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

Journal of University of Garmian

https://doi.org/10.24271/garmian.196402

شیکردنەوەیەکی سینۆپتیکیانەی کاریگەری تەوژمە فیشکەدارەکان لەسەر سیستەمەکانی بارانبارینی هەرێمی کوردستان، لە پڕبارانترین مانگەکانی ماوەی (2002-2013)

أحمد طه علي[1] ، أحمد عزیز عبدالله[2]

1 مامۆستای یاریدەدەر لە بەشی زانستە کۆمەڵایەتیەکان، کۆلێجی پەوەردەی بنەڕەت، زانکۆی گەرمیان

2 مامۆستای یاریدەدەر لە بەشی جوگرافیا، کۆلێجی پەروەردە، زانکۆی گەرمیان

پوختە

تەوژمە فیشکەدارەکان تەوژمێکی خێرای بایەکانن کە لە ئاستە بەرزەکانی ترۆپۆسفیر بە خێرایی زیاتر لە 30 مەتر لە چرکەیەکدا لە ڕۆژئاواوە بەرەو ڕۆژهەڵات لە سوڕانەوەدان. ئەم تەوژمانە کار لە کەش و ئاووهەوای ناوچە جیاوازەکان دەکەن. ئامانجی توێژینەوە بریتییە لە شیکردنەوەو وەسفکردنی چۆنێتی کاریگەری تەوژمە فیشکەدارەکان لەسەر سیستەمەکانی بارانبارین لە شێدارترین مانگەکانی هەرێمی کوردستان. لەم توێژینەوەیەدا داتای ڕۆژانەو مانگانەی بارانبارینی (19) وێستگەی هەرێمی کوردستان بەکارهێنراوە لە نێوان ساڵانی (2002-2013)، هەروەها بۆ کێشانی نەخشە سینۆپتیکییەکان سود لە داتای بایەکان (U) و (V) ، بەرزی هێڵەکانی پەستان (Geopotential) و پەستانی ئاستی سەر ڕووی دەریا (Sea Level Pressure) بۆ چوار ئاستی ترۆپسفیر (سەر ڕووی دەریا – 850 هـ.پ- 500 هـ.پ- 300 هـ.پ) وەرگیراوە، کە لە ئەرشیفی داتاکانی ناوەندی پێشبینیکردنی ئەوروپی (ECMWF) داونلۆد کراون، پاشان بەسود وەرگرتن لە پرۆگرامی (Grads) نەخشەکان بۆ شیکردنەوە ئامادەکراون. ئەنجامەکانی توێژینەوە ڕوونیکردەوە کە تەوژمە فیشکەدارەکان کاریگەرییەکی زۆریان لەسەر سیستەمەکانی بارانبارینی هەرێمی کوردستان هەیە، بە شێوەیەك لەکاتی شێدارترین خولەکانی بارانبارینیدا تەوژمی فیشکەداری جەمسەری و نیمچەخولگەیی لە ئاستەکانی ناوەندو خوارەوەی کەش دەبنەهۆی بەهێزبوونی سیستەمەکانی بارانبارین، یەکگرتنی هەردوو تەژمەکەش ئەوپەڕی کاریگەری لەسەر ناسەقامگیری سیستەمەکان دەبێت.

Article Info

Received: October, 2019

Revised:December,2019

Accepted: January ,2020

Keywords

سینۆپتیك، تەوژمی فیشکەدار، سیستەمەکانی بارانبارین، هەرێمی کوردستان

Corresponding Author

Ahmed.taha@garmian.edu.krd

پێشەکی

تەوژمە فیشکەدارەکان مەبەست لە تەوژمێکی باریکی بایە کە بە درێژایی ناوەندێکی ئاسۆیی لە ترۆپۆسفیری سەرەوە یا لە ستراتۆسفێردا دەردەکەوێت (علیجانی و هاوکارانی، 1371: 242) تەوژمە فیشکەدارەکان کە لە هەموو نەخشە سینۆپتیکییەکان بەشێوەی پشتێنەیەکی زۆر خێرا دەبینرێن، تا مەودایەکی فراوانیش درێژ دەبنەوە، و کاتێك دروست دەبن کە خێرایی با زیاتربێ لە 30 مەتر لە چرکەیەکدا. تەوژمە یشکەدارەکان لەسەر نەخشەکان بە شێوەی ناوکی جیاجیا دەردەکەون و لە ڕووی شوێنیشەوە بە گوێرەی وەرزەکان گۆڕانیان بەسەردا دێت. یەکێك لە تەوژمە فیشکەدارەکان لە کەناری ئیستوایی بایە ڕۆژئاواییەکان و ئەوی تریان لەسەرەوەی بەرەی جەمسەری و دەرەوەی ناوچەی نیمچە خولگەیی لە جوڵەدایە. دەرەنجام دوو تەوژمی فیشکەداری تاڕادەیەك جیاواز لەیەکتر دروست دەکەن، کە بە تەوژمی فیشکەداری جەمسەری و تەوژمی فیشکەداری نیمچە خولگەیی ناودەبرێن و لە ڕووی

ئاستی بەرزی و بازنەی جوگرافییەوە تەواو جیاوازن. ئەم دوو تەوژمە فیشکەدارە بە تایبەتیتر تەوژمی فیشکەداری جەمسەری رۆڵێکی باش لە وەگەڕخستنی سیستمەکانی داباریین لە ناوچەی نیمچەخولگەییدا دەبینێت و کاریگەری زۆری لەسەر ئاووهەوای چینەکانی ناوەندو نزیك لەسەر ڕووی زەوی هەیە، بەشێوەیەکی گشتی یارمەتی دروستبوونی نزمە پەستانەکانی ناوچەی نیمچە خولگەیی و گواستنەوەیان، و دروستکردنی ناسەقامگیری لە ئاستەکانی خوارەوەی کەش دەدات، دەرەنجام دەبنەهۆی سەرکەوتنی هەوا و لەکاتی بوونی شێ و گەرمای پێویست دەبنە هۆی بارانبارین (علیجانی،1381: 64)

دیاردە ئەتمۆسفیرییەکان لە هەموو ناوچەیەك کار لە ڕەگەزەکانی ئاووهەوا دەکەن، باران یەکێکە لەو ڕەگەزە گرنگانەی ئاووهەوا لە هەرێمی کوردستان کە گۆڕانی زۆری بەسەردا دێت و کاریگەری لەسەر تەواوی ڕەگەزە ئاووهەواییەکانی تر دادەنێت. هۆکاری ئەم گۆڕانەشی لە ژێر کاریگەری چەند فاکتەرێکی ئەتمۆسفیری و جوگرافیدا دەبێت، یەکێك لە گرنگترینی فاکتەرەکان تەوژمە فیشکەدارەکانن (jet stream) کە بە شێوەیەکی سەرەکی کار لە سیستمەکان و بڕی بارانبارین لە هەرێمی کوردستاندا دەکەن.

