گەرما:-

پلەی گەرمی یەکێکە لە گرنگترین ڕەگەزی ئاووهەوا کە کۆنترۆڵی دابەش بوونی سیستەمی ئاووهەوا دەکات لەسەر ڕووی زەوی کە بەشێوەیەکی ڕاستەوخۆ ناڕاستەوخۆ پەیوەندی بە ڕەگەزەکانی تری ئاووهەواوە هەیە وەک (پەستانی هەوا با و بەهەڵمبوون و شێ ودابارین) و کاریگەری لەسەریان هەیە بەتایبەت لەو ناوچانەی کە خەسڵەتی ئاووهەوای کیشوەری یان هەیە، وە کاردەکاتە سەر ژینگەو چالاکی یەکانی مرۆڤ بەشێوەی جیاواز، بەپست بەستن بەداتاکانی وێستگەی سلێمانی وەک لە خشتەی (۱) دا کە تایبەتە بە تێکرای پلەی گەرمی مانگانەو ساڵانە ڕونکراوەتەوە، دەردەکەوێت تێکڕای پلەی گەرمی ساڵانە لە ناوچەی لێکۆڵینەوەدا دەکاتە (20.6س) ، وەرزی زستان کە ساردترین و باراناوی ترین وەرزی ساڵە لە ناوچەکەدا نزمترین پلەکانی گەرما دەکەونە ئەم وەرزە لەمانگەکانی (کانونی یەکەم ،کانونی دووەم، شوبات) کە تێکڕای پلە گەرمی یەکەی (8.4°س) یە لەدوای مانگی تیشرینی یەکەمەوە پلەکانی گەرما دەست دەکەن بە نزم بوونەوە کە زۆرجار لەمانگەکانی کانونی دووەم و شوباتدا پلەکانی گەرما دێنە ژێر سفری سەدی ، تێکڕای پلەی گەرمی لە وەرزی هاویندا (32.6°س) یە ،کە گەرمترین مانگ تەموزە کە تێکڕای پلەی گەرمیەکەی (33.6°س) یە .

لە ناوچەی لێکۆڵینەوەدا دوو وەرزی ڕاگوازراومان هەیە (ماوەی پلەی گەرمی مام ناوەند) کە وەرزی بەهارو پایزن، تێکڕای پلەی گەرمی وەرزی بەهار (18.2°س) وە تێکرای پلەی گەرمی وەرزی پایز (21.9°س) ، هەموو ئەم ژمارەو ڕونکردنەوانە دەمانگەیەنن بەوەی کە ئاووهەوای ناوچەکە خەسڵەتی زیادەڕەوی گەرمی (تطرف حراری) هەیە وە بەشێکە لە ئاووهەوای (Csa) بەپێی پۆلێنکاری کۆپن، وەک وتمان مەودای پلەی گەرمی (ڕۆژانەو مانگانەو ساڵانە)ی ناوچەی لێکۆڵینەوە بەرزە ، لە کاتێکدا کە مەودای پلەی گەرمی ساڵانە بریتیە لە جیاوازی نێوان تێکڕای پلەی گەرمای گەرمترین مانگ و ساردترین مانگ (محمودمحمد, ۱۹۸۸)، مەودای پلەی گەرمی ساڵانە دەکاتە (26.7°س) وە بەرزترین پلەی گەرما لە مانگی تەموزدایەوە نزمترین پلەی گەرما لەمانگی کانونی دووەمدایە، هەر بۆیە بەرزی ئەم مەودایە وای کردوە خەسڵەتی ئاووهەوای کیشوەری بدات بە ناوچەکە وە بە پێی تێڕوانینی کریفت لەهەر ناوچەیەک مەودای پلەی گەرمی ساڵانە زیاتر بێت لە (17° س) وە بەرزترین پلەی گەرما لەمانگی تەموزدابێت ئەوا بە ئاووهەوای کیشوەری دادەنرێت. (شلش, ۱۹۸۷)

خشتەی(١) تێکڕای پلەی گەرمی مانگانەو وەرزانەو ساڵانە لە قەزای قەرەداغ لە نێوان ساڵانی (2004-2023)

خول	وەرز	زستان				بەهار				هاوین				پایز				
	سال	ک ١	ک ٢	شوبات	تێکرای زستان	ئازار	نیسان	مایس	تێکرای بەهار	حوزەیران	تەموز	ئاب	تێکرای هاوین	ئەیلول	ت ١	ت٢	تێکرای پایز	تێکرای ساڵانە
خولی یەکەم	2004	6.9	7.4	7	7.1	14.6	16.2	20.9	17.2	28.8	32.5	31.6	31.0	29	23.1	12.1	21.4	19.2
	2005	11.5	6.2	6.4	8.0	11.8	18.8	23.8	18.1	29.5	33.5	32.1	31.7	28	21.5	14.3	21.3	19.9
	2006	7.2	5.4	8.3	7.0	14.2	18.2	23.8	15.8	31.2	32.4	35.1	32.9	28.3	22.4	12.8	21.2	19.9
	2007	8.7	5.7	8.6	7.7	11.8	15.2	25.6	17.5	30.4	32.9	33	32.1	29.4	24.1	15	22.8	20.0
	2008	9.4	3.1	7.2	6.6	16.6	21.5	23.9	20.7	30	33.4	34.7	32.7	28.9	22.1	14.1	21.7	20.4
	2009	9.8	6.8	9.9	8.8	12	16	23.9	17.3	29.9	32.4	31.6	31.3	26.2	22.5	13.2	20.6	19.5
	2010	11.7	10.3	10.3	10.8	14.7	17.5	23.2	18.5	31.1	33.8	34.6	33.2	30.7	23.3	17	23.7	21.5
	2011	9.2	6.6	8	7.9	12.7	17.2	22.9	17.6	30	34	32.8	32.3	27.9	20.7	10.7	19.8	19.4
	2012	9.6	6	6.9	7.5	9.3	19.6	24.7	17.9	30.9	33.5	33.5	32.6	29.4	23.3	15.6	22.8	20.2
	2013	7	7.4	10.3	8.2	13.8	19.2	23.5	18.8	30.9	33.2	32.7	32.3	27.2	20.8	14.8	20.9	20.2
تێکرای مانگانەو ساڵانە		9.1	6.5	8.3	8.0	13.2	17.9	23.6	17.9	30.3	33.2	33.2	32.2	28.5	22.4	14.0	21.6	20.0
خولی دووەم	2014	10.4	7.7	9.5	9.2	13.4	17.7	24.6	18.6	30	33.4	33.4	32.3	28.1	21.5	13.2	20.9	20.3
	2015	7.9	7.8	9.7	8.5	12.8	17.1	24.5	18.1	30.1	34.8	34.3	33.1	30.5	22.7	13.3	22.2	20.5
	2016	7	6.7	11	8.2	12.7	17.9	23.5	18.0	29.9	34.1	34.1	32.7	28	23.2	14.4	21.9	20.3
	2017	11.6	6.6	5.8	8.0	12.3	18	24.3	18.2	30.1	34.8	34.4	33.1	30.7	21.3	14.4	22.1	20.4
	2018	9	8	10.3	9.1	16	18.2	22.6	18.9	29.8	33.7	33.1	32.2	29.5	22.3	13.7	21.8	20.5
	2019	10.2	7.1	8.6	8.6	10.2	14.8	24.4	16.5	31.7	32.5	34.1	32.8	28.8	23	14.7	22.2	20.0
	2020	10.1	6.9	7.7	8.2	13.6	17.6	24.6	18.6	29.8	34.7	32.2	32.2	31.1	24.5	15.7	23.8	20.7
	2021	10.3	9	11	10.1	14	21.7	27.9	21.2	31.3	35.3	34.2	33.6	28.6	22.5	15	22.0	21.8
	2022	10.7	5	10.3	8.7	10.8	20.4	22.8	18.0	31	33.7	35.1	33.3	30.1	24.2	14.9	23.1	20.8
	2023	11.7	7.7	7.7	9.0	14.4	17.1	23.4	18.3	29.4	33.9	34.1	32.5	29.9	21.9	15.4	22.4	20.6
تێکرای مانگانەو ساڵانە		9.9	7.3	9.2	8.8	13.0	18.1	24.3	18.4	30.3	34.1	33.5	32.8	29.5	22.7	14.5	22.2	20.6
تێکرای ماوەی وەرگیراو		8.4				18.3				32.5				21.9				20.3

سەرچاوە:- کاری توێژەر بەپشتبەستن بە: حکومەتی هەرێمی کوردستان، وەزارەتی گواستنەوەو گەیاندن، بەڕێوەبەرایەتی کەشناسی سلێمانی، زانیاری بڵاونەکراوە.

3.2 دووەم-تایبەتمەندی باران:-

ئاووهەوای قەزای قەرەداغ نمونەیەکی بچوککراوەی ئاووهەوای هەرێمی کوردستانە، بۆیە شێوەو خەسڵەتی دابارین لە ناوچەکە هەمان شێوەی دابارینە لەهەرێمی کوردستان بەگشتی و ناوچە شاخاوی یەکان بەتایبەتی، سیستمی باران لە ناوچەی لێکۆڵینەوە سیستەمێکی وەرزییە، پەیوەستە بەو سایکلۆنانەی کە لە دەریای ناوەڕاستەوە هەڵدەکەنە سەر ناوچەکە و سەرچاوەی سەرەکی دابارینن، کرداری دابارین لە وەرزی پایزدا لە مانگی ئەیلول بە کەمی و لە مانگی تشرینی یەکەم و تشرینی دووەم بە گشتی دەست پێدەکات و بەردەوام دەبێت، لە وەرزی زستاندا زیاد دەکات و تا مانگی مایسی ساڵی داهاتوو بەردەوام دەبێت و لە کۆتایی وەرزی بەهاردا نامێنێت، وە ماوەی نێوان مانگی حوزەیران و تەموز و ئاب بە ماوەی بێبارانی دەناسرێت، کە وەرزی هاوین وەرزێکی وشک و بێبارانە، کە هۆکاری نەبارینی باران لە وەرزی هاویندا بە گشتی دەگەڕێتەوە بۆ نەمانی کاریگەری سایکلۆنەکانی دەریای ناوەڕاست لەسەر هەرێم و ناوچەی لێکۆڵینەوە، وە کاریگەری پاڵەپەستۆی نیمچە خولگەیی چینەکانی سەروی ئاسمان لەسەر هەرێم کە بەهۆیەوە هەوا دادەبەزێت ئەمەش نابێتە هۆی پرۆسەی چڕبونەوە (ئیسماعیل, ٢٠٠٦) ، هەروەها کاریگەری هەوای کیشوەر خولگەیی لەسەر هەرێم (CT) کە خەسڵەتەکانی بریتین لە بەرزی پلەی گەرما و وشکی , کە وشکی پەرگیر (الجفاف المتطرف) لە بەشی سەرەوەی بەرگی هەوایی ئەم تۆپەڵە هەوایە دا هەیە کە ناهێڵێت تەنانەت بارانی بەرزەڕۆش ببارێت ، کە خەسڵەتەکانی تریش بریتین لە بەرزبونەوەی ئاستی چڕبونەوە و خاڵی شەونم و پلەی گەرمی و دابەزینی نێوەندی شێی ڕێژەیی.

وەک لە خشتەی ژمارە (2) دا دەردەکەوێت کە کۆی بارانی ساڵانەی ناوچەی لێکۆڵینەوە لەماوەی ساڵانی (2004-2023) دابە تێکڕا دەگاتە (673.8) ملم ، بەڵام ئەم بڕە بارانر لەساڵێکەوە بۆساڵێکی تر بەردەوام لەگۆڕاندایە و کەم و زیاد دەکات، ئەمەش بە دیاردەی(ڕارایی باران) ناودەبرێت کە هەندێک جار ئەوەندە کەم دەکات دەبێتە هۆی سەرهەڵدانی دیاردەی وشکەساڵی، وە زۆرترین بڕی باران لە وەرزی زستان دا دەگاتە (316.3) ملم کە زۆرترین دابارینی ئەم وەرزە لە مانگی شوباتدایە کە نزیکەی(121.8) ملم دەبێت وە دوابەدوای ئەومانگی کانونی دووەم و کانونی یەکەم دێت کە ئەگاتە (103.4),(91.1) ملم، لە وە رزی ڕاگوازراوی بەهار و پایز بڕی باران کە م ئە کات ، وە وەرزی هاوین کە مانگەکانی حوزەیران و تەموزوئابە وشک و بێ بارانە کە تێکڕای باران (0.8) ملم بارانی تێدا دەبارێت ،بەمەش بە گشتی نزیکەی ڕێژەی لە(50%) ی باران ساڵانە لە وەرزی زستان دا دەبارێت و لە(50%)ی لە وەرزەکانی بەهار و پایز بەیەکەوە دەبارێت (البرزنجی, ٢٠٠٩).

- **Publisher:** University of Sulaimani, **ISSN (Print):** 1813-0852, **ISSN (Online):** 2617-3034
- **Journal Websitehttps://sjh.univsul.edu.iq/, Volume:** [2], **Issue:** [2], **Year:** [2026], **DOI:** [10.17656/jzsb.12323]
- **Submission Date:** [3/8/2026], **Revised Date:** [10/3/2026], **Accepted Date:** [20/4/2026], **Published Date:** [30/62026]

خشتەی(٢) بڕی بارانی مانگانەو وەرزانەو ساڵانە لە ناوچەی توێژینەوە لەنێوان ساڵانی(2004-2023)

خول	وەرز	پایز				زستان				بەهار			کۆی ساڵانە
	ساڵ	ئەیلول	ت ١	ت ٢	کۆی پایز	ک ١	ک ٢	شوبات	کۆی زستان	ئازار	نیسان	مایس	
خولی یەکەم	2004-2005	0	13.4	116.4	129.8	64.7	110.3	123.3	298.3	144.6	55.8	24.4	652.9
	2005-2006	0	0.5	36.3	36.8	50	141.6	276.2	467.8	2.8	122.5	116.9	746.8
	2006-2007	0	81.9	33.4	115.3	18.7	52.4	146.1	217.2	111.9	161.1	21.7	627.2
	2007-2008	0	0	4	4	121.1	59	121.1	301.2	48.3	17.5	0.9	371.9
	2008-2009	2.5	96.8	12.4	111.7	21.5	39.5	67.2	128.2	87.1	97.6	2.9	427.5
	2009-2010	10.1	72.9	136.4	219.4	98.3	69	161.9	329.2	93.2	77.1	80.8	799.7
	2010-2011	0	0	1	1	59.5	146.3	44.6	250.4	60.7	214.8	37.3	564.2
	2011-2012	0.2	26.6	48.7	75.5	65.7	109.2	94.6	269.5	175	19.6	34.8	574.4
	2012-2013	0	32.3	150.2	182.5	103.6	171.5	54.4	329.5	15	22.1	30.3	579.4
	2013-2014	0	0.5	166.4	166.9	186.6	98	12	296.6	174.8	56.9	8.5	703.7
تێکڕای مانگانەو وەرزانەو ساڵانەی خولی یەکەم		1.3	32.5	70.5	104.3	79.0	99.7	110.1	288.8	91.3	84.5	35.9	604.8
تێکڕای وەرزانە		34.8				96.3				70.6			604.8
خولی دووەم	2014-2015	0.0	64.4	153.0	217.4	118.3	119.6	82.1	320.0	112.9	29.5	20.0	699.8
	2015-2016	14.1	132.6	194.1	340.8	86.3	110.2	91.5	288.0	156.8	69.8	5.5	860.9
	2016-2017	0.0	2.5	33.2	35.7	185.8	53.0	85.3	324.1	144.7	58.0	25.0	587.5
	2017-2018	0.0	2.8	103.6	106.4	12.4	89.4	400.0	501.8	34.3	123.5	69.6	835.6
	2018-2019	0.0	84.6	116.7	201.3	316.1	151.2	156.9	624.2	265.7	177.3	44.1	1312.6
	2019-2020	0.0	71.8	16.4	88.2	144.5	104.1	136.5	385.1	188.0	71.2	13.4	745.9
	2020-2021	0.5	0.0	204.2	204.7	21.7	65.4	71.4	158.5	30.4	10.7	4.2	408.5
	2021-2022	0.0	18.5	17.2	35.7	72.1	153.5	57.5	283.1	58.9	42.7	12.7	433.1
	2022-2023	1.2	20.9	99.1	121.2	31.4	127.3	57.3	216.0	250.5	145.1	50.5	783.3
	2023-2024	4.3	0.8	135.2	140.3	43.5	97.7	196.5	337.7	144.6	38.6	99.6	760.8
تێکڕای مانگانەو وەرزانەو ساڵانەی خولی دووەم		2.0	39.9	107.3	149.2	103.2	107.1	133.5	343.9	138.7	76.6	34.5	742.8
تێکڕای وەرزانە		50.1				114.8				82.0			742,8
تێکڕای مانگانەو ساڵانە و وەرزانە		1.6	36.2	88.9	126.7	91.1	103.4	121.8	316.3	115.0	80.6	35.2	673.8

سەرچاوە:- کاری توێژەر بەپشتبەستن بە: حکومەتی هەرێمی کوردستان، وەزارەتی گواستنەوەو گەیاندن، بەڕێوەبەرایەتی کەشناسی سلێمانی، زانیاری بڵاونەکراوە.