کێشە و پرسیارەکانی توێژینەوە

کێشەی توێژینەوە بریتییە لە چۆنێتی کاریگەری تەوژمە فیشکەدارەکان لەسەر سیستمەکانی کەشی بارانبارین و بڕی بارانی هەرێمی کوردستان لە شێدارترین مانگەکاندا. هەریەك لە تەوژمی فیشکەداری جەمسەری و تەوژمی فیشکەداری نیمچە خولگەیی کە لە دیاردەکانی ئاستی سەرەوەی ترۆپۆسفیرن، چۆن کار لە سیستمەکانی بارانبارینی هەرێمی کوردستان دەکەن؟ بە دەربڕینێکی تر، بە چی شێوازێك ئەم تەوژمانە دەبنە هۆی بەهێزبوون و لاوازبوونی سیستمەکانی بارانبارین لە ئاستە ناوەندییەکانی کەش بەتایبەتی لە ئاستەکانی (500 هکتۆپاسکاڵ، 850 هکتۆپاسکاڵ) و ئاستی سەر ڕووی دەریا (Sea Level Pressure). بەشێوەیەکی ڕوونتر کێشەی توێژینەوە بە چەند پرسیارێك دەخەینە ڕوو:

پ1 : چۆن و بەچی شێوازێك لە ئاستە بەرزەکانی کەش، تەوژمە فیشکەدارەکان کار دەکەنە سەر سیستمەکانی داباریین و بڕی بارانبارین لە شێدارترین مانگەکانی هەرێمی کوردستان؟

پ2 : پێگەی کوردستان بە گوێرەی تەوژمە فیشکەدارەکان چۆن بێت، بڕی بارانبارین لە ناوچەکانی هەرێم زیاد دەکات؟

پ3: چی شێوازێك (pattern)ی تەوژمە فیشکەدارەکان ئەوپەڕی کاریگەری هەیە لەسەر سیستمەکانی داباریین لە هەرێمی کوردستان و زۆرترین ناسەقامگیری کەش دروست دەکات؟

گریمانەکانی توێژینەوە

گریمانەکانی توێژینەوە لەسەر بنەمای دەرەنجامی توێژینەوەکانی پێشتر و زانیاری و ئەزموونی زانستی توێژەر بەم شێوەیە دەخەینە ڕوو:

گریمانەی یەکەم: کاتێك تەوژمی فیشکەداری جەمسەری و خولگەیی لە هەرێمی کوردستان نزیك دەبێتەوە، سیستمەکانی بارانبارین چالاك دەبن و بڕی بارانبارین لە وێستگەکانی هەرێم زیاد دەکات.

گریمانەی دووەم: پێدەچێت کاتێك پێگەی هەرێمی کوردستان بکەوێتە ناوچەی دەرچوونی[1] هەوای ناوکی تەوژمە فیشکەدارەکان، بڕی بارانبارین لە وێستگەکانی هەرێمی کوردستان زیاد بکات.

گریمانەی سێیەم: ئەوپەڕی کاریگەری هەردوو تەوژمی فیشکەداری جەمسەری و نیمچە خولگەیی لە کاتی یەکگرتنی هەردو تەوژمەکەیە لەسەر هەرێمی کوردستان.

ئامانجەکانی توێژینەوە

هەموو توێژینەوەیەك بۆ بەدەستهێنانی چەند ئامانجێکی زانستییە، ئامانجەکانی توێژنەوە بریتین لە:

1- شیکردنەوەی سینۆپتیکی کاریگەری تەوژمە فیشکەدارەکان لەسەر سیستمەکانی داباریین لە شێدارترین خولەکانی هەرێمی کوردستان.

2-ڕوونکردنەوەی شوێن و پێگەی هەرێمی کوردستان بە گوێرەی تەوژمە فیشکەدارەکان لە کاتی شەپۆلەکانی بارانبارین لە خولە شێدارو پڕبارانەکاندا.

3- خستنەڕووی ئەوەی کام تەوژمی فیشکەدار نزمە پاڵەپەستۆکان لە چینەکانی خوارەوەو ناوەندی کەش چالاك دەکات و دەبێتە هۆی دروستبوونی کەشی ناسەقامگیر (بارۆکلینیك) لە هەرێمی کوردستان.

گرنگی و هۆی هەڵبژاردنی توێژینەوە

شیکردنەوەی سینۆپتیکی دیاردە بەرزەکانی وەك تەوژمە فیشکەدارەکان و ڕەگەزەکانی ئاووهەوا لە هەرێمی کوردستان پێویستییەکی زانستی گرنگە، چونکە بەشێوەیەکی پوخت و ورد جەخت لەسەر دیاردە ئاووهەواییەکان دەکاتەوەو توێژینەوە لەم بوارە لە کوردستاندا کەم و دەگمەنە، بۆیە توێژینەوەی سینۆپتیکی کاریگەری تەوژمە فیشکەدارەکان لەسەر باران و سیستمەکانی داباریین لە هەرێمی کوردستان بە گرنگ و زەرورەتێکی زانستی و جوگرافی زانرا. لەلایەکی ترەوە بەهۆی گرنگی باران و کاریگەری لەسەر لقە ئاوییەکانی وەك چەم،

---

[1] (pva) positive vorticity advection

ڕووبارو حەوزە ئاوییەکان و ئاوی ژێرزەوی ناسینی شێوازە سینۆپتیکییەکانی تەوژمە فیشکەدارەکان بایەخی زۆری هەیە، بەمەبەستی پێشبینیکردنی باران و لافاو لە هەرێمی کوردستان. گرنگییەکی تری توێژینەوەکە لەوەدایە کە نەخشە و داتا و پرۆگرامی نوێ بەکارهێنراوە بۆ شیکردنەوەکان، کە زیاتر جێگای متمانە و باوەڕپێکردنن.