4 تەوەری دووەم:- لادان و ڕاڕاییی ئاووهەوا لە ناوچەی توێژینەوەدا:-

ڕاڕایی ئاووهەوا یەکێکە لە دیاردە سروشتیەکان کە ڕووبەڕووی جیهان بۆتەوە لەم چەند ١٥٠ ساڵەی ڕابردوودا بەگشتی و سێ دەیەی کۆتایدا بە تایبەتی کە چەندین کاریگەری نەرێنی بۆ سەر ژینگەی سروشتی و لایەنی ئابووری و کۆمەڵایەتی هەیە ، کە بۆتە نیگەرانی و مەترسی گەورە بۆ سەر ژیانی مرۆڤایەتی ، هەرێمی کوردستان وەک هەر ناوچەیەکی جیهان ڕووبەڕووی ڕاڕایی و گۆڕانی ئاو و هەوا بۆتەوە کە خۆی لە بەرزبوونەوەی پلەی گەرمی و کەمبوونەوەی بارانداردەبینێتەوە ، وە ڕاڕایی یەکێکە لە سیفەتە دیارەکانی ئاو و هەوای هەرێم کە لە ساڵێکەوە بۆ ساڵێکی تر و لە وەرزێک بۆ وەرزێکی تر ڕاڕایی ڕەگەزەکانی ئاو و هەواکەیدا هەیە ، بە تایبەت لە پەنجاکانی سەدەی بیستەمدا گۆڕانکارییەکی زۆر لە ئاو و هەوای هەرێمی کوردستاندا ڕوویاندا بە تایبەت گۆڕان لە ڕەگەزی باران و پلەی گەرمیدا ، بە پێی تێپەڕبوونی ساڵانە دەرکەوتووە کە ناوەندی پلەی گەرمای ساڵانە بەرزبوونەوەیەکی بە چاوی بە خۆیەوە بینیوە کە نزیکەی (0.7) پلەی سەدی بووە بۆ هەر سەدەیەک (الصدیق, ٢٠٢٤)، دیاردەی ڕاڕایی لە ئاووهەوادا گەرلەکۆندا فاکتەری سروشتی هەبووبێت بۆ ڕوودانی لە ئێستادا فاکتەری سەرەکی سەرهەڵدانی لە ڕێگای زیادکردنی گازە گەرم کەرەکانە لەهەوادا ، کە ئەم ڕاڕایی یەش چەندین کاریگەری نەرێنی هەیە بۆ سەر ئاوی سەر زەوی و ژێر زەوی و بڕی ئاوی کۆبووەوە لە خاکدا وە بۆسەر ڕووەکی سروشتی و کرداری جیۆمۆرفۆلۆجییەکان و مۆرفۆ ئاووهەواییەکان ودوبارەبونەوەی وشکی ودیاردەی وشکەساڵی هەیە، ڕاڕاییی لەهەندێک ڕەگەزی ئاووهەوابەگشتی و پلەی گەرمی وباران بەتایبەتی یەکێکە لەسیما دیارەکانی ئاووهەوای ناوچەکەو کاریگەری لەسەر دووبارەبونەوەی وشکی و وشکەساڵی هەیە، ڕاڕایش ئەو بارودۆخەیە کە تیایدا بە بەردەوامی ئاڕاستەی ئاو و هەوا پێچەوانە دەبێتەوە وە ڕەگەزەکانی ئاو و هەوا لە سەروو یان خارووی تێکڕاکانەوە دەبن (الهذال, ٢٠١٤) ، تێکڕاش بریتیە لە ناوەندی بەهای توخمی ئاو و هەواکە ، یاخود ژمارەی ناوەندە لە کۆمەڵێک ژمارەدا (السامرائی, ٢٠٠٨) ، بە پشت بەستن بە وە دەتوانین ڕاڕایی ئاو و هەوا دابەش بکەین بۆ دوو حاڵەت یاخود بەها کە یەکەمیان حاڵەتی ڕاڕایی پۆزەتیڤە کە تیدا بەهای ڕەگەزەکان بەرزترە لە تێکڕای گشتی ڕەگەزەکە وە دووەمیان بەهای ڕاڕایی نێگەتیڤە کە تیدا بەهای ڕەگەزەکانی ئاو و هەوا لە خوار تێکڕاکانیانەوە دەبن ، بۆ دۆزینەوەی ڕێژەی هاوکۆلکەی ڕاڕایی پلەی گەرمی باران (المعامل التذبذب) سود لەم هاوکێشەیەی وەردەگرین (الراوی, ١٩٧٩) :-

$$\text{ڕێژەی هاوکۆلکەی ڕاڕایی}=\frac{\text{لادانی پێوانەی پلەی گەرمی}}{\text{نیۆمجی ساڵانەی پلەی گەرمی}}\times ١٠٠$$

دوو جۆر ڕارای هەیە:-

1-ڕاڕاییی ماماوە ند :- ئەم جۆرا لەڕاڕایی ماوە ی ڕوودانەکەی چە ند ڕۆژیکە لە هە فتە یە کدا، کە زۆرترین ماوە ی بخایە نێت دە گاتە هە فتە یە ک، کە لە ئە نجامی کاریگە ری دابە زینی پلە ی گە رمی و بارستە هە واییە کان و پاڵە پە ستوی هە واو شە پولە ئاووهە واییە کانە وە ڕودە دات کە ڕودەدەنە ناوچەکان.

2- ڕاڕایی ماوەدرێژ :- ئە م جۆرەیان سە رهە ڵدە دات لە ئە نجامی کۆمە ڵێک فاکتە ری ئاووهە وایی و لە دە ڕئە نجامی هۆکاری

سروشتی بە رزی لە ئاستی رووی دە ریا، دابەزینی پلە کانی گە رمی، رووبەرە ئاوییەکانی دراوسێ و ئاراستەی تویە لە هە وایی کان، کە هە ندیک جار چە ند سالیک دە خایە نیت (محمد, ٢٠١٥). هەرچی لادانی ناوەندیشە بریتیە لە کۆمەڵێک لادان لە تێکڕای ناوەندی ، کە یەکێکە لە پێوەرەکانی بڵاوبوونەوە (دوورکەوتنەوە لە سەنتەر) ، بە واتایەکی تر لادانە لە ناوەندی ڕەگەزەکانی ئاو و هەوا (پلەی گەرمی و باران) ی مانگانە و وەرزانە و ساڵانە بە ئاراستەی بەرزبوون و نزمبوونەوە لە تێکڕای گشتی مانگ یاخود وەرز یان ساڵ لە ناوچەی لێکۆڵینەوەدا ، کە بۆ زانستی ڕادەی لادانی کۆمەڵێک ژمارە لە بەهایی ناوەندەکەی ئەوا (تێکڕای مانگانە و وەرزانە و ساڵانە لە تێکڕای گشتی وەرزانە و مانگانە و ساڵانە دەردەکرێت) ، ئەگەر ئەنجام مووجەب بوو ئەوا ئەو مانگە یان ئەو وەرز و ساڵە لادان بە ئاراستەی بەرزبوونەوەی ڕەگەزی ئاو و هەواکەیە ، (ئەو وەرزە یاخود ئەو ساڵە گەرمترە لە تێکڕای گشتی) بە پێچەوانەوە ئەگەر ئەنجام سالب دەرچوو واتە لادان بە ئاراستەی دابەزینی ڕەگەزی ئاو و هەواکە بە تێکڕای گشتییەکەی (ئەو وەرزە یان ئەو ساڵە ساردترە لە تێکڕای گشتی) (الجبوری, ٢٠١١).

لادان و ڕاڕاییی لە ڕەگەزەکانی ئاووهەوای ناوچەی لێکۆڵینەوە (پلەی گەرماو باران):-

2-لادان و ڕارایی لە پلەی گەرما:-

پلەی گەرما یەکێکە لە ڕەگەزسەرەکی یەکانی ئاووهەوا کە کاردەکاتە سەر بارودۆخی گشتی ئاووهەواو سەرجەم ڕەگەزەکانی دیکە، بە جۆرێک جیاوازی لەپلەی گەرمی کاردەکاتە سەر جیاوازی لە دابەش بوونی پەستان ئەمیش کاردەکاتە سەر دابەش بون و سیستەمی هەڵکردنی با وە پاشان جوڵەی هەورەکان وداباریني بەفرو باران، ئەمە سەرەڕای ئەوەی پلەی گەرمی بەپێوەرێک دادەنرێت بۆ بڕی ئەو وزە گەرمی یەی دێتە ناو بەرگی هەوا لەڕێگەی تیشکدانەوەی خۆرو زەوی یەوە (الجوهری, ١٩٨٩)، جیاوازی لە پلەی گەرمی ساڵانەو بەرزی مەودای پلەی گەرمی ساڵانە و وەرزانەو مانگانە کاریگەری ڕاستەوخۆ لەسەر ژینگەی سروشتی ناوچەی لێکۆڵینەوە جێدەهێڵێت، بەرزبونەوەی پلەکانی گەرما چەندین مەترسی ژینگەیی لێ دەکەوێتەوە لەوانە زیادبونی بەهەڵم بوون لە پانتاییە ئاوی یەکان و لە خاکداو کەمبونەوەی شێی خاک، بەمەش کرداری بەخوێبون زیاد دەکات سەرەڕای زیادکردنی کرداری ئارەقە لەڕوەکدا و وە کاریگەری لەسەر ئاوی سەرزەوی هەیە، ئەمە سەرەڕای کاریگەری لەسەر مرۆڤ و لایەنی تەندروستی و ئابوری و حەوانەوە.

دەرکەوتنی چوار وەرزەی ساڵ کە (هاوینی گەرم و ووشک وە زستانی ساردو باراناوی یە) و خەسڵەتی ئاووهەوای کیشوەری یەکێکە لە سیما دیارەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە، کە کاریگەربونی ناوچەکە لە هاویندا بە تۆپەڵە هەوایی خولگەیی گەرم (cT) وە تۆپەڵە هەوای دەریایی (mT) وە درێژی ڕۆژو ستونی گۆشەی کەوتنی خۆرو ساماڵی ئاسمان هۆکاری سەرەکی بەرزبونی پلەی گەرمی ناوچەکەن لەم وەرزەدا، کە بەپێچەوانەوە کاریگەربونی ناوچەکە لەوەرزی زستاندا بە تۆپەڵە هەوای جەمسەری کیشوەر (cP) وە لاری گۆشەی کەوتنی تیشکی خۆر بەرزی ڕێژەی شێ و بونی هەور وا دەکات پلەی گەرمی دابەزێت لەم وەرزەدا، وە هەردوو وەرزە ڕاگوزاروەکەش مام ناوەندن. ئەمانەش پێکەوە دەبنە هۆکاری دروست بونی ڕاڕاییی لە پلەی گەرمیدا (کاظم, ٢٠١٠) ، تێکڕای پلەی گەرمی لەماوەی وەرگیراوو لەوەرزی هاویندا (32.6) وە تێکڕای پلەی گەرمی وەرزی زستان (8.4) یە وە تێکڕای پلەی گەرمی هەردوو وەرزە ڕاگوزاروەکە کە بەهارو پایزە (21.9,18.2) یە.

4.1 یەکەم :- لادان لە ناوەندی پلەی گەرمی:-

وەک پێشتر وتمان لادانی ناوەند بریتی یە لە کۆمەڵێک لادان لەتێکڕای ناوەندی واتە لادانی بەهای ویستراو (تێکڕای گشتی پلەی گەرمی وەرزانەو ساڵانە) بە ئاراستەی بەرزبون یاخود نزم بوون لە (تێکرای گشتی) دا، بەجۆرێک ئەگەر لادان پۆزەتیف بوو واتە موجەب دەرچوو ئەوا لادان بە ئاراستەی بەرزبونەوەی پلەی گەرمی یە، وە ئەگەرلادان نێگەتیف بوو واتە سالیب دەرچوو ئەوا لادان بەئاراستەی نزم بونەوەی پلەی گەرمی یە، وەک لەخشتەی ژمارە (3) دا دەردەکەوێت،لەماوەی وەرگیراودا لادانی زۆر لە تێکڕای پلەی گەرمی مانگانەو وەرزانەو ساڵانەدا هەبوە لەهەردوو خولی ئاووهەوایدا، بڕی لادانی مانگانەو وەرزانەو ساڵانە لێرەدا بەم شێوەیەی خوارەوە بەکورتی خراوەتەڕوو:-

- **Publisher:** University of Sulaimani, **ISSN (Print):** 1813-0852, **ISSN (Online):** 2617-3034
- **Journal Websitehttps://sjh.univsul.edu.iq/, Volume:** [2], **Issue:** [2], **Year:** [2026], **DOI:** [10.17656/jzsb.12323]
- **Submission Date:** [3/8/2026], **Revised Date:** [10/3/2026], **Accepted Date:** [20/4/2026], **Published Date:** [30/62026]

خشتەی (3) لادانی مانگانەو وەرزانەو ساڵانە لەتێکڕای ناوەندی پلەی گەرمی لەناوچەی توێژینەوە لەماوەی نێوان ساڵانی (2004-2023) لە دوو خولی ناووهەوایی

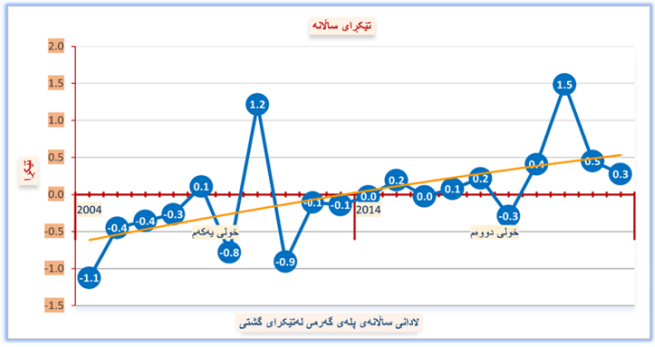
خول	وەرز	زستان			تێکڕا	بەهار			تێکڕا	هاوین			تێکڕا	پایز			تێکڕا	لادانی ساڵانە
	ساڵ	ک ١	ک ٢	شوبات		ئازار	نیسان	مایس		حوزەیران	تەموز	ئاب		ئەیلول	ت ١	ت٢		
خولی یەکەم	2004	-2.6	0.5	-1.7	-1.3	1.5	-1.8	-3.0	-1.1	-1.5	-1.1	-2.2	-1.5	0.0	0.6	-2.1	-0.5	-1.1
	2005	2.0	-0.7	-2.3	-0.4	-1.3	0.8	-0.1	-0.2	-0.8	-0.1	-0.9	-0.5	-1.0	-1.0	0.1	-0.6	-0.4
	2006	-2.3	-1.5	-0.4	-1.4	1.1	0.2	-0.1	0.4	0.9	-1.2	1.4	0.4	-0.7	-0.1	-1.4	-0.7	-0.4
	2007	-0.8	-1.2	-0.1	-0.7	-1.3	-2.8	1.7	-0.8	0.1	-0.7	-0.8	-0.4	0.4	1.6	0.8	0.9	-0.3
	2008	-0.1	-3.8	-1.5	-1.8	3.5	3.5	0.0	2.4	-0.3	-0.2	1.0	0.2	-0.1	-0.4	-0.1	-0.2	0.1
	2009	0.3	-0.1	1.2	0.4	-1.1	-2.0	0.0	-1.0	-0.4	-1.2	-2.2	-1.2	-2.8	0.0	-1.0	-1.3	-0.8
	2010	2.2	3.4	1.6	2.4	1.6	-0.5	-0.7	0.2	0.8	0.2	0.9	0.7	1.7	0.8	2.8	1.8	1.2
	2011	-0.3	-0.3	-0.7	-0.5	-0.4	-0.8	-1.0	-0.7	-0.3	0.4	-1.0	-0.2	-1.1	-1.8	-3.5	-2.1	-0.9
	2012	0.1	-0.9	-1.8	-0.9	-3.8	1.6	0.8	-0.4	0.6	-0.1	-0.3	0.1	0.4	0.8	1.4	0.9	-0.1
	2013	-2.5	0.5	1.6	-0.2	0.7	1.2	-0.4	0.5	0.6	-0.1	-0.3	-0.5	-1.8	-1.7	0.6	-1.0	-0.1
خولی دووەم	2014	0.9	0.8	0.8	0.8	0.3	-0.3	0.7	0.2	-0.3	-0.2	0.0	-0.1	-0.9	-1.0	-1.0	-1.0	0.0
	2015	-1.6	0.9	1.0	0.1	-0.3	-0.9	0.6	-0.2	-0.2	1.2	1.0	0.7	1.5	0.2	-0.9	0.2	0.2
	2016	-2.5	-0.2	2.3	-0.2	-0.4	-0.1	-0.4	-0.3	-0.4	0.5	1.2	0.4	-1.0	0.7	0.2	0.0	0.0
	2017	2.1	-0.3	-2.9	-0.4	-0.8	0.0	0.4	-0.1	-0.2	1.2	0.9	0.6	1.7	-1.2	0.2	0.2	0.1
	2018	-0.5	1.1	1.6	0.7	2.9	0.2	-1.3	0.6	-0.5	0.1	-0.6	-0.3	0.5	-0.2	-0.5	-0.1	0.2
	2019	0.7	0.2	-0.1	0.2	-2.9	-3.2	0.5	-1.9	1.4	-1.1	0.4	0.2	-0.2	0.5	0.5	0.3	-0.3
	2020	0.6	0.0	-1.0	-0.2	0.5	-0.4	0.7	0.3	-0.5	1.1	1.1	-0.3	2.1	2.0	1.5	1.9	0.4
	2021	0.8	2.1	2.3	1.7	0.9	3.7	4.0	2.9	1.0	1.7	1.1	1.3	-0.4	0.0	0.8	0.1	1.5
	2022	1.2	-1.9	1.6	0.3	-2.3	2.4	-1.1	-0.3	0.7	0.1	1.4	0.7	1.1	1.7	0.7	1.2	0.5
	2023	2.2	0.8	-1.0	0.6	1.3	-0.9	-0.5	0.0	-0.9	0.3	0.6	0.0	0.9	-0.6	1.2	0.5	0.3

لادانی مانگانەی پلەی گەرمی وەک لەخشتەی (3) دادەردەکەوێت، لەماوەی ساڵانی وەرگیراودا (2004-2023) کە ماوەی بیست ساڵە واتە (240) مانگ، ژمارەی ئەومانگانەی کەلادانیان بەئاڕاستەی بەرزبونەوەی پلەی گەرمیە (لادانی پۆزەتیف) (109) مانگە کە بەهاکەی لە نێوان ($^{+}$0.1-$^{+}$4) دایە کە بەرزترین بەها ($^{+}$4) یە لە مانگی مایس لەخولی دووەمدا، بەرامبەر (124) مانگ کەلادانیان بەئاڕاستەی نزم بونەوەی پلەی گەرمیە (لادانی نیگەتیف) کە بەهایان لەنێوان ($^{-}$0.1 - $^{-}$3.8) دایە کە بەرزترین بەها ($^{-}$3.8) یە لە مانگی کانونی دووەم لە خولی یەکەمدایە، وە (7) مانگ کە بەهایان یەکسانە بەناوەندی گشتی تێکڕای پلەی گەرمی واتە هیچ لادانێک لە ئاڕاستەی تێکڕای پلەی گەرمی مانگانەدا ڕوینەداوە، ژمارەی مانگەکانی لادانی پۆزتیف لەخولی یەکەمدا (75) مانگە بەرامبەر (49) مانگ لە خولی دووەمدا، لەمەوە بۆمان دەردەکەوێت ژمارەی ئەو مانگانەی لادانیان بەئاڕاستەی بەرزبونەوەی پلەی گەرمیە لەخولی دووەمدا زیاترە بەراورد بەخولی یەکەم.