سنوری توێژینەوە

سنوری توێژینەوە بریتییە لە هەرێمی کوردستان لە باکوری کۆماری عێراق. هەرێمی کوردستان هەر پێنج پارێزگای هەولێر، سلێمانی، دهۆك، کەرکوك و هەڵەبجە، و شارو شارۆچکەکانی پارێزگای موسڵ جگە لە قەزاو شارۆچکەکانی سەنتەری پارێزگای موسڵ و بەعاج و خزر، هەروەها لە پارێزگای دیالەش قەزای خانەقین و مەندەلی و کفری جگە لە شارۆچکەی بەلەدڕوز، و ناوەندی قەزای بەدرە لە پارێزگای واست(کوت) دەگرێتەوە (حاجی میرخان، 11:1390). پێگەی جوگرافی هەرێمی کوردستانی عێراق دەکەوێتە نێوان دوو بازنەی پانی (57 32) بۆ (22 37) پلەی باکوری گۆی زەوی و نێوان دوو هێڵی درێژی (08 41) بۆ (18 46) پلەی ڕۆژهەڵاتی گۆی زەوی، لە ڕووی ڕووبەریشەوە، دکتۆر عەبدوڵڵا غەفور (2012) سەرجەمی ڕووبەری هەرێمی کوردستان و ناوچە دابڕێندراوەکان بە 87117 کم2 دیاری دەکات، بەڵام کۆڕی زانیاری کوردستان ڕووبەری هەرێم بە (87317 کم2) دیاری دەکات (بڕوانە نەخشەی(1)

هەرچی سنوری ئاووهەوایی توێژینەوەیە ئاستە جیاوازەکانی کەش دەگرێتەوە، بەتایبەت ئاستەکانی (300 هکتۆپاسکاڵ)،(500 هکتۆپاسکال2)،(850 هکتۆپاسکاڵ) و (ئاستی سەر ڕووی دەریا). ژمارەی وێستگە هەڵبژێردراوەکانی توێژینەوەش بریتیە لە (19) وێستگەی هەرێمی کوردستان، کە لە خشتەی (1)دا تایبەتمەندی هەریەکەیان خراوەتە ڕوو، هەروەها بە شێوازێك وێستگەکان هەڵبژێردراون بە باشی تەواوی سنوری ناوچەی توێژینەوە دابپۆشن. سەبارەت بە سنوری کاتی توێژینەوە بریتییە لە (12) ساڵ، کە لە ساڵی (2002) دەستپێ دەکات و لە ساڵی (2013) کۆتایی دێت. .

بەمەبەستی بەدەستهێنانی ئامانجەکانی توێژینەوە، لە ماوەی ساڵانی توێژینەوە ئەو کەیسانەی بارانبارین هەڵبژێردراون بۆ شیکردنەوەی سینۆپتیکی، کە شێدارترینن. هەروەها هۆکاری جیاوازی ژمارەی وێستگەکان لە شیکردنەوەی خولەکانی ڕۆژانە بەهۆی بەردەستنەبوونی داتای ڕۆژانەی هەندێك لەو وێستگانەیە. بۆ نمونە خولی یەکەم (9) وێستگە، خولی دووەم (11)وێستگە، خولی سێیەم (12)وێستگەو خولی چوارەم (13) وێستگە بەکارهێنراوە ئەوەش بەهۆی نەبوونی داتای ڕۆژانە لە وێستگەکانی ترە.

داتاو ڕێبازەکانی توێژینەوە

ڕێبازی توێژینەوە بریتییە لە وەسفی – شیکاری. داتاکان بریتین لە داتای ڕۆژانەو مانگانەی بارانبارین لە وێستگەکانی کەشناسی هەرێمی کوردستان، بەڵام داتای ڕەگەزە ئاووهەوایەکان لە ناوەندی پێشبینیکردنی ئەوروپا (ECMWF) وەرگیراون، کەپاش داگرتنیان لە پێگەی ناوبراو بە سودوەرگرتن لە پرۆگرامی (Grads 3) نەخشە سینۆپتیکییەکان کێشراون. ڕەگەزەکان بریتین لە بای ئاسۆیی (Uwind)، بای ستوونی(Vwind)، (جیۆپۆتانسێل4) بەرزی هێڵەکانی یەکسانی پەستان Geopotential) و (پەستانی سەر ڕووی دەریا Sea level pressure) بۆ چوار کاتژمێری سینۆپتیکی (00، 06، 12، 18). هەروەها بۆ دیاریکردنی ڕادەی شێداری وێستگەکان لە مانگە پڕبارانەکاندا سود لە هاوکێشەی (Z)5 نۆرماڵ وەرگیراوە کە هاوکێشەیەکی گونجاوە بۆ دیاریکردنی بڕی شێداری وێستگەکان.

پێناسەی چەمك و زاراوەکان

یەکەم:ئاووهەواناسی سینۆپتیك (Synoptic Climatology): ئاووهەواناسی سینۆپتیك یەکێکە لە لقەکانی زانستی ئاووهەواناسی، ئامانجی دەرخستنی چۆنێتی کاریگەری گۆڕانکارییە ئەتمۆسفێرییەکانە لەسەر ڕووی زەوی و لەسەر شوێنی ژیانی کۆمەڵگا مرۆڤایەتییەکان. هەر بۆیە پێناسەی ئاووهەواناسی سینۆپتیك بەم جۆرە کراوە: مەبەست

---

2 لە بەشەکانی داهاتووی توێژینەوە لە جێگای هکتۆپاسکاڵ کورتکراوەی (هـ.پ) بەکارهێنراوە

3 Grid Analysis And Display System

ئەم پرۆگرامە یەکێکە لە ناوازەترین پرۆگرامەکانی نەخشەکێشان و بەرنامەنوسین و ئیسکریپت نوسی کە فێرخواز دەتوانێت لە بواری ئاووهەواو کێشانی نەخشەی ئاستە جیاوازەکانی ترۆپۆسفێر بە مەبەستی **شیکردنەوەی** دیاردە کەش و ئاووهەواییەکان سودی لێ وەربگرێت، ئەم پرۆگرامە ئەو داتایانە دەخوێنێتەوە کە پاشگری (nc)یان هەیە وە ئەم داتایانەش لە ناوەندی پێشبینی ئەوروپا(ECMWF) و ناوەندی (Noaa)ی ئەمریکا دەست دەکەوێت، کە ئەو دوو ناوەندە بە خۆڕایی داتا ئاووهەواییەکانی هەموو جیهان دەخەنە بەردەم فێرخوازان و بۆ دابەزاندن ، وە لە ئێستادا لە زانکۆ پێشکەوتووەکانی جیهان بە مەبەستی شیکردنەوەی نەخشەکانی ئاووهەواو پەیوەندی نێوان دیاردە ئاووهەوایەکان و ڕەگەزەکانی ئەتمۆسفێر لە ئاستە جیاوازەکانی ترۆپۆسفێر سود لە پرۆگرامی (Grads)دەبینرێت.

4 مەبەست بەرزی هێڵەکانی یەکسانی پەستانە لە ئاستە بەرزەکانی کەش، واتە پەستان جێگیرە بەڵام بەرزی دەگۆڕێت.

5 $Z=(Xi-X)/SD$

له ئاووهەواناسی سینۆپتیك توێژینەوەیە له پەیوەندی نێوان ڕەفتارو جموجۆڵە ئەتمۆسفیری و هەواییەکان لەگەڵ ژینگەی سەر ڕووی زەویدا. لێرەدا مەبەست له ژینگەی سەر ڕووی زەوی ئەو چینەی ترۆپۆسفیرە کە تێکڕای ئەستورییەکەی نزیکەی یەك کیلۆمەترە لەسەر ڕووی زەوییەوە (یارناڵ1390: 2-7)

دووەم:تەوژمە فیشکەدارەکان (Jet Streams): بریتیە له ڕێڕەو یاخود پشتێنەیەکی باریکی تەوژمی خێرای بایەکان، کە له ئاستە بەرزەکانی ترۆپۆسفیر (300 هـ.پ و 250هـ.پ) له جوڵەدان بەدەوری زەوی، لەم ڕێڕەوەدا بەرزترین خێرایی له ناوکی تەوژمەکەدایە (Jet streak) بە دورکەوتنەوە له ناوەندی تەوژمەکە بۆ دەوروبەر خێرایی بایەکان ڕوو له کەمبوونەوە دەکات. پێگەو خێرایی تەوژمە فیشکەدارەکان له ڕۆژێکەوە بۆ ڕۆژێکی تر و له وەرزێکەوە بۆ وەرزێکی تر گۆڕانی بەسەردا دێت. ئەم تەوژمە خێرایە له ئاستە بەرزەکانی جەو لەگەڵ (شەپۆلەکانی ڕۆسبی) له جوڵەدایە، له نێوان باکورو باشوردا هاورێك لەگەڵ گواستنەوەی گەرمیدا جێگۆڕکێ دەکات، بۆیە له ناوچەکانی جیاوازی پلەی گەرمی گەشە دەکات. ئەنجامی گۆڕان له خێرایی و ئاراستەی تەوژمە فیشکەدارەکان، کاریگەرییەکی زۆری لەسەر بارودۆخی کەشوهەوا هەیە، بەرپرسە له گەشەکردن و وەگەڕخستنی سیستمەکانی کەش(احمدغانم، 2011:45) خێرایی ئەم تەوژمانە بەلای کەمەوە زیاترە له (30) مەتر/چرکە هەروەها بەشێوازی ناوکی پەیوەست و جیاجیای زۆرخێرا لەسەر نەخشە سینۆپتیکییەکان دەردەکەون، دوو تەوژمن: تەوژمی فیشکەداری جەمسەری(polar Jet Stream)، تەوژمی فیشکەداری نیمچە خولگەیی (Subtropical Jet Stream).

توێژینەوەکانی پێشوو (Literature Review)

توێژینەوە ناوخۆییەکان: له هەرێمی کوردستان تاکو ئێستا توێژینەوەیەك لەم بوارە ئەنجام نەدراوە، بەڵام لەسەر ئاستی عێراق ماستەرنامەیەك لەم بوارە لەلایەن (لیث محمود الزنگنه)ەوە له ساڵی (1996) ئەنجام دراوە بە ناونیشانی (موقع التيار النفاث واثره في منخفضات وامطار العراق)، کە پێشکەش بە زانکۆی بەغداد کراوە، توێژەر له نامەکەیدا بەو ئەنجامە گەیشتووە کە کاریگەری تەوژمی فیشکەداری جەمسەری لەسەر بارانەکانی عێراق له کاریگەری تەوژمە فیشکەداری نیمچە خولگەیی زیاترە. هەروەها توێژەر بەو ئەنجامە گەیشتووە کە نزمە پەستانە بەرەبییەکان و نزمە پەستانە بەیەکگەیشتووەکان (مندمج) زیاتر لەگەڵ ڕووچاڵەکان (Trough) هاوڕێکن بەراورد بە پشتۆکەکان (Ridge)، هەروەها بڕی ئەو بارانەی کە له شێوازی ڕووچاڵی تەوژمە فیشکەدارەکانەوە دەبارێت زیاترە له بڕی ئەو بارانەی کە له ڕێگەی شێوازی پشتۆکی تەوژمە فیشکەدارەکانەوە دەبارێت. الربیعی (2001) له نامەیەکی ماستەری تردا بە ناونیشانی (تکرار المرتفعات الجویه وأپرها في مناخ العراق) له یەکێك له ئەنجامەکانی توێژینەوەکەی ئەوەی خستووەتە ڕوو کە تەوژمی فیشکەداری نیمچە خولگەیی زۆرجار دەبێتە هۆی دروستکردنی پشتۆکەکان و تەوژمی فیشکەداری جەمسەریش دەبێتە هۆی دروستبوونی ڕووچاڵەکان. توێژینەوە دەرەکییەکان: سەبارەت بە توێژینەوە دەرەکییەکان بۆ یەکەمین جار ناسینی تەوژمە فیشکەدارەکان له ئاستە بەرزەکانی ترۆپۆسفیر له ساڵی 1944 دا بوو، کاتێك له جەنگی دووەمی جیهانیدا هێزە ئاسمانییەکانی ئەمریکا هێرشیان کردە سەر ژاپۆن، بە بڕوای برایسۆن ئەم شەپۆلانە بە ناوی ڕۆسبی6 ناونران، چونکە پێشتر (ڕۆسبی) لێکۆڵینەوەی سەبارەت بە کاریگەری ئەم شەپۆلانە لەسەر تەوژمەکانی ئاو کردبوو. هەروەها له توێژینەوە گرنگە دەرەکییەکان لەم بوارە دەتوانین ئاماژە بۆ توێژینەوەی ئیریك بی کراوس (1999) بکەین سەبارەت بە کاریگەری تەوژمە فیشکەدارەکان لەسەر بەریتانیا و لایەنە مێژووییەکانی، هەروەها گرنسی7 (1997) بەرزی، ئاراستەو تایبەتمەندییەکانی هەندێك له تەوژمە فیشکەدارەکانی خستۆتە بەر لێکۆڵینەوە. یانگ 8و هاوکارانی (2002) پەیوەندیان له نێوان ئاووهەوای ئاسیا، زەریای ئارام و ئەمریکا لەگەڵ تەوژمە فیشکەدارەکاندا سەلماندووە. ئۆدریسکۆل9 (2002) تەوژمە فیشکەدارەکانی له ساڵەکانی ئێلنینۆ و لانینای ئەمریکادا پیشانداوە. کاتلیپ10 (2003) توانی له نێوان شێوازە سینۆپتیکییەکانی وشکەساڵی و دەستڕاگەیشتن بە ئاو له لەوەڕگاکانی کەنەدا و شێوە و پێگەی تەوژمە فیشکەدارەکان پەیوەندی بدۆزێتەوە.