2-بەڕوانین لەخشتەی ژمارە (3) دەبینین لە وەرزی زستاندا ژمارەی ئەوساڵانەی لادانیان پۆزەتیفە (8) ساڵە بەرامبەر (12) ساڵ لەلادانی نیگەتیف، لەوەرزی بەهاردا ژمارەی ئەوساڵانەی لادانیان پۆزەتیفە (8) ساڵە بەرامبەر(12) لەلادانی نیگەتیف، وە لەوەرزی هاویندا (9)ساڵ لادانی پۆزەتیف بەرامبەر(11)لادانی نیگەتیف هەیە، هەرچی وەرزی پایزە (10) ساڵ لادانی پۆزەتیف بەرامبەر (10) ساڵ لادانی نیگەتیف هەیە، لەمەوە بۆمان دەردەکەوێت کە وەرزی هاوین زۆرترین لادانی بەئاراستەی بەرزبونەوەی پلەی گەرمی تێدایە وەزۆرتری لادانە پۆزەتیفەکان لەهەموو وەرزەکاندا دەکەونە خولی دووەم کە (23) ساڵە بەرامبەر (17) ساڵ لەخولی یەکەم.

3- هەرچی سەبارەت بە لادانی ساڵانەی پلەکانی گەرمایە وەک لەخشتەکەدا دەبینین، ژمارەی ئەوساڵانەی لادانیان بەئاڕاستەی بەرزبونەوەی پلەی گەرمیە (9) ساڵە بەرامبەر (9) ساڵ لەلادان بەئاڕاستەی نزم بونەوەی پلەی گەرمی، وە (2) ساڵ لەبەهای یەکسان بە ناوەندی تێکڕای گشتی، کە زۆرترین ئەوساڵانەی لادانیان نیگەتیفە دەکەونە خولی یەکەم کە (8) ساڵە, وە زۆرترین ساڵانی بەهای پۆزەتیف دەکەونە خولی دووەم کە ژمارەیان (7) ساڵە، ئەمەش دەرخەری ئەوڕاستیەن کە پلەی گەرمای ناوچەکە وەک بەشێک لە دەرئەنجامی گۆڕانی ناووهەوای جیهان ڕوبەڕوی بەرزبونەوە بوە.

شێوەی (1) لادانی ساڵانە لە پلەی گەرمی بەراورد بە تێکڕای پلەی گەرمی لە ناوچەی توێژینەوە لە دوو خولی ناووهەوایی



ڕاڕایی لە پلەی گەرمیدا :-

مەبەست لەڕاڕاییی بریتی یە لە بەرزبونەوە یان نزمبونەوە لەبەهای ڕەگەزی ناووهەوا لەچاو تێکڕاکەیدا بەواتای جیاوازی ناووهەوایی لەنێوان ساڵێک وە ساڵێکی تر یان مانگوێک وە مانگێکی تر یان کۆمەڵێک ساڵ وەساڵەکانی دواتر، ناوچەی لێکۆڵینەوە وەک ناوچەکانی تری کوردستان سەرەڕای هەبوونی جیاوازیەکی کەم لە تێکڕای پلەکانی گەرمای ساڵانە ڕووبەڕووی ڕاڕایی مانگانە

و وەرزانە و ساڵانەی لە ناوچەی لێکۆڵینەوە لە ماوەی نێوان (2004 – 2023) نزیکەی (20.3) پلەی سەدیەکە ئەم تێکڕایە کەم و زیاد دەکات لە ساڵێکەوە بۆ ساڵێکی ترلە وەرزێک بۆ وەرزێکی تر کە ئەمەش بە ڕاڕایی پلەی گەرمی دەناسرێت وە کاریگەری هەیە لەسەر گۆڕانی ئاووهەوا و بە پێچەوانەشەوە گۆڕانی ئاووهەواش کاریگەری لەسەر زیادبوونی ڕاڕایی هەیە پاش خستنەڕووی لادانی ناوەند لە تێکڕاکانی پلەی گەرمی مانگانە و وەرزانە و ساڵانەو پشت بەستن بە لادانی پێوانەیی، هەڵدەستین بە خستنەڕووی ڕاڕایی لە پلەی گەرما کە وەک پێشتر ئاماژەمان پێدا بریتییە لە ڕێژەی سەدی ئەو لادانەی کە تێکڕاکاندا دروست دەبێت ، کە بۆ دۆزینەوەی هاوکۆلکەی ڕاڕایی پلەی گەرمی سودلە هاوکێشەی ڕاڕایی وەردەگرین :-

$$\text{ڕێژەی هاوکۆلکەی ڕاڕایی}=\frac{\text{لادانی پێوانەی پلەی گەرمی}}{\text{نێوەنجی ساڵانەی پلەی گەرمی}}\times ١٠٠$$

دوای جێبەجێکردنی ئەم هاوکێشەیە بەسەرمانگەکان و وەرزەکان و ساڵەکان لە ناوچەی لێکۆڵینەوەدا وەک لە خشتەی ژمارە (4) دادەرکەوێت ،کە دەمان گەیەنێتە ئەم ئەنجامەی خوارەوە :-

خشتەی(4) ڕاڕایی مانگانەو وەرزانەو ساڵانە لە پلەی گەرمی بەراورد بە تێکڕای مانگانەو وەرزانەو ساڵانە لە ناوچەی تویژینەوە لەدوو خولی ئاووهەوایدا

خول		ک١	ک٢	شوبات	زستان	ئازار	نیسان	مایس	بەهار	حوزەیران	تەموز	ئاب	هاوین	ئەیلول	ت١	ت٢	پایز	تێکڕا ساڵانە
خولی یەکەم	تێکڕا	9.1	6.5	8.3	8.0	13.2	17.9	23.6	18.2	30.3	33.2	33.3	32.2	28.5	22.4	14.0	21.6	20.0
	ل.پێوانەیی	1.6	1.7	1.4	1.1	1.9	1.8	1.2	1.0	0.7	0.6	1.2	0.7	1.2	1.1	1.7	1.1	0.6
	ڕێژەی ڕاڕایی (%)	17.6	27.7	16.9	13.8	14.4	10.1	5.1	5.5	2.3	1.8	3.6	2.2	4.2	4.9	12.1	5.1	3.0
خولی دووەم	تێکڕا	9.9	7.3	9.2	8.8	13.0	18.1	24.3	18.4	30.3	34.1	34.2	32.9	29.5	22.7	14.5	22.2	26.0
	ل.پێوانەیی	1.4	1.0	1.6	0.6	1.6	1.8	1.4	1.1	0.7	0.8	0.9	0.5	1.0	1.0	0.8	0.7	0.5
	ڕێژەی ڕاڕایی (%)	14.6	14.1	17.2	6.8	12.6	10.0	5.7	6.0	2.3	2.3	2.6	1.5	3.4	4.4	5.5	3.2	2.4
تێکڕای ساڵانی ماوەی وەرگیراو		20.3				لادانی پێوانەیی				0.6			ڕێژەی ڕاڕایی					3.4

1 -ڕێژەی ڕاڕایی مانگانە لە پلەی گەرمی ناوچەی لێکۆڵینەوە لە ماوەی وەرگیراودا و بە پێی هەردوو خولی ئاووهەوای جیاوازە ، بەشێوەیەک لە خولی یەکەمدا بەرزترین ڕێژەی ڕاڕایی لە مانگەکانی زستاندایە لە مانگی کانوونی دووەم بەرزترین ڕێژەی ڕاڕایی تێدایە لە (27.7%)لە خولی یەکەمدا ومانگی شوبات (17.2%) لە خولی دووەمدا ، ئەمەش بە هۆی جیاوازی لە گەیشتنی نزمە پالە پەستۆ و تۆپەڵە هەواکاندا ڕوودەدات بە تایبەت تۆپەڵە هەوای جەمسەری کێشوەری لەو وەرزەدا ، وە کەمترین ڕێژەی ڕاڕایی پلەی گەرمی دەکەوێتە مانگەکانی وەرزی هاوین کە تەموز کەمترین ڕێژەی ڕاڕایی تێدایە کە (1.8%) لەخولی یەکەم و (2.3%)لەخولی دووەمدا، کە ئەمەش بە هۆی وەستانی گەیشتنی نزمە پالە پەستۆ و گەردەلولەکانی دەریای ناوەڕاست و خێرایی تەوژمی فیشکە دار لەو شوێنانەی کە زستانی لێبووە ، سەبارەت بە مانگەکانی وەرزی بەهار و پایز ڕێژەی ڕاڕایی یان کەمترە لە مانگەکانی وەرزی زستان وە زیاترە لە مانگەکانی وەرزی هاوین بەڵام لە وەرزی بەهاردا ڕێژەکەی زیاترە لە وەرزی پایز.

2- پاش ڕوونکردنەوەی ڕێژەی هاوکۆلکەی ڕاڕایی پلەی گەرمی لە مانگەکانی ساڵ و لە هەردوو خولی ئاووهەوایدا ڕێژەی هاوکۆلکەی ڕاڕایی پلەی گەرمی لە وەرزەکانی ساڵدا بە پێی خشتەی ژمارە (4) دەردەکەوێت کە لە هەردوو خولی ئاووهەوای یەکەم و دووەمیشدا زۆرترین ڕێژەی هاوکۆلکەی ڕاڕایی پلەی گەرما دەردەکەوێت وەرزی زستان بەڵام لە خولی یەکەمدا ڕێژەکەی زیاترە لە خولی دووەم بە جۆرێک لە خولی یەکەمدا (13.8%) ە وە لە خولی دووەمدا ڕێژەکە کەم دەکات بۆ (6.8%) و هۆکاری بەرزی ڕێژەی هاوکۆلکەی ڕاڕایی لە وەرزی زستاندا لە هەردوو خولی ئاووهەوای ناوچەی لێکۆڵینەوەدا دەگەڕێین بۆ جیاوازی لە گەیشتنی نزمە پالە پەستۆ و تۆپەڵە هەواکان بۆ سەر ناوچەکە بە

- **Publisher:** University of Sulaimani, **ISSN (Print):** 1813-0852, **ISSN (Online):** 2617-3034
- **Journal Websitehttps://sjh.univsul.edu.iq/, Volume:** [2], **Issue:** [2], **Year:** [2026], **DOI:** [10.17656/jzsb.12323]
- **Submission Date:** [3/8/2026], **Revised Date:** [10/3/2026], **Accepted Date:** [20/4/2026], **Published Date:** [30/62026]

تایبەت بارستە هەوای جەمسەری کیشوەری لەو وەرزەدا لە هەردوو ئاراستەی رۆژهەڵات و باکوری ڕۆژهەڵات هەڵدەکاتە سەر ناوچەکە، هەروەها وەرزی هاوین لە هەردوو خولی ئاووهەوای یەکەم و دووەمدا کەمترین ڕێژەی هاوکۆلکەی ڕاڕایی هەیەکە (2.2%) وە خولی یەکەمدا (1.5%) لەخولی دووەمدا، کە هۆکاری نزمی ڕێژەی ڕاڕاییی لە وەرزی هاویندا دەگەڕێتەوە بۆ وەستانی گەیشتنی نزمە پاڵە پەستۆ و گەردەلولەکانی دەریای ناوەڕاست و خێرای تەوژمی فیشکە دار لەو شوێنەی کە زستان لێیبووە .

3- لە نەخشەی ژمارە (4) بۆمان دەردەکەوێت لە ڕێژەی هاوکۆلکەی ڕاڕایی ساڵانەی پلەی گەرمی لە نێوان خولی ئاووهەوای یەکەم و دووەمدا جیاوازە بە جۆرێک لە خولی یەکەمدا ڕێژەکەی (3 %) بووە ، لەبەرامبەردا لە خولی ئاووهەوای دووەمدا دابەزیوە بۆ (2.4%) ئەمەش بەهۆی نزیکی تێکڕاکانی پلەی گەرمی ساڵانەیە لە یەکتر لە خوولی دووەمدا . کەواتە ئەم جیاوازیە لە ڕێژەی هاوکۆلکەی ڕاڕایی ساڵانە لە پلەی گەرمیدا لە هەردوو خولی ئاووهەوایدا وا دەکات کە کاربکاتە سەر ژینگەی سروشتی ناوچەی لێکۆڵینەوە وسەرهەڵدانی دیاردەی وشکەساڵی وە کاریگەری توخمەکانی ئاووهەواش بۆسەر ژینگەی سروشتی ناوچەکە لەساڵ بۆ ساڵێکی تر و لە نێوان هەردوو خولدا جیاواز دەبێت

4.2 باسی دووەم :- لادانی ناوەند و ڕاڕایی لە باران :-

قەزای قەرەداغ دەکەوێتە ناوچەی شاخاوی هەرێمی بارانی مسۆگەرەوە، کە شێوەی دابارین لە ناوچەی لێکۆڵینەوەدا هەمان شێوەی دابارینە لە هەرێمی کوردستان بە گشتی و ناوچە شاخاویەکان بە تایبەت ، سیستمی باران لە ناوچەکەدا بارانی وەرزیە و بە پلەی یەکەم پەیوەستە بەو سایکۆلۆنانەی کە لە دەریای ناوەڕاستەوە هەڵدەکەنە سەر ناوچەی لێکۆڵینەوە و سەرچاوەی سەرەکی دابارینن وە ژمارە و قوڵی و دوبارەبوونەوەی ئەو سایکۆلۆنانە ، وە پلەی دووەم پشت دەبەستێت بە نزمە پاڵە پەستۆکانی زەریایی ئەتڵەسی کە پاش دروستبوونیان لە یەکگرتنی تۆپەڵە هەوایەکانەوە ڕووەکەنە ناوچەکە،

خشتەی(5) لادانی ناوەندی مانگانە لە باران بارین بەراورد بەتێکڕای مانگانە لە ناوچەی توێژینەوەدا لە نێوان ساڵانی (2023-2004)

خول	ساڵ	ئەیلول	ت ١	ت ٢	ک ١	ک ٢	شوبات	ئازار	نیسان	مایس
خولی یەکەم	2004-2005	-1.6	-22.8	27.5	-26.4	6.9	1.5	29.6	-24.8	-10.8
	2005-2006	-1.6	-35.7	-52.6	-41.1	38.2	154.4	-112.2	41.9	81.7
	2006-2007	-1.6	45.7	-55.5	-72.4	-51.0	24.3	-3.1	80.5	-13.5
	2007-2008	-1.6	-36.2	-84.9	30.0	-44.4	-0.7	-66.7	-63.1	-34.3
	2008-2009	0.9	60.6	-76.5	-69.6	-63.9	-54.6	-27.9	17.0	-32.3
	2009-2010	8.5	36.7	47.5	7.2	-34.4	40.1	-21.8	-3.5	45.6
	2010-2011	-1.6	-36.2	-87.9	-31.6	42.9	-77.2	-54.3	134.2	2.1
	2011-2012	-1.4	-9.6	-40.2	-25.4	5.8	-27.2	60.0	-61.0	-0.4
	2012-2013	-1.6	-3.9	61.3	12.5	68.1	-67.4	-100.0	-58.5	-4.9
	2013-2014	-1.6	-35.7	77.5	95.5	-5.4	-109.8	59.8	-23.7	-26.7
خولی دووەم	2014-2015	-1.6	28.2	64.1	27.2	16.2	-39.7	-2.1	-51.1	-15.2
	2015-2016	12.5	96.4	105.2	-4.8	6.8	-30.3	41.8	-10.8	-29.7
	2016-2017	-1.6	-33.7	-55.7	94.7	-50.4	-36.5	29.7	-22.6	-10.2
	2017-2018	-1.6	-33.4	14.7	-78.7	-14.0	278.2	-80.7	42.9	34.4
	2018-2019	-1.6	48.4	27.8	225.0	47.8	35.1	150.7	96.7	8.9
	2019-2020	-1.6	35.6	-72.5	53.4	0.7	14.7	73.0	-9.4	-21.8
	2020-2021	-1.1	-36.2	115.3	-69.4	-38.0	-50.4	-84.6	-69.9	-31.0
	2021-2022	-1.6	-17.7	-71.7	-19.0	50.1	-64.3	-56.1	-37.9	-22.5
	2022-2023	-0.4	-15.3	10.2	-59.7	23.9	-64.5	135.5	64.5	15.3
	2023-2024	2.7	-35.4	46.3	-47.6	-5.7	74.7	29.6	-42.0	64.4

1- لادانی ناوەندی مانگانە وەک خشتەی ژمارە (5) دا دەردەکەوێت لە ناوچەی لێکۆڵینەوە لە ماوەی بیست ساڵی وەرگیراودا دەبینین کە لە سەرجەم مانگەکانی ساڵدا ژمارەی مانگەکان بە ئاڕاستەی نێگەتیڤ و کەم بوونەوەی باران لە تێکڕای ناوەندی گشتی زۆرترە لە ژمارەی ئەو مانگانەی کە ئاڕاستەی لادان ڕوو لە زیادبوونی باران بووە واتە لادانی پۆزەتیڤن ، بەشێوەیەک لە تێکڕای مانگەوە وەرگیراوەکاندا (108) مانگ لادان بە ئاڕاستەی کەم بوونەوەی باران بووە وە (72) مانگ لادان بە ئاڕاستەی زیادبوونی باران بووە لە تێکڕای گشتی ، بە جۆرێک زۆرترین لادانی نێگەتیڤ کەوتوتە مانگەکانی خولی یەکەم کە ژمارەیان (58) مانگە بەرامبەر بە (32) مانگی پۆزەتیڤ ، لە کاتێکدا زۆرترین لادان بە ئاڕاستەی زیادبوونی باران (40) مانگە کەوتوتە خولی دووەم بەرامبەر (50) مانگی لادانی نێگەتیڤ بە تایبەتی ئەو زیادبوونە دەگەڕێتەوە بۆ ساڵی (2019 – 2018) کە ئاڕاستەی لادان لە هەموو مانگەکانی ساڵدا ڕووە و زیادبوونی باران بووە تەنها لە مانگی ئەیلوولدا لادانی نێگەتیڤە، وە زۆرترین بەهای پۆزەتیف دەکەوێتە هەردوو مانگی (تشرینی دووەم،کانونی دووەم) کە (11) ساڵەوە کەبەرزترین لادانی پۆزەتیف (287.2+) لەمانگی شوباتی (2017-2018) ، وە زۆرترین بەهای نێگەتیف دەکەوێتە مانگی (ئەیلول) کە (16) ساڵە وە بەرزترین بەهای (112.2) لە مانگی ئازاری ساڵی (2006-2005) دایە.