دەسکەوتەکانی توێژینەوە

یەکەم: دەرهێنانی پڕبارانترین مانگەکانی هەرێم له ماوەی (2002-2013)

هەریەك له وێستگەکانی هەرێم ڕۆژانە و مانگانە بڕێکی جیاوازی بارانبارین تۆمار دەکەن. هۆکاری ئەم جیاوازییەش بۆ چەند فاکتەرێکی ئاووهەوایی و جوگرافی ناوخۆیی و دەرەکی دەگەڕێتەوە، بەڵام کۆی بڕی بارانبارینی وێستگەکان دەتوانێت ئەو ئەنجامە بدات بەدەستەوە کە کام له مانگەکانی ساڵانی

6 Rozby

7 Lee Grenci

8 Yang

9 O'Driscoll

10 Cutlip

توێژینەوە پڕبارانترینە. پاش کۆکردنەوەی سەرجەم بڕەکانی دابارین لە وێستگەکان لە ماوەی توێژینەوە، دەرکەوت مانگەکانی زستان (دیسامبەرو جانیوەری و فیبرایەر) زۆرترین بڕی باران تێیاندا باریوەو بە پڕبارانترین مانگەکانی هەرێم لە ماوەی توێژینەوە دەستنیشان کران {(بڕوانە خشتەی (2)، شێوەی (1)} هەروەها بۆ ناسین و دۆزینەوەی پڕبارانترین مانگەکانی ساڵانی توێژینەوە، لە خشتەی (2) کۆی بارانبارینی مانگانەی هەموو وێستگە هەڵبژێردراوەکانی توێژینەوە (کە ژمارەیان (19) وێستگەیە) لە ماوەی ساڵانی (2002-2013) پاش کۆکردنەوە پیشان دراون، کە بە مانگی (ئۆکتۆبەر) دەستپێ دەکات و بە مانگی (مەی) کۆتایی پێ دێت. پشتبەست بە خشتەی ناوبراو و شێوەی (2-2) دەردەکەوێت کە پڕبارانترینی مانگەکان لە ماوەی ساڵانی توێژینەوە بەدوای یەکدا بریتیین لە (فبرایەری 2006) بە (4063.9 ملم باران، جانیوەری (2013) بە (3679.8 ملم) باران، دیسامبەری (2002) بە (3041 ملم) باران و جانیوەری (2004) بە (3039ملم) باران، کە کۆی بارانبارینی هەریەکەیان لە (3000) ملیمەتر زیاترە. پاشان هەریەك لە مانگەکانی فبرایەری (2003) بە (2516.5 ملم)، جانیوەری (2006) بە (2508.7 ملم)، نۆڤەمبەری (2004) بە (2490.2 ملم) و جانیوەری (2002) بە (2414.3 ملم دێ، کە کۆی بارانبارینیان لە (2400 ملم) زیاترە. هەروەها لە خشتەی ناوبراو ئەوە دەردەکەوێت کە پڕبارانترین مانگەکانی ساڵ دەکەوێتە وەرزی زستانەوە بە تایبەت مانگی جانیوەری کە زۆرترین پشکی بەردەکەوێت، لەپاش ئەوە مانگی فبرایەرو دواتر دیسامبر دێت. هەروەها بە سەرنجدان لە کۆی گشتی بارانی ساڵانە لەماوەی ساڵانی توێژینەوە دەردەکەوێت ساڵانی (2006)، (2002)، (2003)، (2004) و (2013) پڕبارانترین ساڵەکانی توێژینەوەن، کەوا لە سەرجەم وێستگەکانی هەرێم ڕێژەیەکی باش باران تۆمارکراوە.

دووەم: تەڕی و شێداری وێستگەکان لە مانگە پڕبارانەکان

هاوکێشەی (Z) نۆرماڵ یەکێکە لەو هاوکێشانەی کە دەتوانێ ڕادەی تەڕی و شێداری وێستگەکان پیشان بدات. لێرەدا بەسود وەرگرتن لە هاوکێشەی ناوبراو، ڕادەی تەڕی و شێداری بۆ هەموو وێستگەکانی توێژینەوە لە ماوەی مانگە پڕبارانەکانی (فبرایەری 2006)، جانیوەری (2013)، دیسامبری (2002) و جانیوەری (2004) بەدەستهێنراوە، ئەنجامەکانیش لە خشتەی (3)خراوەتە ڕوو. لە خشتەی ناوبراو دەردەکەوێت کە هەموو وێستگەکانی هەرێم لەو مانگانەدا بڕێکی زۆری بارانیان لێ باریوە و 4 مانگی پڕباران و شێداریان لە ناوچەی لێکۆڵینەوە تۆمارکردووە، بەڵام هەریەك لە وێستگەکان لەم چوار مانگەدا لە ئەنجامی کاریگەری سیستمە سینۆپتیکییەکان و فاکتەرە جوگرافییەکانی وەکو پێگە و تۆپۆگرافیا...هتد بڕێکی جیاوازی شێدارییان تۆمارکردووە، چونکە جیاوازی لە بڕی تۆمارکردنی دابارینیاندا هەبووە. لە نەخشەکانی {(2)،(3)،(4)،(5)}دا بە سودوەرگرتن لە پرۆگرامی سیستمی زانیاری جوگرافی (GIS) پۆلێنکردنی بارانبارین بە ڕێگای (IDW) لە وێستگەکان بۆ هەر یەکێك لە مانگە شێدارەکان ئەنجام دراوە. لە ماوەی ئەم چوار مانگەدا بڕی بارانبارین لە باکورو باکوریخۆهەڵاتی هەرێم زیاتربووە بەراورد بە ناوچەکانی باشوورو خۆرئاوای هەرێم.