2- سەبارەت بەلادانی وەرزانەی باران، بە سەرنجدان لە خشتەی ژمارە (6) دەبینین بە گشتی تێکڕای باران بارین لە وەرزی پایزدا بەراورد بە هەردوو وەرزی زستان و بەهار کەمترە کە ئەمەش وادەکات لادانی ناوەند بە بەهای نێگەتیڤ کە نیشانەی کەمبوونەوەی بڕی بارانی وەرزانەیە و گۆڕانی بڕی بارانە بەرەو کەمبوونەوە لەم وەرزەدا زیاتر بێت لە هەردوو وەرزەکەی تر ، کە (38) مانگ بەهای نێگەتیڤە بەرامبەر (22) مانگ لە بەهای پۆزەتیڤ لە ساڵانی وەرگیراودا، ،لادان لە تێکڕای گشتی بارانی وەرزی پایز جیاواز دەبێت لە نێوان مانگەکان و ساڵەکانی ماوەی وەرگیراو وە لە نێوان هەردوو خولی ئاو هەوایدا ، بە جۆرێک ژمارەی ئەو ساڵانەی کە لادان بە ئاڕاستەی زیادبوونی بڕی باران بارینە لە تێکڕای گشتی (9) ساڵە کە (5) ساڵ لە خولی یەکەم و (4) ساڵ لەخولی دووەمدایە، بەرامبەر بە (11) ساڵ لە لادان بە

ئاڕاستەی کەم بوونی بڕی باران لە تێکڕای گشتی باران کە (6) ساڵ لەخولی یەکەم و (5) ساڵ لەخولی دووەمدایە، کە گەورەترین لادانی پۆزەتیڤ (214.1+) لە ساڵی (2016-2015) دایە و گەورەترین لادانی نێگەتیڤ (125.7) لە ساڵی (2011-2010) دایە

- **Publisher:** University of Sulaimani, **ISSN (Print):** 1813-0852, **ISSN (Online):** 2617-3034
- **Journal Websitehttps://sjh.univsul.edu.iq/, Volume:** [2], **Issue:** [2], **Year:** [2026], **DOI:** [10.17656/jzsb.12323]
- **Submission Date:** [3/8/2026], **Revised Date:** [10/3/2026], **Accepted Date:** [20/4/2026], **Published Date:** [30/62026]

لە خولی ئاووهەوایی یەکەمدا، هەرچی سەبارەت بە مانگەکانی وەرزی پایزە مانگی تشرینی دووەم زۆرترین لادانی تێدایە بەئاڕاستەی زیادبونی باران کە (10)ساڵە، وە مانگی ئەیلول زۆرترین لادانی تیایە بە ئاڕاستەی کەمبونی باران لە تێکڕای گشتی کە (16) ساڵە ،سەبارەت بەوەرزی زستان لادان لە تێکڕای گشتی بارانی وەرزی زستان جیاواز دەبێت لە نێوان مانگەکان و ساڵەکانی ماوەی وەرگیراو وە لە نێوان هەردوو خولی ئاو هەوایدا بە جۆرێک ژمارەی ئەو ساڵانەی کە لادان بە ئاڕاستەی زیادبوونی بڕی باران بارینە لەم وەرزەدا لە تێکڕای گشتی (9) ساڵ بەرامبەر بە (11) ساڵ لە لادان بە ئاڕاستەی کەم بوونی بڕی باران لە تێکڕای گشتی باران ، کە گەورەترین لادانی پۆزەتیڤ (307.9^{+}) لە ساڵی (2019 – 2018) دایە و گەورەترین لادانی نێگەتیڤ (188.1^{-}) لە ساڵی (2009-2008) دایە لە خولی ئاووهەوایی یەکەمدا، هەرچی سەبارەت بە مانگەکانی وەرزی زستانە مانگی (کانونی دووەم) زۆرترین لادانی تیایە بە ئاڕاستەی زیادبونی باران لە تێکڕای گشتی کە (11) ساڵە، وە مانگی کانونی یەکەم زۆرترین لادانی تێدایە بە ئاڕاستەی کەمبونی باران کە (11) ساڵە ، هەرچی سەبارەت بە وەرزی بەهارە لادان لە تێکڕای گشتی بارانی وەرزی بەهار جیاواز دەبێت لە نێوان ساڵانی وەرگیراوو هەردوخولی ئاووهەوایدا، بە جۆرێک ژمارەی ئەو ساڵانەی کە لادان بە ئاڕاستەی زیادبوونی بڕی باران بارینە لەم وەرزەدا لە تێکڕای گشتی (10) ساڵ بەرامبەر بە (10) ساڵ لە لادان بە ئاڕاستەی کەم بوونی بڕی باران لە تێکڕای گشتی باران ، کە گەورەترین لادانی پۆزەتیڤ (256.4+) لە ساڵی (2019 – 2018) دایە و گەورەترین لادانی نێگەتیڤ (185.4-) لە ساڵی (2021 – 2020) دایە لە خولی ئاووهەوایی دووەمدا، هەرچی سەبارەت بە مانگەکانی وەرزی بەهارە مانگی ئازار زۆرترین لادانی تیایە بە ئاڕاستەی زیادبونی باران لە تێکڕای گشتی کە (9) مانگ لادانی پۆزەتیڤە کە (3) مانگی دەکەوێتە خولی یەکەم و (6) مانگی دەکەوێتە خولی دووەم.

خشتەی(6) لادانی ناوەندی وەرزانە لە باران بارین بەراورد بەتێکڕای وەرزانەی باران لە ناوچەی توێژینەوەدا لە نێوان ساڵانی (2004-2023)

خول	وەرز	پایز		زستان		بەهار	
	ساڵ	تێکڕا	لادان	تێکڕا	لادان	تێکڕا	لادان
یەکەم خولی	2004-2005	129.8	3.1	298.3	-18.0	224.8	-5.9
	2005-2006	36.8	-89.9	467.8	151.5	242.2	11.5
	2006-2007	115.3	-11.4	217.2	-99.1	294.7	64.0
	2007-2008	4	-122.7	301.2	-15.1	66.7	-164.0
	2008-2009	111.7	-15.0	128.2	-188.1	187.6	-43.1
	2009-2010	219.4	92.7	329.2	12.9	251.1	20.4
	2010-2011	1	-125.7	250.4	-65.9	312.8	82.1
	2011-2012	75.5	-51.2	269.5	-46.8	229.4	-1.3
	2012-2013	182.5	55.8	329.5	13.2	67.4	-163.3
	2013-2014	166.9	40.2	296.6	-19.7	240.2	9.5
دووەم خولی	2014-2015	217.4	90.7	320	3.7	162.4	-68.3
	2015-2016	340.8	214.1	288	-28.3	232.1	1.4
	2016-2017	35.7	-91.0	324.1	7.8	227.7	-3.0
	2017-2018	106.4	-20.3	501.8	185.5	227.4	-3.3
	2018-2019	201.3	74.6	624.2	307.9	487.1	256.4
	2019-2020	88.2	-38.5	385.1	68.8	272.6	41.9
	2020-2021	204.7	78.0	158.5	-157.8	45.3	-185.4
	2021-2022	35.7	-91.0	283.1	-33.2	114.3	-116.4
	2022-2023	121.2	-5.5	216	-100.3	446.1	215.4
	2023-2024	140.3	13.6	337.7	21.4	282.8	52.1

-4

سەبارەت بە لادانی ناوەندی ساڵانە لە ناوچەی لێکۆڵینەوەدا بە پێی ئاماری ماوەی ساڵانی وەرگیراو وەک لە خشتەی ژمارە (7) دا دەردەکەوێت کە لادان بە ئاڕاستەی کەمبوونەوەی باران لە تێکڕای گشتی (10) ساڵ بەرامبەر (10) ساڵ لە لادان بە ئاڕاستەی زیادبوونی باران بارین لە تێکڕای گشتی ، کە زۆرترین لادانی نێگەتیڤە دەکەوێتە خولی یەکەم کە ژمارەیان (7) ساڵە بەرامبەر (3) ساڵ لە لادانی پۆزەتیڤ، لە کاتێکدا لە خولی دووەمدا ژمارەی ئەو ساڵانەی کە لادان بە ئاڕاستەی زیادبوونی بڕی بارانە تێکڕای گشتی زیاد دەکات بۆ (7) ساڵ، گەورەترین لادانی پۆزەتیف (638.8+) لە ساڵی (2018 – 2019) دا بووە لەخولی دووەمدا، وە گەورەترین لادانی نێگەتیف (301.9-)بوە لەساڵی (2007-2008) لە خولی یەکەمدا، دەتوانین بڵێین دوای ڕوونکردنەوەی لادانی مانگانە و وەرزانە لە بڕی باران بارین لە ماوەی وەرگیراو ناوچەی لێکۆڵینەوە بۆمان دەردەکەوێت کە لە خولی یەکەمدا زۆرترین لادان بەئاڕاستە کەمبوونی باران هەبووە و گەورەترین لادان بە ئاڕاستەی زیادبوونی بڕی باران کەوتوتە خولی دووەم ئەمە سەرەڕای ئەوەی پلەی گەرمی لە خولی دووەمدا بە ئاڕاستەی بەرزبوونەوە بەراورد بە خولی یەکەم ، هۆکاری ئەمەش بە پلەی یەکەم

- **Publisher:** University of Sulaimani, **ISSN (Print):** 1813-0852, **ISSN (Online):** 2617-3034
- **Journal Websitehttps://sjh.univsul.edu.iq/, Volume:** [2], **Issue:** [2], **Year:** [2026], **DOI:** [10.17656/jzsb.12323]
- **Submission Date:** [3/8/2026], **Revised Date:** [10/3/2026], **Accepted Date:** [20/4/2026], **Published Date:** [30/62026]

دەگەڕێتەوە بۆ ئەو گۆڕانکارییەی لە ئاووهەوای گۆی زەویدا دروست بووە کە ئاو هەوا بە گشتی بە ئاراستەی ئاووهەوای وشک دەڕوات بەڵام زۆر جار لادانێکی زۆر لە بڕی بارانی ساڵێکدا بەراورد بە تێکڕای گشتی وا دەکات کە بەرزبوونەوەیەکی زۆر لە تێکڕای بارانی ئەو ساڵە و خولە دروست بکات وەک ئەوەی لە خولی دووەم و لە ساڵی (2018 – 2019) ڕوویدا کە زۆرترین بڕی باران تیدا باریوە بەرامبەر هەموو ساڵەکانی تری ماوەی وەرگیراو ، وە پلەی دووەم هۆکاری ئەو جیاوازیە لە بڕی باران بارین وەرزی لە ساڵێک بۆ ساڵێکی تر بە تایبەت لە وەرزی زستاندا دەکەوێتە ژێر کاریگەری جیاوازی لە هەڵکردن و دووبارەبوونەوەی نزمە پەستانەکان و ئەو تۆپەڵە هەوایانەی کە دەڵدەکانە سەر ناوچەکە لە ساڵێکەوە بۆ ساڵێکی تر .

سەرەکی دەبینێت لەسەر ژینگەی سروشتی بە گشتی و لەسەرکەوتن و یاخود شکستی کشتوکاڵی دێمی و سامانی ئاژەڵ و جۆرەها نەخشەی گەشەپێدانی دیکە.

دوای جێبەجێکردنی هاوکێشەی هاوکۆڵکەی ڕاڕایی بە سەر مانگەکان و وەرزەکان و ساڵەکانی ماوەی وەرگیراو لە ناوچەی لێکۆڵینەوەدا وەک لەخشتەی ژمارە (8) دا دەردەکەوێت کە لە هەردوو خولی ئاو هەوایدا ڕاڕایی لە بڕی باران باریندایە بەرزترین ڕێژەی جیاوازی بە بەراورد بە تێکڕای گشتی مانگانە و وەرزانە و ساڵانە بەم شێوەیە :-

خشتەی(8) ڕێژەی ڕاڕایی مانگانەو وەرزانەو ساڵانە لە باران بارین بەراورد بە تێکڕای باران بارینی مانگانەو وەرزانەو ساڵانە لە ناوچەی توێژینەوە لەدوو خولی ئاووهەوایدا

	خول	ئەیلول	ت ١	ت ٢	تێکڕا پایز	ک ١	ک ٢	شوبات	تێکڕا زستان	ئازار	نیسان	مایس	تێکڕا بەهار	تێکڕای سالانە
خولی یەکەم	تێکڕا	1.3	32.5	70.5	104.3	79.0	99.7	110.1	288.8	91.3	84.5	35.9	211.7	604.8
	ل.پێوانەیی	3.0	35.7	61.4	70.9	47.8	42.1	71.4	82.7	58.1	62.2	34.7	79.6	126.3
	ڕێژەی ڕاڕایی (%)	230.8	109.8	87.1	68.0	60.5	42.2	64.9	28.6	63.6	73.6	96.7	37.6	20.9
خولی دووەم	تێکڕا	1.8	44.2	104.2	149.2	109.8	108.2	126.5	343.9	138.0	80.9	27.2	268.5	742.8
	ل.پێوانەیی	4.4	43.7	67.5	89.1	91.3	32.7	101.8	128.0	82.4	52.7	21.3	144.7	241.4
	ڕێژەی ڕاڕایی (%)	244.4	97.3	64.8	59.7	83.2	30.2	80.5	37.2	59.7	65.1	78.3	54.5	32.5

ڕاڕایی باران (التذبذب الأمطار) :-

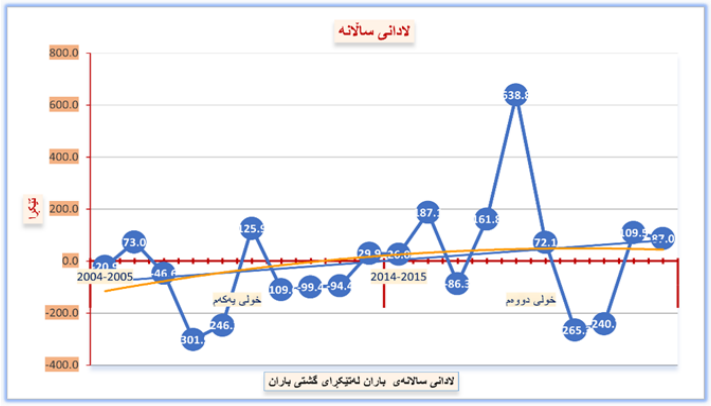
ڕاڕای باران ڕێژەی زیاد و کەمی بڕی بارانی مانگانەو وەرزانە و ساڵانەیە بەراورد بە ناوەندی بارانی مانگانە و وەرزانە و ساڵانە ، ناوچەی لێکۆڵینەوە وەک ناوچەکانی تری هەرێمی کوردستان ڕووبەڕووی ڕاڕایی باران دەبێتەو کە ئەم ڕاڕایی لە باران باریندا تەنها تێکڕای ساڵانە ناگرێتەوە بەڵکو ڕاڕایی لە بڕی بارانی مانگانە و وەرزانەشدا ڕوودەدات ، تێکڕای بارانی ساڵانە لە ناوچەی لێکۆڵینەوە لە ماوەی نێوان ساڵانی (2023 – 2004) دەگاتە (673.8 ملم) ، بەڵام ئەم بڕە بارانە هەمیشە لە گۆڕاندایە و کەم و زیاد دەکات لە ساڵێک بۆ ساڵێکی تر کە ئەمە بە ڕاڕایی باران دەناسرێت ، کە کاریگەری هەیە لەسەر گۆڕانی ئاووهەوا (Climate change) بە پێچەوانەشەوە گۆڕانی ئاووهەواش کاریگەری لەسەر دروستبونی دیاردەی ڕاڕایی باران هەیە لە هەموو ناوچەکانی جیهاندا، بە پێچەوانەشەوە گۆڕانی ئاووهەواش کاریگەری لەسەر دروستبونی دیاردەی ڕاڕایی باران هەیە لە هەموو ناوچەکانی جیهاندا ، بە جۆرێک ئەو ساڵانەی کە بڕی باران لە تێکڕای گشتی ساڵانە زۆرترە بە ساڵی باراناوی (شێدار) ناودەبرێت وە ئەو ساڵانەی کە بڕی باران لە تێکڕای گشتی ساڵانە کەمترە بە ساڵی وشک (وشکە ساڵی) ناودەبرێت کە ئەمەش ڕۆڵی

1 - وەک لە خشتەکەدا دیارە گەورەتین ڕێژەیی هاوکۆلکەی ڕاڕایی مانگانە لە هەردوو خولی ئاو هەوایدا مانگی ئەیلولە دواتر مانگی تشرینی یەکەم ، کە لە خولی ئاووهەوای یەکەمدا ڕێژەکەی لە مانگی ئەیلولدا (230.8%) پاشان لە مانگی تشرینی یەکەمدا (109.8%) و لە خولی ئاووهەوای دووەمدا ڕێژەی ڕاڕایی لە مانگی ئەیلوول زیاد دەکات بۆ (244.4%) وە لە مانگی تشرینی یەکەم کەمدەکات بۆ (97.3 %) ، کە هۆکاری بەرزی ئەو ڕێژەی ڕاڕاییە لە مانگی (ئەیلوول و تشرینی یەکەمدا) دەگەڕێتەوە بۆ ئەوەی سەرەتای وەرزی بارانە وە سەرەتای دەستپێکردنی گەیشتنی سیستمەکانی پەستان و تۆپەڵە هەواکانە کە بە جۆرێک ساڵدا گەیشتنیان پێشدەکەوێت یان هەندێک ساڵی تر دوادەکەوێت کە ئەمەش دەبێتە هۆی زیادبوون و کەمبوونی بڕی باران لەم مانگانەی وەرزی پایز بە گشتی کە وادەکات ڕێژەی ڕاڕایی بەرزبێت، ، وە کەمترین ڕێژەی هاکۆلکەی ڕاڕایی مانگانە دەکەوێتە مانگی کانونی دووەم، کە ڕێژەکەی (42.2%) لەخولی یەکەم و (30.2%) لە خولی دووەمدا.

2- سەبارەت بە ڕێژەی ڕاڕایی لە وەرزەکانی ساڵدا لە ماوەی وەرگیراو ، هەروەک چۆن زۆرترین ڕاڕایی باران دەکەوێتە مانگەکانی وەرزی پایز بە هەمان شێوە لە هەردوو خولی ئاووهەوایدا وەرزی پایز زۆرترین ڕێژەی هاوکۆلکەی ڕاڕایی هەیە لە بڕی باراندا . کە لە خولی یەکەمدا ڕێژەی (68%) وە لە خولی دووەمدا ڕێژەکەی دابەزێت بۆ (59.7%) وەک وتمان سەرەتای وەرزی دەستپێکردنی باران بارینە و بە هۆی ژمارە و قولّی و کاتی گەیشتنی نزمە پاڵە پەستۆکانە وەیە بۆ ناوچەی لێکۆڵینەوە پاشان لە وەرزی زستاندا ڕێژەی هاوکۆلکەی ڕاڕایی باران کەم دەکات و دادەبەزێت بۆ (28.6%) لە خولی ئاووهەوای یەکەم و (37.2%) لە خولی ئاووهەوای دووەمدا ، وە لە وەرزی بەهاردا لە هەردوو خولی ئاووهەوایدا دووبارە ڕێژەی هاوکۆلکەی ڕاڕایی باران بەرزدەبێتەوە بەراورد بە وەرزی زستان کە ڕێژەکەی دەگاتە (37.6%) لە خولی یەکەم و (51.5%) لە خولی ئاووهەوای دووەم

3- ڕێژەی ڕاڕایی بارانی ساڵانە لە ناوچەی لێکۆڵینەوە دەگاتە (30.4%) کە لە جۆری (ڕاڕایی زۆرتوند) وەک لە خشتەی ژمارە (9) ڕوونکراوەتەوە ، کە لە خولی ئاووهەوای یەکەمدا ڕێژەی ڕاڕایی باران (20.9%) یەکە بە (ڕاڕایی بەرز) دادەنرێت ، پاشان لە خولی ئاو هەوای دووەمدا ڕێژەی ڕاڕایی بەرز دەبێتەوە بۆ (32.4%) کە لە جۆری (ڕاڕایی زۆرتوند) هەژمار دەکرێت ، کە ئەمەش کاریگەری ڕاستەوخۆی لەسەر ژینگەی سروشتی ناوچەی لێکۆڵینەوە هەیە چونکە کاتێک بڕی باران کەمتر بێت لە تێکڕای ساڵانە کاریگەری لەسەر کەمبوونەوەی ئاوی سەرزەوی و ژێر زەوی و تێکچوونی خاك وکشتوکاڵ و ڕووەکی سروشتی ولەوەرگا وپاشان سەرهەڵدانی دیاردەی وشکەساڵی و بیابانبوون دەبێت.

شێوەی(٢) لادانی ساڵانە لە باران بارین بەراورد بە تێکڕای باران لە ناوچەی تویژینەوە لە دوو خولی ئاووهەوایی



خشتەی(9) بەهاو وەسفی ئاووهەوایی بۆ ڕاڕایی باران

خولی ئاووهەوایی	ڕێژەی ڕاڕایی	ڕێژەی ڕاڕایی	وەسفی ئاووهەوایی
یەکەم	٢٠,٩	کەمتر لە10%	ڕاڕایی زۆر نزم
		10-15%	ڕاڕایی نزم
		15-20%	ڕاڕایی مامناوەند
دووەم	٣٢,٥	20-25%	ڕاڕایی بەرز
		25-30%	ڕاڕایی توند
		30-40%	ڕاڕایی زۆر توند
		زیاتر40%	ڕاڕایی پەرگیر

سەرچاوە :- سالار علی خضر الدزیي التغیرات في حدود أقالیم معامل اختلاف امطار العراق مجلة الاستاذ العدد 210 المجلد الأول، 2014 ص 601.

4.3 تەوەری سێیەم:- دیاریکردنی پلەو ئاستی مەترسی وشکەساڵی بەپەکارهێنانی پێوەرەکانی وشکەساڵی (SPI) و(SPEI) لە ناوچەی تویژینەوەدا:-

دیاردەی وشکەساڵی بەیەکێک لە دیاردە جوگرافیە ئاووهەوایی و ئاڵەنگاری یە باوەکانی ئاووهەوای هەرێمی کوردستان دادەنرێت کە مەترسی و کاریگەری زۆری هەیە لەسەر ژینگەی سروشتی و بوارەکانی ئابوری و کشتوکاڵ و ئاسایشی خۆراک و تەنانەت تەندروستیش، کە ساڵانە لە لایەن پسپۆرانی بوارەکانی جوگرافیاو زانستەکانی تر گرنگی یەکی زۆردەدرێت بە بابەتی وشکەساڵی بۆ دەستنیشانکردنی هۆکارەکانی ڕودانی و کەمکردنەوەی کاریگەری یە نێگەتیفی یەکانی، بەگشتی دیاردەی وشکەساڵی بریتیە لە دیاردەیەکی سروشتی ئاووهەوایی کاتیە کە بەهۆی کەمی بڕی باران بارین و کەم بونەوەی شێ و بەرزی پلەی گەرماو زۆری بڕی بەهەڵمبونەوە ڕودەدات ، یاخود بریتیە لەکەم بونەوەی شێ لەسەر

- **Publisher:** University of Sulaimani, **ISSN (Print):** 1813-0852, **ISSN (Online):** 2617-3034
- **Journal Websitehttps://sjh.univsul.edu.iq/, Volume:** [2], **Issue:** [2], **Year:** [2026], **DOI:** [10.17656/jzsb.12323]
- **Submission Date:** [3/8/2026], **Revised Date:** [10/3/2026], **Accepted Date:** [20/4/2026], **Published Date:** [30/62026]

ڕووبەرێکی فراوان بۆ شێوەیەکی بەردەوام و نائاسایی کە تیایدا باران بارین بۆ ماوەی چەند هەفتەیەک یاخود چەن مانگێک یان چەند ساڵێک لەبڕی ئاسایی خۆی کەمتر دەبێتەوە کە بەهۆیەوە ئاستی ئاوی ڕووبارو چەم و دەریاچەو خەزانەکان کەمدەبێتەوە و ئاستی ئاوی ژێر زەویش دادەبەزێت کە زەرەر بە ژیانی مرۆڤ و ڕوەک و گیانلەبەران دەگەیەنێت و دەبێتە هۆی کەمبونی ڕوپۆشی ڕووەک و کەمبونی ڕووبەری دارستانەکان و زیادبونی بون بەهەڵم /ئاودەردان و بەخێبونی خاک وشی بونەوەی خاک (امین, ٢٠٢٢)، کە ڕاڕاییی و گۆڕانی ئاووهەوا بەفاکتەری سەرەکی ئەم دیاردەیە دادەنرێت ئەویش

بەهۆی گۆڕانی داینامیکی پلەی گەرمی وبەهێزی تیشکی خۆرو زۆری بڕی بەهەڵم بوون هەروەها کەمبونەوەی شێ و دابەزینی تێکڕاکانی باران بارین، وشکە ساڵی بە بارودۆخێکی نائاسایی سەیر دەکرێت بەڵام ئەگەر زۆر دوبارەبێتەوە مەترسی گەورە بۆ سەر خاک وڕوەک دروست دەکات وادەکات ڕووبەری خاکی بەپیت و بەرهەم بگۆڕێت بۆ خاکی بێ پیت و بێ بەرهەم پاشآن زیادبونی دیاردەی بەبیابان بون لەسەر حسابی کەم بونی ڕوپۆشی ڕوەکی (UNCCD, 2022). ، دیاردەی وشکە ساڵی لە ناوچە پڕ باران و کەمبارانەکانیشدا ڕودەدات، بەڵام بەگشتی بەزۆری لەو ناوچانەدا زیاتردوبارە دێتەوە کە ئاووهەوایان وشک و نیمچە وشکە کە مەودای گەرمی ڕۆژانەو ساڵانەیان بەرزەو ڕاڕاییی زۆر لە پلەی گەرمی بارانیاندا هەیە (شمخی, ٢٠١٨) ، کەواتە دەتوانین بڵێین بەشێک وەپسپۆران کۆکن لەسەر ئەوەی کە (ئاووهەوا) فاکتەری سەرەکی ڕودانی وشکەساڵی یە بەڵام چەن فاکتەرێکی دیکە هاوبەشە لەگەڵیدا وەک شوێن بەگوێرەی بازنەکانی پانی وە بەرزونزمی ناوچەکان وشوێن بەگوێرەی ئاوو وشکانی و شوێن بەگوێرەی دەریاکان و بونی تەوژمی دەریایی ساردو ژمارەو جۆری تۆپەڵە هەواکان و نەواراییە کەشی یەکان کەهەڵدەکەنە سەر ناوچەکە و سەرەڕای کاریگەری دیاردەی ئاڵنینۆو لانینا لەسەری (التركماني, ٢٠١٧).

وشکەساڵی لەڕوی کات و ماوەوە چەند شێوەیەکی هەیە،لەوانە:

1 وشکەساڵی هەمیشەیی:- ئەم وشکەساڵیە کاتێک ڕودەدات کە بڕی (بەهەڵمبوون و هەڵمین) زیاتر دەبێت لەبڕی دابارین لەهەموو وەرزەکانی ساڵدا.

2 وشکە ساڵی وەرزانە:- بریتیە لەڕودانی دیاردەی وشکەساڵی لەوەرزێک لەوەرزەکانی ساڵدا.

3 وشکەساڵی لەناکاو :- ئەم وشکەساڵی یە زیاتر لە ناوچەی نیمچە وشک و نیمچە شێدارەکاندا ڕودەدات بەهۆی نارێکی بارن بارین، کەدەبێتە هۆی کەمبون و لەناوچونی بەروبومی کشتوکاڵی و کەمبونەوەی چڕی ڕوپۆشی ڕوەکی سروشتی.

4- وشکەساڵی نەبینراو:- بریتیە لە کەمبونەوەی بڕی شێی ناو هەواو خاک وەکەمبونەوەی ڕێژەی شێی ڕۆژانەو مانگانە لەو ئاستەی ڕوەک پێویستی پێیەتی کەئەمەش دەبێتە هۆی کەمبونەوەی چڕی ڕوپۆشی ڕوەک و کەمبونەوەی قەبارەیان و دواتر لەناوچونی چەندین ڕوەک کەبەمەش زیانی گەورە بەژینگەی سروشتی ناوچەکە دەگات (السامرائی, ١٩٩٩).

دیاردەی وشکەساڵی لەڕووی جۆرەوە چەند جۆرێکی هەیە، وەک وشکەساڵی (ئاووهەوایی یان میترۆلۆجی، کشتوکاڵی، هایدرۆلۆجی) ، کەئەمەش مەترسیدارترین جۆری وشکە ساڵی یە کە لەئێستادا هەرێمی کوردستان ڕووبەڕوی هەرێمی کوردستان بۆتەوە ،لەم ساڵانەی دوایشدا جەخت لەسەر گرنگی زانستی هەستکردن لەدورەوەو سیستەمی زانیاری یە جوگرافییەکان کراوە لە بواری دۆزینەوەو چاودێریکردن و خەملاندنی وشکەساڵی لەماوەی پێش ڕودان و دوای دروستبونی دیاردەکە، چاودێری کردنی وشکەساڵیش بریتیە لە چاودێری بەردەوام و پێشبینی کردنی بەرگی گازی و ڕەگەزەکانی دابارین وەک (باران ،بەفر،با شێ...) لەسەر زەوی ، ئەمەش چاودێری دەکرێت لەڕێگای داتاکانی وێستگەی ئاووهەواو ژمارەیەک لەئاماژەکانی وشکی (Index Drought) کە ژمارەیان (80) ئاماژە دەبێت (علا علي مرهج, ٢٠١٤) ، کە پشت دەبەستن بەداتاکانی هەستکردن کەدورەوە، لەم نێوەندەدا توێژەر پشت گرنگترین ئاماژەی (Index) ی وشکەساڵی بەستووە، ئەوانیش ئاماژەی پێوانی باران (Standardized Precipitation (SPI) Index) کە ئاماژەیەکی کەشناسی یەو پشت بەداتاکانی باران بارین دەبەستێت بۆدەرهێنانی وشکەساڵی، هەروەها ئاماژەی بەهەڵمبون/ئاودەردانی پێوانەیی دابارین (SPEI) (Standardized Precipitation Evapotranspiration Index)کەپێوانی وشکەساڵی و شێداری دەکات وە کاریگەری پێوەرەکانی پلەی گەرمی و باران پێکەوە دەخاتە ڕوو.

وشکەساڵی ئاووهەوایی (میترۆلۆجی) :-

وشکە ساڵی ئاووهەوایی یەکێکە لەو کێشە گرنگانەی کە زۆربەی ناوچە نیمچە وشکەکانی جیهان توشی دەبێت لەوانەش هەرێمی کوردستانی عێراق کە بەشێوەیەکی ڕاستەوخۆ پشت بەباران دەبەستن بۆ ئاودێری (Rainfed Agriculture) ، کەسەرەتایەکە بۆڕودانی وشکەساڵی کە بەکەمبونەوەی باران دەست پێدەکات ، کەهۆکارەکانی وەک بەرزبونەوەی پلەی گەرمی و بەرکەوتنی تیشکی خۆرو کەمبونەوەی تەوژمە شێدارەکان و نەوراییە شێدارەکان بەسەر ناوچەکەدا وە گۆڕانی دۆخی پەستان و بەرزبونەوەی خێرایی با وادەکات بڕی باران لەو ناوچانەدا کەمبێت بۆیە ناتوانرێت بەتەنها بارانبارین بەفاکتەری سەرەکی وشکە ساڵی هەژمار بکرێت (Hasan, 2021) ، باران بارین گۆڕاوترین توخمی ئاووهەوایە لەنێو ڕەگەزەکانیدا ، لەسەر بنەمای کات وشوێنی کەمبونەوەی باران لەتێکڕای گشتی خۆی لەماوەی دیاریکراودا فاکتەری سەرەکی ڕودانی وشکەساڵی یەسەرەڕای ئەوەی جۆرو چڕی و کاتی دابارینەکەش ڕۆڵ دەبینێت بەجۆرێک دابارینی بارانی بەخۆڕ لەماوەیەکی کەمدا لەهەندێک ساڵدا کاردەکاتە سەر کەمبونی داچۆڕانی ئاوی ژێر زەوی و بەرهەمی کشتوکاڵی بەمەش کاریگەری لەسەر زیادبونی ڕێژەی باران کەمدەبێتەوە بە پێچەوانەی بارانی سوک و هێواش و بۆماوەیەکی درێژتر، کەواتە بەپشت بەستن بە کەمبونی بڕو بەردەوام نەبونی باران بارین وشکەساڵی میترۆلۆجی دروست دەبێت پاشان وشکەساڵی کشتوکاڵی وهایدرۆلۆجی لێ سەرهەڵدەدات ، کە ئەمەش بەشێوەی ناڕاستەوخۆ کاریگەری هەیە لەسەر کشتوکاڵ و کەمبونەوەی شێی خاک و ئاوی ژێرزەوی ، بۆیە گواستنەوەی

قۆناغی وشکەساڵی میترۆلۆجی بۆ وشکەساڵی کشتوکاڵی وهایدرۆلۆجی بەخێرایی نیە، بەڵکو کات و فاکتەری تر ڕۆڵ دەبینێت.