سێیەم: شیکردنەوەی سینۆپتیکی خولە شێدارەکان

لێرەدا بە مەبەستی شیکردنەوەی سینۆپتیکی بارودۆخی کەش و کاریگەری تەوژمە فیشکەدارکان لەسەر بارودۆخی کەش و نزمە پەستانەکان لە مانگە شێدارە پڕبارانەکان، گرنگترین ڕۆژەکانی بەدوای یەکدا هاتووی بارانبارینمان دەرهێناوە، کە تێیدا شەپۆلەکانی بارانبارینی ئەو ماوەیەمان هەڵبژاردووە بۆ شیکردنەوەی سینۆپتیکی، چونکە ئەم شەپۆلە بەهێزانە کە بۆ ماوەی چەند ڕۆژێك بەردەوامیان هەیە دەبنەهۆی بارانبارینی زۆرو وا دەکەن بارانی مانگانە بڕەکەی زیاتر بێت، واتە شێداری و کۆی بارانبارینی مانگانە پەیوەستە بە ژمارەی ڕۆژەکانی دابارین و بەهێزی شەپۆلەکان لە ماوەی ئەم ڕۆژانەدا. بۆ نموونە، هەندێك جار بەهۆی بەهێزی سیستمەکانی بارانبارین و ناسەقامگیری کەش و بەهێزی نزمەپاڵەپەستۆکان و خێرایی خوولانەوە لە ماوەی ڕۆژێك یاخود چەند ڕۆژێکدا بڕی بارانی مانگێك یا بگرە وەرزێك دەبارێت. هەر بۆیە شیکردنەوەی سینۆپتیکی ئەم ڕۆژە بەدوای یەکداهاتووانەو کاریگەری تەوژمە فیشکەدارەکان لەسەر کەش و بڕو سیستمەکانی دابارین بەتایبەتی نزمەپاڵەپەستۆکان لەم ڕۆژانەدا تەوەری سەرەکی توێژینەوەکەمان دەبێت و ئامانجەکانی توێژینەوە دەپێکێت. لەلایەکی تر نەخشەکانی تێکڕای مانگانە بارودۆخی ڕاستەقینەی کەشوهەوامان پیشان نادەن، چونکە بە تێکڕا ئامادە دەکرێن، واتە تێکڕای بارودۆخی هەموو ڕۆژەکانی ئەو مانگەیە کە ئەمە شێوازی نەخشە ڕاستەقینەییەکانی ڕۆژانەی تێیدا ون دەبێت. لێرەدا بە مەبەستی شیکردنەوەی سینۆپتیکی چوار مانگی شێدارو پڕبارانی توێژینەوە، لە نێو ئەو مانگە شێدارانەدا گرنگترین ماوەی ڕۆژەکانی بەدوای یەکداهاتووی بارانمان دەرهێناوە، ئەوانەی کە بڕی بارینیان بەشێوەیەکی بەرچاو زۆربووە و بونەتە هۆی شێداربوونی مانگانە، پاشان نەخشەکانی کەش بۆ ئەو ڕۆژانە کێشراون و شیکردنەوەیان بۆ کراوە. جیاوازی ژمارەی وێستگەکان لە خولەکان بەهۆی نەبوونی داتای

ڕۆژانەوەیە لە هەموو وێستگەکان، بۆیە جیاوازی لە ژمارەی وێستگەکان هەیە.

خولی ڕۆژانەی(6-13)ی مانگی (دیسامبری 2002)

بە تێڕوانین لە نەخشەی (6-أ) دەبینین ڕێڕەوی تەوژمی فیشکەداری نیمچە خولگەیی لە ئاستی (300 هـ.پ) لە نێوان بازنەی پانی 22-39 پلەدایە و ناوکی تەوژمەکە کە بەرزترین خێرایی تێدایە لە وڵاتی (میسر)ەوە تاکو ڕۆژئاوای (ئێران) فراوانبووەو هەرێمی کوردستان کەوتۆتە ناوچەی دەرچوونی تەوژمەکانەوە (PVA) کە زۆرترین ناسەقامیگری تێدایەو خێرایی خولانەوە (Vorticity) تێیدا پۆزەتیفە، هەروەها خێرایی ڕۆشتنی تەوژمی فیشکەداری نیمچە خولگەیی لەسەر ئاسمانی هەرێم لە نێوان 35- 40 مەترە لە چرکەیەکدا، ئەمەش کەشێکی ناسەقامگیری لە ناوچەکانی هەرێم خوڵقاندووەو بوەتەهۆی بەهێزبوونی تەوژمە سەرکەوتووەکانی هەوا لە ئاستەکانی خوارەوەدا. هەروەها تەوژمی فیشکەداری جەمسەری لەم خولەدا ناوکێکی لە ڕۆژهەڵاتی ئەوروپایەو ئەویتریان لەسەر تورکمانستان و قیرغیزستانە، ئاراستەی بایەکان ئەوە نیشان دەدەن کە لە ڕۆژهەڵاتی ئەوروپا بۆ باکوری تورکیاو لەوێوە تا تورکمەنستان و قیرغیزستان ڕوچاڵێکی (کەندر-Trough) قوڵی دروستکردووەو لەڕۆژهەڵاتی دەریای قەزوین ناوکی تەوژمی فیشکەداری جەمسەری لەگەڵ تەوژمی فیشکەداری نیمچە خولگەییدا بەیەکگەیشتوون و پێکەوە نوساون، ئەم ڕووچاڵە قوڵە لە ئاستی (300هـ.پ) بوەتە هۆی قوڵبوونەوەی شەپۆلەکان لە ئاستەکانی خوارەوەش، بەتایبەتی لە لە ئاستی (500 هـ.پ) لە نەخشەی (6-ب) دەرکەتووە کە ڕووچاڵێك لە نێو بایەکانی ڕۆژئاوادا دروستبووەو قوڵییەکەی (5400)مەترەو لە ڕۆژهەڵاتی ئەوروپاوە تاکو باکوری ئێران کشاوەو یارمەتی گواستنەوەی نزمەپەستانەکان لە دەریای ناوەڕاستەوە بەرەو ناوچەکانی ڕۆژهەڵاتی دەریاکە دەدات. هەروەها لە ئاستی (850 هـ.پ) (نەخشەی 6-پ) ڕووچاڵەکە لە ژێر کاریگەری تەوژمی فیشکەداری جەمسەری و تەوژمی فیشکەداری نیمچە خولگەیی دا ناوەندی قوڵییەکەی لەسەر دەریای ناوەڕاست جێگیربووە و قوڵی گەشتۆتە (1350) مەترو ڕووچاڵەکە لە ڕۆژئاوای دەریای ناوەڕاستەوە تا هەرێمی کوردستان فراوانبووەو سیستمەکانی بارانبارینی نزمەپەستانی دەریای ناوەڕاستی بۆ ناوچەکانی هەرێم گواستوەتەوە و بای باشوری خۆرئاوای گەرم و شێداری بەسەر ئاسمانی هەرێمدا زاڵکردووە. لە ئاستی سەر ڕووی دەریاش (نەخشەی 6-ت) نزمەپەستانی دەریای ناوەڕاست و دەریای سور لە ڕۆژهەڵاتی دەریاکە بەیەکگەیشتوون و بەسەر عێراقدا تا باکووری ئێران زمانەکانیان گەشەی کردووە، وە لە ماوەی ئەم خولەدا ئەم دوو نزمە پەستانە لەسەر ڕووی زەوی سیستمی بارانبارینیان چالاکبووەو لەژێر کاریگەری ڕووچاڵی ئاستەکانی سەرەوەو تەوژمی فیشکەداری نیمچە خولگەیی و جەمسەریدا بونەتەهۆی دابارینی زۆر و شێداری خولەکە لە ناوچەکانی هەرێم.