لێرەدا بە پشت بەستن بە ئاماژەی پێوانی باران (SPI)وە ئاماژەی بەهەڵمبوون/ئاودەردانی پێوانەی داباڕین (SPEI) وشکەساڵی لە ناوچەی لێکۆڵینەوەدا دەخەینە ڕوو: -

یەکەم:- ئاماژەی پێوانی باران (Standardized Precipitation Index) (SPI) :-

ئەم ئاماژەیە پێوانەی وشکی وشێداری دەکات لەڕێگای کەمبونەوەی باران لەسەر بنەمای کەم بونەوەی شێی خاک و لەبەرڕۆشتنی ئاوی ڕووبارەکان و ئاستی ئاوی ژێر زەوی لەماوەی کاتی جیاوازی(1-3-6-9-12) مانگی دا، ئەم پێوانەیە لەساڵی (1992-1993) لەلایەن زانا (McKee) و چەند کەسێکی تر لەزانکۆیەکی ویلایەتی کۆلۆرادۆ لە (USA) داهێنرا (Mckee, et al., 1993)، کە بۆ پێوانەکردنی نرخی ئاماژەی (SPI) پشتمان بەستوە بەداتای مانگانەی باران لەوێستگەی سلێمانی بۆماوەی ساڵانی(2004 بۆ2023) وە هەژمارکردنی ئاماژەی (SPI) بەهۆی پرۆگرامی (Drought Indices Calculator) (DRIN C) ئەنجامدرا، کەئەم پرۆگرامە لەلایەن زانکۆی نەتەوەیی ئەسینا (NTUA) دروستکرا لەلایەن پرۆفیسۆر (D.Tigkas) ، وە ئەم پرۆگرامە ئامرازێکی گشتگیرو تایبەتمەندە کەهەڵدەستێت بەشی کردنەوەی داتا ئاووهەوایی یەکان بە شێوەی ڕێکخراوو ورد وەیەکێکە لە پرۆگرامە باوەکان بۆ هەژمارکردنی پێوانەکانی وشکەساڵی وەک (SPI , SDI, PD) وە هەروەها توانای هەژمارکردنی پێوەری (RDI)ی هەیە کەپشت بەتێکڕای باران بارین و بون بەهەڵم(PET) دەبەستێت (D.Tigkas, 2015)، ئاماژەی پێوانی باران(SPI) لەلایەن زانا (D.Tigkas) بۆ (8) پۆل دیاریکراوە بەپێی بارودۆخی داتاکانی باران بارین، بڕوانە خشتەی ژمارە(١٠).

خشتەی(10) پۆلێنی ئاماژەی پێوانی باران(SPI) بۆ وشکەساڵی

بەهای (SPI)	پۆلێن	ستانداردی ڕەنگ
2 یان زیاتر	شێداری زۆر بەرز (Extremely wet)	
1.99 تاکو 1.50	شێداری زۆر(Severely wet)	
1.49 تاکو 1	شـێداری (wet)	
0.99 تاکو 0	شێداری ماماوەند (Mild wet)	
0 بۆ -0.99	ووشکەساڵی ماماوەند (Mild drought)	
-1 بۆ -1.49	ووشکەساڵی ئاسایی (drought)	
-1.50 بۆ -1.99	ووشکەساڵی بەهێز (Severely drought)	
-2 یان زیاتر	ووشکەساڵی زۆر بەهێز (Extremely drought)	

سەرچاوە:- کاری توێژەر بە پشتبەستن بە (Mckee, et al., 1993)و(WMO, 2012)

- **Publisher:** University of Sulaimani, **ISSN (Print):** 1813-0852, **ISSN (Online):** 2617-3034
- **Journal Websitehttps://sjh.univsul.edu.iq/, Volume:** [2], **Issue:** [2], **Year:** [2026], **DOI:** [10.17656/jzsb.12323]
- **Submission Date:** [3/8/2026], **Revised Date:** [10/3/2026], **Accepted Date:** [20/4/2026], **Published Date:** [30/62026]

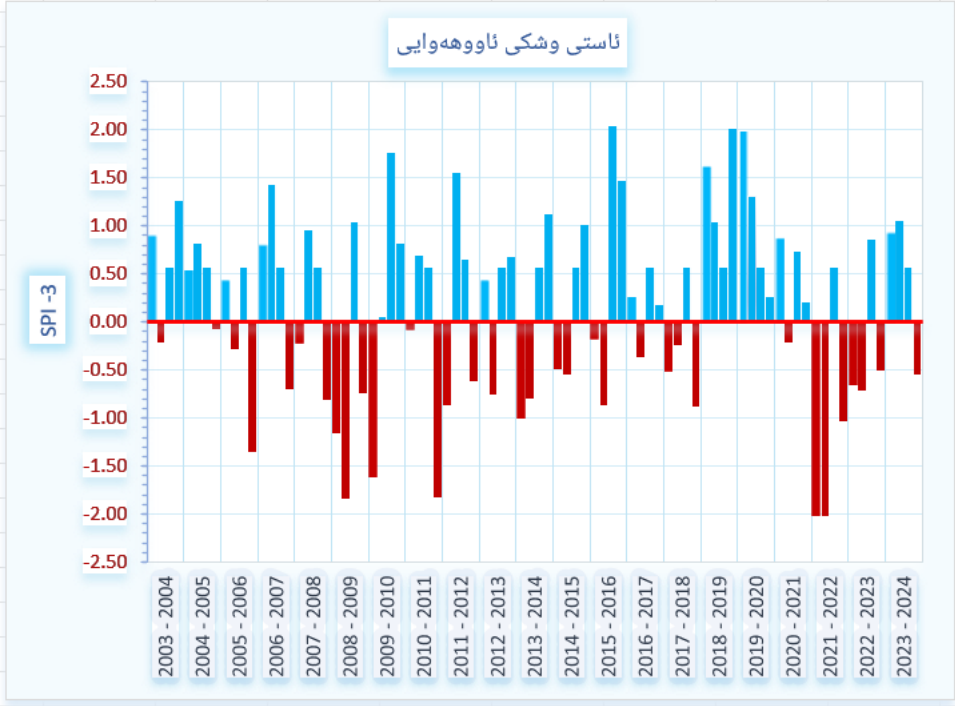
خشتەی(11) دەرئەنجامی جێبەجێ کردنی ئاماژەی پێوانی باران (SPI) ی ساڵانە لەسەر وێستگەی ناوچەی تۆڕێنەوە

سڵ	SPI	جۆری ئاووهەوا
2004-2005	0.43	شێداری ماماوەنـد (Mild wet)
2005-2006	-0.61	وشکەساڵی ماماوەنـد (Mild druoght)
2006-2007	0.61	شێداری ماماوەنـد (Mild wet)
2007-2008	-0.21	وشکەساڵی ماماوەنـد (Mild druoght)
2008-2009	-1.65	وشکەساڵی بەهـێز (Severely druoght)
2009-2010	-0.23	وشکەساڵی ماماوەنـد (Mild druoght)
2010-2011	-0.62	شێداری ماماوەنـد (Mild wet)
2011-2012	-0.06	وشکەساڵی ماماوەنـد (Mild druoght)
2012-2013	0.28	شێداری ماماوەنـد (Mild wet)
2013-2014	-0.07	وشکەساڵی ماماوەنـد (Mild druoght)
2014-2015	0.12	شێداری ماماوەنـد (Mild wet)
2015-2016	0.60	شێداری ماماوەنـد (Mild wet)
2016-2017	-0.03	وشکەساڵی ماماوەنـد (Mild druoght)
2017-2018	-0.96	وشکەساڵی ماماوەنـد (Mild druoght)
2018-2019	2.26	شـێداری زۆربەرز (Extremely wet)
2019-2020	1.56	شێداری زۆر (Severely wet)
2020-2021	0.37	شێداری ماماوەنـد (Mild wet)
2021-2022	-2.35	وشکەساڵی زۆر بەهـێز (Extremely druoght)
2022-2023	-0.99	وشکەساڵی ماماوەنـد (Mild druoght)
2023-2024	0.54	شێداری ماماوەنـد (Mild wet)

دوای جێبەجێ کردنی هاوکێشەکانی ئاماژەی (SPI) لەسەر وێستگەی سلێمانی بەبەکارهێنانی بەرنامەی ئاماری (DRIN C) لەڕێگەی دەرهێنانی ئاماژەی پێوەری باران (SPI) دەرئەنجامەکان لەخشتەی ژمارە (11) خرانەتە ڕوو ،بەم شێوەیەک کە لە ماوەی بیست ساڵی وەرگیراودا لەنێوان ساڵانی(2004-2023) دا لە (10) ساڵدا وشکەساڵی ڕویداوە، کەبەهیزترین ماوەی وشکەساڵی یە لەناوچەی لێکۆڵینەوەدا، کە جۆری وشکەساڵی مام ناوەند باوترین جۆرە کە هەشت ساڵدا ڕویداوە کەئەویش ساڵانی (2005-2006) و (2007-2008) و (2009-2010) و (2011-2012) و (2013-2014) و (2016-2017) و (2017-2018) و (2023-2022) دا ڕویانداوە، سەبارەت بەوشکەساڵی بەهێز تەنها لە ماوەی سالانی (2008-2009) دا ڕویانداوە کەهۆکاری بەهێزی وشکەساڵی لەوماوەیەدا دەگەڕێتەوە بۆ کەمی ڕێژەی باران بارین لەو ساڵەدا بەراورد بە هەموو ساڵەکانی دیکە کە لەماوەی ساڵانی(2008) دا تێکرای باران (371 ملم) بوە.

لەماوەی بەکارهێنانی پێوەری نیشاندانی باران (SPI) دەرکەوتوە کە ژمارەی ئەوسالانەی کەسالّی شێدارن (10) سالّن، کەلە یەک سالّدا بەسالّی شێداری زۆر بەرز دادەنرێت کەسالّ y (2019-2018) بوە کە سالّی (2018) زۆرترین تێکڕای بارانی تێدا باریوە لە ماوەی وەرگیراودا کە (1234.2) ملم بوە ،هەروەها شێداری زۆر لەسالّی (2020-2019) دا کەدوبارە تێکڕای باران لەسالّی (2019) دا بەهەمان شێوە بەرز بوە کە (1032.5) ملم بوە، وە لە (8) سالّدا بە شێداری مامناوەند دادەنرێت کەسالّانی (2005-2004) و (2007-2006) و (2011-2010) و (2013-2012) و (2015-2014) و (2016-2015) و (2021-2020) و (2024-2023) ، بەم جۆرە رێژەی سالانی وشکەسالّی (50%) یە کە هاوتایە لەگەڵ رێژەی سالانی شێدار کە رێژەی (50%) ی سالّانی وەرگیراوە پێکدەهێنێت لە ناوچەی لێکۆڵینەوەدا کەئەمەش دەردەخات کە ناوچەی لێکۆڵینەوە بەهۆی ڕارایی ئاووهەوا بەتایبەت باران لەسالّیک بۆسالّێکی تر دوچاری ئەو ڕێژە بەرزەی وشکەسالّی بوە لەماوەی وەرگیراودا.

شێوەی(3) ئاستی وشکی ئاووهەوایی بەپێی ئاماژەی (SPI-3) سێ مانگی لە ناوچەی توێژینەوە

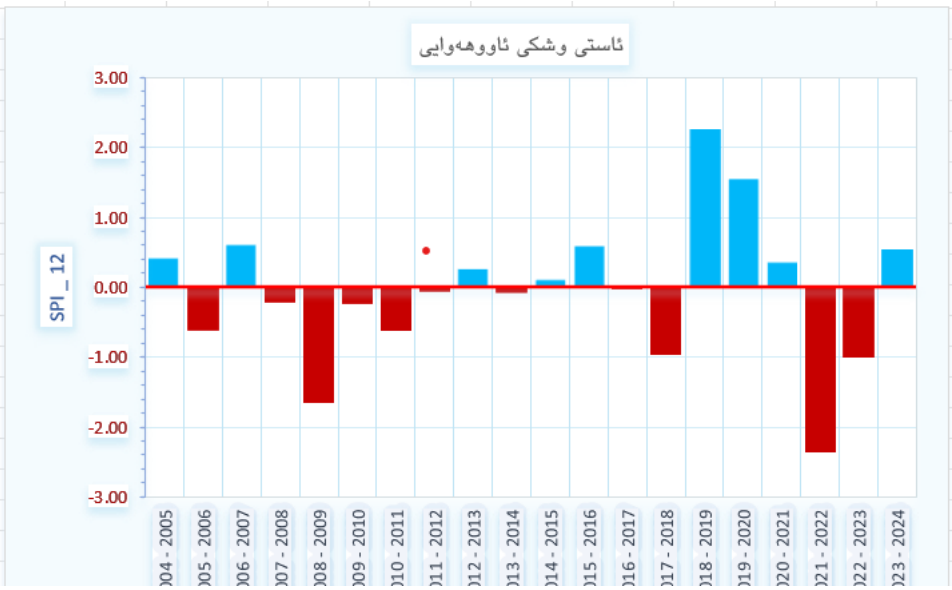


- **Publisher:** University of Sulaimani, **ISSN (Print):** 1813-0852, **ISSN (Online):** 2617-3034
- **Journal Websitehttps://sjh.univsul.edu.iq/, Volume:** [2], **Issue:** [2], **Year:** [2026], **DOI:** [10.17656/jzsb.12323]
- **Submission Date:** [3/8/2026], **Revised Date:** [10/3/2026], **Accepted Date:** [20/4/2026], **Published Date:** [30/62026]

هەروەها بەڕوانین لە شێوەی (3) بەپێی ئیندێکسی (SPI-3) مانگی دەردەکەوێت، کە بەرزترین بەهای ئەرێنی لە ساڵی(2018-2019) دایە کە بەهاکەی(2.02+) کە لە پلەی شێداری زۆر بەرزدایە پاشان ساڵی (2019-2020) دێت کە بەهاکەی دەگاتە(1.97+) کە ئەویش لە پلەی شێداری بەرزدایە، سەبارەت بە بەهای نەرێنی ساڵی(2020-2021) بە پلەی یەکەم دێت کە بەهاکەی دەگاتە (-2.03) بۆیە لە سنوری وشکەساڵی زۆر بەهێزدایە، پاشان ساڵی (2008-2009)دێت کەبەهاکەی دەگاتە (-1.85) کەئەویش لە ئاستی وشکەساڵی بەهێزدایە، هەرچی ساڵەکانی دیکەیە بەهای وشکەساڵی ئاسایی و مامناوەندیان تێدایە بەپێی خشتەی ژمارە (11)

پاشان بەڕوانین لەشێوەی (4) ، کە بەهای ئاماژەی (SPI-12) مانگی دەردەخات بە نرخی جیاواز لەوێستگەی وەرگیراو لە ناوچەی

شێوەی(4) ئاستی وشکی ئاووهەوایی بەپێی ئاماژەی(SPI-12) دوانزەمانگی لە ناوچەی تونێزینەوە



لێکۆڵینەوەدا، دەبینین لەنێوان ساڵانی ماوەی وەرگیراودا

بەرزترین بەهای ئەرێنی دەکەوێتە ساڵی (2018-2019) کە بەهاکەی (2.26+) یە وادەکات ببێتە (ساڵێکی شێداری زۆر بەرز) ئەمەش بەهۆی ئەو تێکرا بارانە زۆرەی باریوە لەوساڵەدا ، وە ساڵی (2019-2020) کە بەهاکەی (1.56+) بوە لە جۆری شێداری زۆر، ساڵەکانی دیکە کە بەهای ئەرێنی یان هەیە هەموویان لەجۆری (شێداری مامناوەندن) ، هەرچی سەبارەت بەبەهای نەرێنیە، بەرزترین بەهای نەرێنی(2.35-) بوە کەدەکەوێتە ساڵی (2021-2022) لە (جۆری وشکەساڵی زۆربەهێز) ، پاشان ساڵی (2008-2009) دێت کە بەهای نەرێنی یەکەی (1.65-) بووە کە جۆری وشکەساڵی یەکەی لە جۆری (وشکەساڵی بەهێز) ە ، وەک وتمان هۆکارەکەی دەگەڕێتەوە بۆ نزمی تێکراکانی باران بارین لەو ساڵانەدا، پاشان لەساڵەکانی تردا وشکەساڵی مامناوەندو ئاسایی دەبینرێت.