دەتوانین لەم خولەدا هۆی بارانبارینی زۆر و ناسەقامیگری کەش لە هەرێم بۆ چەند فاکتەرێك بگێڕینەوە:

1- لە ئاستی (300 هـ.پ) هەرێمی کوردستان دەکەوێتە ناوچەی دەرچوونی تەوژمەکان و ناوچەی ڕووچاڵی تەوژمی فیشکەداری نیمچە خولگەیی،و ناوچەی خولانەوەی پۆزەتیڤەوە (PVA). لێرەدا شوێنی هەرێم هاوڕێکە لەگەڵ ناوچەی خێرا سەرکەوتنی تەوژمە هەواییەکان لەچینەکانی ناوەندو سەر ڕووی زەوی (بڕوانە نەخشەی 6-أ).

2- خێرایی تەوژمی فیشکەداری نیمچە خولگەیی لە نێوان (35-40) مەتر/چرکەیە لەسەر ئاسمانی هەرێمی کوردستان و نزیکبونەوەی تەوژمی فیشکەداری جەمسەری لە ناوچەی لێکۆڵینەوە و تێپەڕبوونی ڕووچاڵەکەی بە باکوری هەرێمدا یارمەتی زیادبوونی گوڕو چالاکی نزمەپەستانی دەریای ناوەڕاست- دەریای سوری داوەو ناسەقامگیری ئەو سیستمانەی زیاتر کردووە و بۆ هەرێمی گواستونەتەوە (بڕوانە نەخشەی 6-أ، 6-ت).

3- لە ئاستی (500 هـ.پ) بە هۆی کاریگەری تەوژمی فیشکەداری جەمسەرییەوە ڕووچاڵێکی قوڵ لە ڕۆژهەڵاتی ئەوروپاوە تا باشوری تورکیا و لەوێوە تا تورکمەنستان و قرغیزستان دروستبووەو کاریگەری لەسەر سەرکەوتنی هەواو زۆربوونی بڕی بارانبارین لە هەرێمی کوردستان هەبووە (بڕوانە نەخشەی 6–ب).

4- لە ئاستی (850 هـ.پ) لە ژێر کاریگەری تەوژمەکانی سەرەوەدا ڕوچاڵی دەریای ناوەڕاست کە بەرپرسە لە دابارینەکانی هەرێم لە ئاستی سەرەوە قوڵییەکەی 1450 مەترە،و لە ڕۆژئاوای دەریاکەوە تا هەرێمی کوردستان فراوانبووەو هەوای گەرم و شێداری لەماوەی ئەم خولەدا لەلای باشوری ڕۆژئاواوە بەسەر هەرێمدا زاڵکردووەو ناسەقامگیری لە هەرێمدا دروستکردووە، هەروەها بوەتە هۆی سەرکەوتنی تەوژمە هەواییەکان و چڕبوونەوەو دواتر دابارینی زۆر لەم ماوەیەدا (بڕوانە نەخشەی6-پ)

5- لە ئاستی سەر ڕووی دەریا یەکگرتنی هەردوو نزمەپەستانی دەریای ناوەڕاست و دەریای سور لە ژێر کاریگەری ڕووچاڵی تەوژمی فیشکەداری نیمچە خولگەیی ناسەقامگیری کەشیان لە ناوچەی لێکۆڵینەوە زیاترکردووەو داینەمۆی سەرخستنی تەوژمە هەواییەکانی بارانبارینبوون(بڕوانە نەخشەی 6- ت).

6- دروستبوونی بەرزە پەستانێك لەسەر کیشوەری ئەوروپا کە بە بەرزە پەستانی ئەوروپی ناسراوە، لەلایەکەوە ئەم سیستمە ڕێگربووە لە چوونی نزمە پەستانی دەریای ناوەڕاست بۆ

باكوری ڕۆژهەڵات و نزمەپەستانەکەی ناچارکردووە بەرەو ڕۆژهەڵاتی دەریاکەو هەرێمی کوردستان بڕوات، وە لەلایەکی تر لە ئاستە بەرزەکانی (300 هـ.پ) یارمەتی قوڵبوونەوەی ڕوچاڵی ڕۆژهەڵاتی خۆی واتە ڕوچاڵی تەوژمی فیشکەداری جەمسەری لە ڕۆژهەڵاتی ئەوروپا داوە (بڕوانە نەخشەی 2-5-ت، 6-أ).

لە ئەنجامی زاڵبوونی ئەو بارودۆخە کەشییە ناسەقامگیرەو لەژێر کاریگەری ئەو سیستەمە سینۆپتیکیەی کە پێشتر باسکرا، لە ماوەی ئەم خولەدا بڕێکی زۆری بارانبارین لە سەرجەم وێستگە هەڵبژێراوەکانی هەرێم تۆمارکراوە کە ژمارەیان (9) وێستگەی کەشناسییە، بە سود وەرگرتن لەو وێستگانەی کە داتای ڕۆژنەیان وردو دروستە کۆی بارانبارینی سەرجەم وێستگەکان لە ماوەی ئەم خولەدا لە شێوەی (3) نیشان دراوە. بە نوارین لە شێوەی ناوبراو دەردەکەوێت وێستگەکانی هەرێم لەم ماوەیەدا خولێکی زۆر تەڕو شێداریان تۆمارکردووە، بەجۆرێك هەندێك لە وێستگەکان بڕی بارانی زیاتر لە مانگیکیان تۆمارکردووە و لە کۆتاییدا بونەتە مایەی شێداربوونی مانگی دیسامبری (2002).