دووەم:-ئاماژەی بەهەڵم بوون/ئاودەردانی پێوانی داباربن(SPEI)

Standardized Precipitation Evapotranspiration Index):-(

ئەم ئاماژەیە ئاماژەیەکی نوێ یە، یەکێکە لە باوترین و گرنگترین پێوەرەکانی وشکەساڵی لەجیهاندا لەبوارەکانی کەشناسی وهایدرۆلۆجی و کشتوکاڵیدا بەتایبەت کە پێوانی کورتهێنانی ئاوی ژێرزەوی وئاوی رۆشتنی چەمەکان و بارودۆخی شێی خاک دەکات، ئەم پێوەرە لەساڵی (2010) لەلایەن (Vicente-Serano) و هاوکارەکانی پەرەی پێدراوەو پێشنیارکراوە، ئەم پێوەرە پێوەرێکی ورد کەلەسەر بنەمای هاوسەنگی ئاویی/ئاووهەوایی (کۆکردنەوەی کورتهێنان/زیادە) لەپێوەرە کاتیە جیاوازەکان دەست نیشانکراوە، کە کارلەسەر وشکی وشێداری ئەکات کاریگەری هەردوو ڕەگەزی پلەی گەرمی وباران لەسەر سەرهەڵسانی دیاردەی وشکەساڵی دەخاتەڕوو (Vicente-Serrano, et al., 2010)، بەپێچەوانەی ئاماژەی (SPI) کەوەک باسکرا تەنها پشت بە ڕەگەزی باران دەبەستێت وە ڕەچاوی لەدەستدانی شێ بەهۆی بەهەڵمبونەوە ناکات لەبورگی گازیدا، وە دیاردەی وشکەساڵی ناتوانرێت تەنها بەباران دیاری بکرێت لەسەر بنەمای هاوسەنگی نێوان باران و پلەی گەرمی و بەهەڵمبون /ئاودەردانی شاراوەوە (PET) بۆماوەیەکی دیاری کراو هەژماردەکرێت، ئەمەش وادەکات لەئاماژەی (SPI) وردتربێت لەهەڵسەنگاندی وشکەساڵیدا چونکە کاریگەری بەهەڵمبوون لەسەر کەمبونەوەی ئاو لەبەرچاودەگرێت، هەر بۆیە پێوەرێکی گرنگە بۆلێکۆڵینەوە لە کاریگەریەکانی ڕاڕاییی و گۆڕانی ئاووهەوا و گەرم بوونی زەوی لەسەر توندی ودوبارەبونەوەی وشکەساڵی بەتایبەت لەو ناوچانەت کەخەسڵوتی ئاووهەوایی نیمچەوشکن یان لەئاووهەوایی دەریای ناوەڕاستن، بۆیە قەزای قەرەداغ بەهۆی ڕاڕاییی ئاووهەوا بەتایبەت بەرزبونەوەی پلەکانی گەرمی لەم ساڵانەی دوایداو گۆڕان لەتێکڕاکانی ساڵانەی باران بارین وایکردوە کەوشکەساڵی تەنها بە باران بارین وێنانەکرێت، بۆیە لە ڕێی ئەم ئاماژەیەوە دەتوانرێت هەڵسەنگاندنی جۆرەکانی وشکەساڵی (ئاووهەوایی،هایدرۆلۆجی،کشتوکاڵی) بکرێت.

ئاماژەی (SPEI) پێوانەیەکی فرە ماوەیە (multi-scalar) ، دەتوانرێتبەپێی چەند پێوەرێکی کاتی جیاواز وەک (48,24,12,9,6,3) مانگی دەستنیشان بکرێت، چونکە وشکەساڵی دیاردەیەکە کاریگەریەکەی بەپێی ماوەی کاتەجیاوازەکان دەگۆڕێت.

بۆهەژمارکردنی پێوەری وشکەساڵی (SPEI) پشت دەبەستین بەداتاکانی مانگانەی باران بارین و پلەی گەرمی ناوچەی توێژینەوە لەوێستگەی سلێمانی لەماوەی ساڵانی (2003-2024) ، کە بۆهەژمارکردنی بونبەهەڵم/ئاودەردانی شاراوە (PET) پشت بەڕێگای ثۆرنثوەیت (Thornthwaite) دەبەستین کە ئەم ڕێگایە ڕێگایەکی باوە تەنها پێویستی بە داتای پلەی گەرمی مانگانەو هێڵی پانی (Latitud) ی ناوچەکە هەیە کەڕێگایەکی سادەیەو گونجاوە بۆئەو ناوچانەی کە داتای وەک تیشکی خۆرو خێرایی باو شێی ڕێژەیی تەواو بەردەست نەبێت.

هەنگاوی سەرەتا دەرهێنانی بەهەڵم بوون/ئاودەردانی شاراوە (PET) بۆ هەموو مانگەکانی ساڵانی وەرگیراو بەپێی یاسای ثۆرنثرۆیت (Thornthwaite, 1948) : -

$$PET = 16\,(10T / I)^{a} \quad -1$$

PET= بەهەڵم بوون /ئاودەردانی شاراوە

T = تێکرای پلەی گەرمی یە بەسەدی، I = هاوکۆلکەی گەرمی مانگانەی دوانزەمانگی ساڵ کە بریتیە لە کۆی(i).

$$i = \left(\frac{T_m}{5}\right)^{1.514}$$

$$I = \sum_{j=1}^{12} i_j$$

a= بەهای جێگیرە لەڕێگای خشتەی تایبەت یان لەڕێگای ئەم هاوکێشەیەوە دەردەهێنرێت:-

$$a = 6.75 \times 10^{-7}\, I^3 - 7.71 \times 10^{-5}\, I^2 + 1.792 \times 10^{-2}\, I + 0.49239$$

پاشان بەهای هاوسەنگی ئاویی ئاووهەوایی و کورتهێنانی ئاوی بۆمانگ بەمانگی هەرساڵێک دەدۆزینەوە لەڕێگای دەرکردنی (PET) لە باران (P) لەڕێی ئەم هاوکێشەیەوە:-

$$D_i = P_i - PET_i \quad -2$$

D_i= کورتهێنانی ئاوە لەهەریەک لەمانگە جیاجیاکاندا، P_i=بڕی بارانە لە مانگەجیاجیاکاندا ($_i$)

PET_i= بەهەڵم بون/ئاودەردانی شاراوەیە لەمانگا جیاجیاکاندا ($_i$)

دواتر بەهاکانی کورتهێنانی ئاوی مانگانە بەگوێرەی پێوەرەکانیە جیاوازەکان کۆدەکەینەوە بەپێی ئەم هاوکێشەیە (Qin, et al., 2023):-

- **Publisher:** University of Sulaimani, **ISSN (Print):** 1813-0852, **ISSN (Online):** 2617-3034
- **Journal Websitehttps://sjh.univsul.edu.iq/, Volume:** [2], **Issue:** [2], **Year:** [2026], **DOI:** [10.17656/jzsb.12323]
- **Submission Date:** [3/8/2026], **Revised Date:** [10/3/2026], **Accepted Date:** [20/4/2026], **Published Date:** [30/62026]

$$D_k = \sum_{i=0}^{k-1} P_{n-i} - (PET)_{n-1} \quad -3$$

D= کورتهێنانی ئاوە (ملم) ،K= پێوەری کاتیە، P = بڕی بارانە ، PET_i= بەهەڵم بون/ئاودەردانی شاراوەیە.

پاشان جیاوازی لەهاوسەنگی ئاوی وەک دابەشکردنێکی گریمانەی لۆجیکی (Log-logistic) جێبەجێ دەکرێت بۆ دیاریکردنی (SPEI) لەدەست نیشانکردنی تایبەتمەندی یەکانی زنجیرەکانی هایدرۆلۆجی، پاشان بەهاکان پۆلێن دەکرێن بۆ بەراوردکردنی توندی وشکەساڵی لەنێوان ماوەکاندا، بەبەکارهێنانی ئاماژەکانی (SPEI) لەپرۆگرامی (R) و پێوەرەکانی کەش وهەواکەماوەی کورتی (1-3) مانگی وشکەساڵی کشتوکاڵی و ماوەی درێژی (6-12) مانگی وشکەساڵی هایدرۆلۆجی دیاریدەکرێن کە کاریگەریەکان لەسەر ئاوی سەرزەوی و ژێر زەوی دەردەخات، وشکەساڵی بەپێی بەهاکانی SPEI پۆلێن دەکرێن وەک لەخشتەیەی ژمارە(12)دا هاتوە:-

5- ئاماژەی 5.1(SPEI) سێ مانگی:-

بەڕوانین کە خشتەی ژمارە (12) و بەپێی ئاماژەی (SPEI-3) سێ مانگی و بەراوردکردنیان بەیەکتری دەستنیشانی بڕی وشکی و شێداری و شیکردنەوەی شێوەکان دەکەین بۆ ساڵەکانی ماوەی توێژینەوە (2004-2023) , ئەنجامەکان دوو بەهای دەبێت، بەهای ئەرێنی کە بارودۆخی شێداری یە وەچەند بەهای ئاماژەکە لەسفر دوربکەوێتەوە بەئاڕاستەی موجەب بروات ئەوا شێداری زیاد دەکات، وە بەهای نەرێنی کەبارودۆخی (وشکی) وەرزی دیاری دەکات بەوپێ یەی تا لەسفر دوربکەوێتەوە بەرەو ئاراستەی سالب بڕوات ئەوا وشکیەکە بەهێزتر دەبێت ، بەپێ یەش ئەگەر بڕوانینە شێوەی (5) ، هەموو ساڵەکان بەهۆی جیاوازی لە پلەی گەرمی و بەهەڵمبون/ئاودەردان ،هیچ ساڵێکی بەدەر نەبوە لە وشکی مانگانە، هەروەها چەند مانگێک وشکیان تیادەرکەوتوە هەرچەندە کەوتونەتە ساڵی شێدارەوە وەک ساڵی (2006) و (2019) ,کە تەنها یەک مانگیان بەهای نەرێنی هەیە،سەبارەت بەبەرزترین بەهای شێداری(ئەرێنی) ،لەساڵی (2019) دایە، کەبەهاکەی دەگاتە (2.10) لەجۆری شێداری زۆربەرزە پاشان ساڵی (2006) دێت کە بەهاکەی (2.8) لەجۆری شێداری زۆر بەرزە،وە هەردوو ساڵی (2012,2017) کە بەساڵی نزیک ئاسایی دادەنرێت وشکی مانگانە نەبوە، هەرچی ساڵەکانی تر هەڵبەزودابەزی بەخۆوە دیوە لەنێوان وشکی وشێداری زۆرومام ناوەندا کەبەهای سەروی (1.50) تێدایە وەک ساڵەکانی (2004,2014,2015,2018) کە جۆری شێداری زۆرن، سەبارەت بە بەهای نەرێنی (وشکی) بەرزترین بەها کەوتوتە ساڵی (2021) کە بەهاکەی(2.30-) بوە لەجۆری وشکی زۆربەهێز دادەنرێت ئەمەش بەهۆی کەمی تێکڕای باران لەوساڵەدا، پاشان ساڵی (2009,2010) بەهای سەروی2تێدایە لەجۆری وشکی زۆر بەهێز،هەرچی ساڵەکانی تر هەڵبەزودابەزی بەخۆوە دیوە وە لەنێوان وشکی زۆرو مام ناوەندا کە بەهای سەروی (1.50) کەوتووە ساڵانی(2007,2008,2010,2013,2021) کە لەجۆری وشکی زۆرن ، ئەمەش بەهۆی ڕاڕاییی لە پلەی گەرمی و باران و بەهەڵمبوندا لەساڵە جیاکاندا.

خشتەی (12) پۆلێنی ئاماژەی بەهەڵم بوون/ئاودەردانی پێوانی دابارین(SPEI)

بەهای (SPEI)	پۆلین (Class)	
≥ 2.00	شێداری زۆر بەرز	Extreme wet
1.50 – 1.99	شێداری زۆر	Severe wet
1.00 –1.49	شیداری ماماوەند	Moderate wet
-0.99 – 0.99	نزیک ئاسایی	Near normal
-1.00 –-1.49	وشکی ماماوەند	Moderate dry
-1.50 – -1.99	وشکی زۆر	Severe dry
≥- 2.00	وشکی زۆر بەهێز	Exterme dry

سەرچاوە:- کاری توێژەر بە پشت بەستن بە (McKee, 1993)

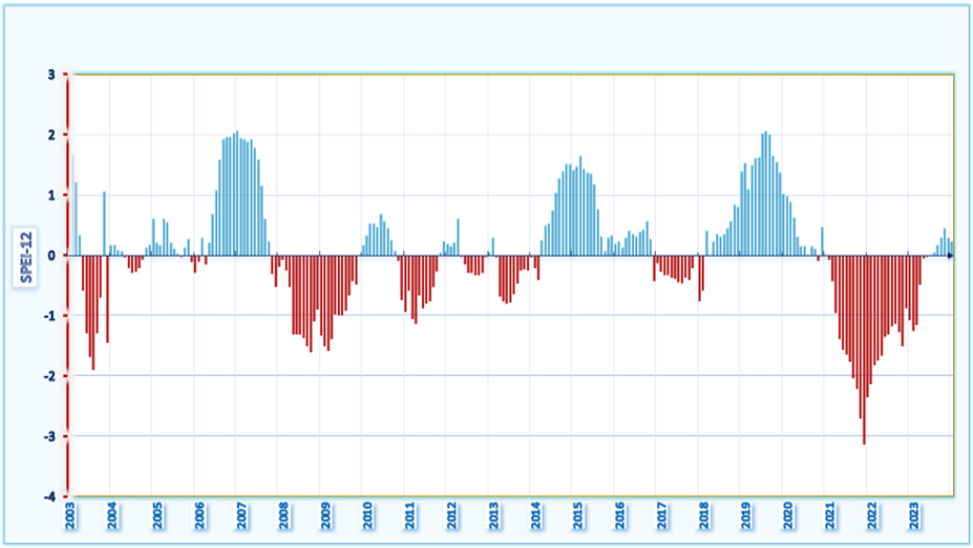
5.2 ئاماژەی (SPEI-12)

دوانزەمانگی:-

بە ڕوانین لە شێوەی ژمارە(6) ئاماژەی (SPEI-12)مانگی دەردەخات بۆهەریەک لەساڵەکانی(2004-2023) لەناوچەی توێژینەوەدا ،دەبینین بەهۆی ڕاڕاییی و جیاوازی لەتێکڕاکانی باران و پلەی گەرمی و دواتر بەهەڵمبوون/ئاودەردان لەنێوان ساڵەکاندا جیاوازی یەکی ڕوون لەئاستی بەهای وشکی وشێداری هەیە، بەپێی ئاماژەکە ئەو ساڵانەی کە بەهای نەرێنی یان نیە ساڵی (2015,2019) یە واتە ساڵی شێدارن ،وە ئەو ساڵانەی بەهای ئەرێنی یان نیە ساڵی(2008, 2017, 2021, 2022) واتە ساڵی وشکن,لە کاتێکدا ساڵی نزیک ئاسایی (2004,2005, 2010,2012,2013) یە، وە ساڵی (2015,2020) تەنها یەک مانگی نەرێنی یان هەیە،هەرچی ساڵەکانی تر هەڵبەزودابەزی بەخۆوە دیوە لەنێوان مانگەکانی شێداری ووشکیدا، بەرزترین بەهای ئەرێنی دەکەوێتە ساڵی (2019) کە بەهای(2.06) و (2.01) تێدایە لە جۆری شێداری زۆر بەرزە بەهۆی بەرزی تێکڕای باران لەو ساڵەدا ،پاشان ساڵی (2006) دێت کە بەهای (2.05) و (2.01) تێدایە لەجۆری شێداری زۆر بەرزە، وەساڵانی (2006,2007,2014,2015) بەهای سەروی (1.50) تێدایە واتە لە جۆری شێداری بەرزن، وە بەرزترین بەهای نەرێنی دەکەوێتە ساڵی (2021) کە بەهای(3.13-) و (2.69-) ی تێدایە کە جۆری وشکی زۆر بەهێز دەردەخات ئەمەش بەهۆی کەمی تێکڕای باران لەوساڵەو بەرزی پلەی گەرمی و بەهەڵم بون/ئاودەردانە، پاشان ساڵی (2022) کە بەهای (2.13-) تێدایە لە جۆری وشکی زۆر بەهێز، هەرچی ئەوساڵانەشە کەبەهای سەروی (1.50-) تێدایە ساڵانی (2008, 2009) لەجۆری وشکی زۆر ، وە ساڵەکانی تر وشکی ماماوەندیان تێدایە بە بەهای جیاواز

- **Publisher:** University of Sulaimani, **ISSN (Print):** 1813-0852, **ISSN (Online):** 2617-3034
- **Journal Websitehttps://sjh.univsul.edu.iq/, Volume:** [2], **Issue:** [2], **Year:** [2026], **DOI:** [10.17656/jzsb.12323]
- **Submission Date:** [3/8/2026], **Revised Date:** [10/3/2026], **Accepted Date:** [20/4/2026], **Published Date:** [30/62026]

شێوەی(6) ئاستی وشکی ئاووهەوایی بەپێی ئاماژەی(SPEI-3) سێ مانگی لە ناوچەی توێژینەوە



6 دەرئەنجامەکان:-

لە ناوچەی قەرەداغدا دیاردەی ڕاڕایی ئاووهەوا (Climatic Variability)وەک خەسڵەتێکی جێگیر و کاریگەر لە ڕەگەزەکانی ئاووهەوادا بەتایبەت دابارین و پلەی گەرمیدا بەدی دەکرێت، کە ڕاستەوخۆ بووەتە هۆکاری سەرهەڵدانی خولە جیاوازەکانی وشکەساڵی (Drought) و گۆڕینی سیمای ژینگەیی ناوچەکە، کە بە پشتبەستن بە پێوەرە جیهانییەکانی وشکی (SPI) و (SPEI) و شیکاریی لادانی ناوەندی بۆ ماوەی ساڵانی (٢٠٠٤-٢٠٢٣)، گەیشتە ئەم دەرئەنجامە زانستییانەی خوارەوە:

1 دەردەکەوێت کە ناوچەی قەرەداغ لەژێر کاریگەریی ڕاڕاییەکی توندی ئاووهەوایی دایە، کە خەسڵەتێکی ناجێگیری داینامیکی بە سیستەمی ئاووهەوای ناوچەکە بەخشیوە.

2- شیکاریی لادانی ناوەندی (Standard Deviation) بۆ هەریەک لە تێکڕاکانی مانگانەو وەرزانەو ساڵانەی پلەی گەرمی وباران، دەریخست کە ئاراستەی گۆڕانکارییەکان لە خولی دووەمی توێژینەوەدا (٢٠١٤-٢٠٢٣) بەرەو لادانی نەرێنی (-) لە باران باریندابووە، وە بەرەو لادانی ئەرێنی (+) بوە لە پلەی گەرمیدا، ئەمەش هاوتەریبە لەگەڵ دیاردەی گەرمبوونی جیهانی و کاریگەرییە ناوخۆییەکانی لەسەر بەرزبوونەوەی تێکڕای ساڵانە.

3- شیکارییەکانی توێژینەوەکە دەریدەخەن کە بەکارهێنانی هەردوو پێوەری جیهانی (SPI) و (SPEI) وەک دوو ئامرازی زانستیی نوێ، دەستنیشانکردنی وردی تونديی وشکەساڵییان زیادکردووە, بە شێوەیەک پێوەری (SPI) کورتهێنانی بڕی دابارینی وەک هۆکاری سەرەکیی وشکی دیاریکرد، لە کاتێکدا پێوەری (SPEI) وێنەیەکی گشتگیرتری خستە ڕوو بە هەژمارکردنی کاریگەریی ڕاڕاییی گەرمی و زیادبوونی بەهەڵمبوون (Evapotranspiration)، کە ئەمەش تونديی وشکەساڵیی لە ساڵانی لادانی گەرمیدا بە دیارتر نیشان دا

4- تۆمارکردنی (١٠) ساڵی وشکەساڵی بە تونديی جیاواز لە ماوەی بیست ساڵی ڕابردوودا، ئاماژەیە بۆ تێکچوونی خولیی وەرزیی دابارین و زیادبوونی دیاردەی وشکەساڵی هایدرۆلۆجی و کشتوکاڵی لە ناوچەکەدا، کە ساڵی (2021-2022) وەک تووندترین ساڵی وشکەساڵی (Extreme Drought) پۆلێن کرا.

5- شیکارییەکان دەریدەخەن کە لادانی نەرێنی لە بڕی باران و لادانی ئەرێنی لە پلەی گەرمی، پەیوەندییەکی هاوواتایان هەیە لە دروستکردنی کێشەی ژینگەیی، کە ئەمەش ڕاستەوخۆ کار دەکاتە سەر کەمبوونەوەی شێی خاک و دابەزینی ئاستی ئاوی ژێر زەوی لە قەزاکەدا.

6- ئەنجامەکان جەخت لەوە دەکەنەوە کە ڕاڕایی باران لە وەرزی پایزدا (درەنگەوتنی بارانی پایزە) یەکێکە لە مەترسیدارترین جۆرەکانی ڕاڕایی بۆ کەرتی کشتوکاڵی ناوچەکە، چونکە دەبێتە هۆی شێواندنی کاتی چاندن و کەمکردنەوەی بەرهەمی ساڵانە.

7-توێژینەوەکە گەیشتە ئەو دەرئەنجامەی کە دیاردەی وشکەساڵی لە ناوچەکەدا پەیوەندییەکی داینامیکی بە ڕاڕایی ئاووهەواوە هەیە، و دووبارەبوونەوەی خولەکانی وشکی بە شێوەیەکی ناڕێک و پچڕ پچڕ، ئاماژەیە بۆ گۆڕانکارییەکی ڕیشەیی لە سیستەمی ئاووهەوای هەرێمەکەدا کە پێویستی بە بەکارهێنانی بەردەوامی پێوەرە ئەکادیمییەکان هەیە بۆ چاودێریکردن.

ڕاسپاردە:-

1 -دامەزراندنی وێستگەی کەشناسی ناوخۆیی لە قەرەداغ بۆ تۆمارکردنی وردی گۆڕانکارییەکانی باران و پلەی گەرما وهانی دامەزراوە گشتی و تایبەتیەکان بدرێت بۆ گرنگیدان بە داتاو ئەرشیفکردن.

٢- بەکارهێنانی پێوەرە نوێیەکان وەک سیستەمێکی هۆشداری پێشوەختە بۆ ئاگادارکردنەوەی لایەنەکان لە ساڵانی وشک.
٣- دروستکردنی پۆند و بەندەاو بۆ گلدانەوەی ئاوی بارانی ساڵە شیدارەکان و بەکارهێنانەوەی لە وەرزی کەمئاویدا.
٤- هاندانی جوتیاران بۆ بەکارهێنانی ئاودێری مۆدێرن و چاندنی ئەو بەرهەمانەی بەرگەی وشکی دەگرن وە پەیرەوی دروێنەکردنی ئاو بکرێت بەمەبەستی کۆکردنەوەی ئاوی باران و داچۆرانی ئاوی ژێر زەوی بەشێوەی دەستکردو میکانیکی وە پەنابردن زیاتر بۆکشتوکاڵی ئاودێری یان هەردوکیان (باران+ئاودێری) بەهۆی زۆری ڕاپرسی و دوبارەبونەوەی وشکەساڵی لە ناوچەکەدا.
٥- زیادکردنی ڕووبەری سەوزایی و پاراستنی دارستانە سروشتییەکان بۆ کەمکردنەوەی کاریگەرییەکانی ڕاپرسی ئاووهەواو دامەزراندی پرۆژەی نەتەوەیی و نیشتیمانی بۆ پارێزگاریکردن و پاکردنەوەی ژینگەی ناوچەکانی کوردستان و ڕووبەڕوبونەوەی وشکەساڵی.

7 سەرچاوەکان:-

7.1 یەکەم :-سەرچاوەی کوردی و عەرەبی:-

- البرزنجی, إ. ح. ع. ا., ٢٠٠٩. تقدير كمية الأمطار في العراق باستخدام صور الأقمار الاصطناعية الأنوائية. جامعة المستنصرية، كلية العلوم: بێ ناو
- التركمانی، ج. ف.، ٢٠١٧. *جغرافية الأراضي الجافة*. القاهرة: دار الثقافة العربية.
- الجبوری، س. ه. ا.، ٢٠١١. تباين الاحترار الفصلي في مدينة بغداد للمدة (١٩٧١ -(٢٠٠٧). *مجلة الجمعية الجغرافية العراقية*، العدد (٦٣)(المجلد (١))، p. ص ١٥٣..
- الجوهری، ی.، ١٩٨٩. *الجغرافيا المناخية*. كلية الاداب، جامعة الاسكندرية: منشاة المعارف.
- الدزيي، س. ع. خ.، ٢٠١٤. التغيرات في حدود أقاليم معامل اختلاف امطار العراق. *مجلة الاستاذ*، الاول(٢١٠)، p. ٦٠١.
- الراوی، د. م.، ١٩٧٩. *مدخل الى الاحصاء*. الموصل: موسسة دار الكتب للطباعة و النشر.
- السامرائی، ع. س. ق. ع. ا.، ١٩٩٩. *المناخ التطبيقی*. بغداد: دار الحكمه للطباعة والنشر.
- السامرائی، ق. ع.، ٢٠٠٨. *المناخ واقاليم المناخية*. عمان: دار اليازوری للنشر والتوزيع.
- الصديق، ع.، ٢٠٢٤. *برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (UNDP)، الخطة المحلية للتكيف مع تغير المناخ في إقليم كوردستان العراق*. مكان غير معروف:اسم غير معروف
- الهذال، ي. م. و. ه. ا.، ٢٠١٤. *التغير المناخي بين الماضي والحاضر والمستقبل*. بغداد: دار احمد الدباغ للطباعة والنشر.
- امين، ه. ی. م.، ٢٠٢٢. *جوگرافیای ژیواری و ژینگەیی و کارەساتە ژینگەیی یەکان*. سلێمانی: چاپخانەی چوارچرا.
- شلش، د. ح.، ١٩٨٧. القارية سمة اساسية من سمات مناخ العراق. *مجلة جمعية الجغرافية العراقية*، المجلد الحادی والعشرون، p. ٣٨.
- شلش، ع. ح.، ١٩٧١. استخدام بعض المعامير الحسابية فى التحديد اقاليم العراق المناخية. *مجلة كلية الاداب*، الثانى(سنة الثانية)، p. ١٧٧.
- شمخی، ا. ا.، ٢٠١٨. الآثار البيئية لظاهرة الجفاف في محافظة بابل والامكانات المقترحة للحد منها. *مجلة كلية التربية للعلوم الانسانية*، Issue ٣٨، p. ١٤٠.
- علا علي مرهج، ٢٠١٤. *استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في مراقبة الجفاف حالة المنطقة الشرقية في سوريا*. كلية الزارعة, جامعة تشرين: اسم غير معروف
- كاظم، س. ع. خ. و. ب. أ. ج.، ٢٠١٠. تحديد خصائص موجة برد (المربعانية) في مناخ العراق. *مجلة كلية التربية للبنات*، المجلد المجلد٢١، p. ٢٨٥.
- محمد، ف. ف.، ٢٠١٥. *التغيرات المناخيه و تأثيرها على الطبيعيه في دلتا نهر النيل باستخدام تطبيقات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافيه*. رسالة ماجستر (غير منشوره جامعه حلوان كليه الاداب: اسم غير معروف
- محمودمحمد، ص.، ١٩٨٨. *الطقس و المناخ*. الجمهورية العراقية: منشوراة دار الجاحظ.
- ئیسماعیل، س. ع.، ٢٠٠٦. *تایبه تمه ندییه کانی باران له هه ریمی کوردستانی عیراقدا*. سلێمانی: سه نته ری لیکولینه وه ی ستراتیجی کوردستان.

7.2 سەرچاوە ئینگلیزییەکان:-

- D.Tigkas ،V .a .o. .2015 ،DRIN C :a software for drought analysis based on indices .*Earth science Informatics* ،(3)8 ،pp. 697-709.
- Hasan ،I .F. .2021 ،TREND DETECTION OF METROLOGICAL DROUGHT IN NORTH OF IRAQ .*Journal of Engineering and Sustainable Development* ،(03)25 ،p. 60.
- McKee ،T .B .D .N .J .& .K .J. .1993 ،*The relationship of drought frequency and duration to time scalesn ,Proceedings of the 8th Conference on Applied Climatology* . Anahim ،American Metrological society.
- Mckee ،T. ،Does Ken ،N و .J ،K. .1993 ،The relationship of drought frequency and duration to time Scales .*In Proceedings of the 8th Conference on applied Climatology* ، ،(22)17pp. 179-183.

- **Publisher:** University of Sulaimani, **ISSN (Print):** 1813-0852, **ISSN (Online):** 2617-3034
- **Journal Websitehttps://sjh.univsul.edu.iq/, Volume:** [2], **Issue:** [2], **Year:** [2026], **DOI:** [10.17656/jzsb.12323]
- **Submission Date:** [3/8/2026], **Revised Date:** [10/3/2026], **Accepted Date:** [20/4/2026], **Published Date:** [30/62026]

- Organazation ،W .M. .2012 ،*Standardized Precipitation Index :user Guide* .Geneva: WMO-No. 1092.
- Qin ،N. ،Lu ،Q و .Fu ،G. .2023 ،Assessing the drought impact on sugarcane yield based on crop water requirements and standardized precipitation evapotranspiration index . *Agricultural Water Management* ،(6)275 ،pp. 4-8.
- Thornthwaite ،C. .1948 ،An Approach toward a Rational Classification of Climate . *Geographical Review* ،(1)38 ، pp. 38,55-94.
- UNCCD .2022 ،*Drought and its socio-economic impacts: Fact sheet*
- Vicente-Serrano ،S. ،S .B و .J.L ،L.-M. .2010 ،A Multiscalar Drought Index Sensitive to Global Warming: The Standardized Precipitation Evapotranspiration Index (SPEI) .*Journal of Climate* ،(7)23 ،pp. 1696-1718.

الملخص:

تسلّط هذه الدراسة الضوء على تحليل ظاهرة تذبذب المناخ وتأثيرها في تطور ظاهرة الجفاف في منطقة قرة داغ، إذ تُعدّ ظاهرة الجفاف وآثارها في البيئة الطبيعية في إقليم كردستان في الوقت الحاضر من الموضوعات المهمة التي استقطبت اهتمام الباحثين، لارتباطها المباشر بالقطاعات الاقتصادية والهيدرولوجية والزراعية، فضلًا عن علاقتها بالأمن الغذائي واستدامة الحياة، وتهدف الدراسة إلى تحديد طبيعة التغيرات التي طرأت على الوضع المناخي في منطقة البحث، ولا سيما عنصري التساقط المطري ودرجة الحرارة، ومدى تأثيرها في نشوء الجفاف وتحديد درجاته ومستوياته وشدته في المنطقة.ولتحقيق أهداف الدراسة، تم الاعتماد على البيانات المناخية لمحطة السليمانية لمدة (2004–2023) ، وقد قُسِّمت الدراسة إلى أربعة محاور: المحور الأول الخصائص الطبيعية لمنطقة البحث، وخصص المحور الثاني لدراسة الخصائص المناخية، في حين عالج المحور الثالث مظاهر التذبذب والانحراف المناخي، أما المحور الرابع فقد تناول تحديد ظاهرة الجفاف من خلال مؤشري الجفاف (SPIوSPEI) ، واعتمدت الدراسة على عدد من المناهج، منها المنهج الوصفي في عرض خصائص منطقة الدراسة وبيئتها الطبيعية، والمنهج التحليلي الكمي من خلال استخدام مجموعة من القوانين والمعادلات الإحصائية لإظهار درجة التذبذب والانحراف عن المعدل الطبيعي لكل من درجة الحرارة وكميات الأمطار، كما استُخدم الأسلوب المقارن لمقارنة نسب التذبذب الحراري والمطري بين سنوات الدورتين المناخيتين، ثم مقارنتها بدرجات واتجاهات ظهور الجفاف خلال مدة الدراسة، بالاعتماد على مؤشري الهطول القياسي (SPI) ومؤشر الهطول–التبخر–النتح القياسي (SPEI) وقد توصلت الدراسة إلى جملة من النتائج، أبرزها أن التذبذب المناخي يُعدّ سمة من سمات مناخ منطقة الدراسة، مع وجود تباين في اتجاهاته بين الدورتين المناخيتين، وأن هذا التذبذب يتسم بدرجة شدة عالية، كما تبين أن التغيرات كان لها أثر واضح في نشوء ظاهرة الجفاف في المنطقة، وأظهرت نتائج تطبيقي مؤشري (SPIو SPE) أن قضاء قرة داغ مرّ بعدة دورات جفاف خلال مدة الدراسة، وأن سنوات الجفاف ارتبطت ارتباطًا مباشرًا بالانحراف السلبي في كميات الأمطار والانحراف الإيجابي باتجاه ارتفاع درجات الحرارة، ولا سيما في السنوات التي انخفضت فيها كميات الأمطار عن المعدل السنوي، وقد بلغ عدد سنوات الجفاف خلال مدة الدراسة (10) سنوات بدرجات شدة متفاوتة، وكان من أبرزها سنة (2021–2022) التي صُنِّفت كسنة جفاف شديد.

الكلمات المفتاحية : المشكلات البيئية، التذبذب المناخي، ظاهرة الجفاف، الانحراف المعياري، درجة الحرارة، الأمطار، مؤشر SPI، مؤشرSPEI .

Abstract

This study focuses on analyzing the phenomenon of climatic variability and its impact on the development of drought in the Qaradagh region, as climatic drought and its effects on the natural environment of the Kurdistan Region have become a critical subject of research due to its direct correlation with economic, hydrological, and agricultural sectors, as well as food security and livelihoods. The primary objective of this research is to determine the magnitude and nature of climatic shifts within the study area, specifically regarding precipitation and temperature elements, and to identify the factors responsible for climatic variability and deviation, assessing their influence on the emergence, classification, and severity of drought in the region. To achieve the study's objectives, climatic data from the Sulaymaniyah station for a twenty-year period (2004–2023) were utilized, and the research is structured into four main sections, where the first section examines the characteristics of the study area, the second analyzes the climatic characteristics of the region, the third investigates climatic deviation and variability, and the fourth focuses on identifying drought phenomena through both the Standardized Precipitation Index (SPI) and the Standardized Precipitation Evapotranspiration Index (SPEI), The methodology employs a descriptive approach to characterize the study area and its natural environment, and a quantitative analytical approach through statistical equations to measure the extent of variability and deviation from the normal means of temperature and rainfall, followed by a comparative method to

drought cycles during the study period, where dry years are directly linked to negative precipitation deviations and positive temperature deviations, identifying ten years of drought with varying intensities, most notably the 2021–2022 period, which was classified as a year of Extreme drought

Keywords :- Environmental Problems, Climatic Variability, Drought Phenomenon, Standard Deviation, Temperature, Rainfall, , SPI Index, SPEI Index.

contrast the variability rates between two climatic cycles and correlate them with the trends of drought emergence using the SPI and SPEI indicators. Following a detailed data analysis, the study concluded that climatic variability is a defining characteristic of the study area, despite differences in variability trends between the two climatic cycles, classifying the region's climatic variability as highly severe. These fluctuations in temperature and rainfall have significantly influenced the onset of drought, and the SPI and SPEI results demonstrate that the Qaradagh district has undergone multiple

- **Publisher:** University of Sulaimani, **ISSN (Print):** 1813-0852, **ISSN (Online):** 2617-3034
- **Journal Websitehttps://sjh.univsul.edu.iq/**, **Volume:** [2], **Issue:** [2], **Year:** [2026], **DOI:** [10.17656/jzsb.12323]
- **Submission Date:** [3/8/2026], **Revised Date:** [10/3/2026], **Accepted Date:** [20/4/2026], **Published Date:** [30/62026]