خولی ڕۆژانەی (7-17)ی مانگی (جانیوەری 2004)

بە تێڕوانین لە نەخشەی (7- أ) کە پێگەو خێرایی تەوژمە فیشکەدارەکان لە ئاستی (300هـ.پ)پیشان دەدات دەبینین ڕێڕەوی جوڵەی تەوژمی فیشکەداری نیمچە خولگەیی لە نێوان بازنەی پانی 10 – 28 پلەدایە و ناوکی ئەم تەوژمە فیشکەدارە لەسەر سودان و دەریای سورەو ڕوچاڵێکی کەم قوڵی دروستکردووە، بەڵام هەر لەم ئاستە ڕێڕەوی تەوژمی فیشکەداری جەمسەری لە نێوان بازنەی پانی 25-55 پلەی باکوری گۆی زەوییە،هەروەها بەشێوەیەکی نەپچڕاو تەوژمی فیشکەداری جەمسەری ڕووچاڵێکی زۆر قوڵی بەسەر دەریای ناوەڕاستدا پێکهێناوە کە لە ڕۆژهەڵاتی ئەوروپاوە دەستپێ دەکات تا دەریای سورو لەوێشەوە تا تورکمەنستان فراوانبووەو بەخێرایی (35-40 مەتر/چرکە) بە ناوچەکانی باشوری هەرێمی کوردستان و عێراقدا تێپەڕیوە، هەروەها ناوکی خێرای تەوژمەکەش لە باکوری دەریای ناوەڕاست جێگیربووە کە ئەمەش پاڵی بە سیستەمەکانی بارانبارینی دەریای ناوەڕاستەوە ناوە تا بەرەو ڕۆژهەڵاتی دەریاکەو ناوچەی لێکۆڵینەوە بکەونەڕێ. هەروەها یەکگرتنی ڕووچاڵی تەوژمی فیشکەداری جەمسەری لەگەڵ ناوکی تەوژمی فیشکەداری نیمچە خولگەیی لەسەر عەرەبستان دیسان ڕۆڵێکی گرنگی لە ئاراستەکردنی نزمەپەستانەکان بۆ هەرێم و زیادبوونی خێرایی هەواو ناسەقامگیری کەشی هەرێمی کوردستاندا بینیوە لە ماوەی ئەم خولەدا.

لە ئاستی (500 و 850 هـ.پ) نەخشەی (7ب، 7پ) دیسان ڕووچاڵی ڕۆژهەڵاتی ئەوروپا (زۆرجار بە ڕووچاڵی دەریای ناوەڕاست ناودەبرێت) هاوشێوەی ئاستی (300 هـ.پ) لەژێر کاریگەری تەوژمی فیشکەداری جەمسەریدا بەشێوەیەکی زۆر قوڵ دەرکەوتووەو کاریگەری زۆری لەسەر هەرێمی کوردستان هەبووە، چونکە ئەم ڕووچاڵە بەرزییەکەی لەسەر ئاسمانی هەرێم لە ئاستی (500 هـ.پ) نزیکەی (5450) مەترەو لە ئاستی (850 هـ.پ) بەرزییەکەی نزیکەی (1400) مەترەو لە دەریای ناوەڕاستەوە تا باکوری ئێران فراوانبووەو هەرێمی کوردستان کەوتووەتە ناوچەی پەخشبوونی هەواکەیەوە، ئەم ڕووچاڵە و فراوانی قوڵییەکەی بای باشوری ڕۆژئاوای گەرم و شێداری بازنەکانی خوارووی بەسەر هەرێمدا زاڵکردووە و بوەتە هۆی دروستبوونی بەرەیەکی هەوایی گەرم و بەهێز لەسەر ئاسمانی هەرێم،و دواجار چڕبوونەوەو دابارینی بەهێز لە وێستگەکانی هەرێم، چونکە هەرێم کەوتۆتە لای دیوی ڕاستی ڕووچاڵەکەوە کە شوێنی سەرکەوتنی تەوژمە هەوای شێدارو ئەوپەڕی خێرایی و ناسەقامگیری کەشە.

لە ئاستی سەر ڕووی دەریاش (نەخشەی7-ت) نزمەپەستانێك لە سەر ڕۆژهەڵاتی دەریای ناوەڕاست دروستبووەو تا هەرێمی کوردستان فراوانییەکەی گەشەی کردووە، ئەم نزمەپەستانە لە ئەنجامی کاریگەری سیستەمەکانی سەرەوەی کەش قوڵییەکەی زۆربووەو گەشتۆتە نزیکەی (1010 هـ.پ)، ئەم نزمەپەستانە داینەمۆی سەرخستنی هەوای گەرم و شێدار بووە لەسەر هەرێمی کوردستان و کە هاوڕێکە لەگەڵ ڕووچاڵی ئاستەکانی سەرەوەی کەش کە یارمەتی سەرکەوتنی خێرای تەوژمە هەواییەکانی سەر زەوییان داوە، بە تایبەتی ڕووچاڵی تەوژمی فیشکەداری جەمسەری کە کەشێکی ناسەقامگیرو شڵەژاوی لە چینەکانی خوارەوە دروستکردووە و بڕی بارانبارینی سیستەمەکەی زیاتر کردووە.

لە ژێر کاریگەری ئەم بارودۆخە سینۆپتیکییەدا کە ڕووچاڵی تەوژمی فیشکەداری جەمسەری بزوێنەری سەرەکی بووە، وێستگەکانی هەرێمی کوردستان خولێکی شێدارو پڕبارانیان تۆمارکردووە و بڕێکی زۆری دابارینیان لە ماوەی خولەکەدا وەرگرتوە، بەشێوەیەك لە وێستگەی پێنجوین نزیکەی (410 ملم) باران و لە دەربەندیخان (305 ملم) تۆمارکراوە کە ئەمەش بڕێکی یەکجار زۆرە، وە هەروەها لە سەرجەم وێستگەکانی تریش ڕێژەیەکی بەرچاوی دابارین لەماوەی ئەم خولەدا تۆمارکراوە کە جگە لە وێستگەی کفری سەرجەمی وێستگەکان لەسەروی (100 ملم) بارانیان تۆمارکردووە (بڕوانە شێوەی 4) کە ئەمەش خولێکی پڕباران و زۆر شێدار نیشان دەدات کە دواجار بوەتە هۆی شێداری مانگی (جانیوەری 2004).

دەتوانین لەم خولەدا هۆی بارانبارینی زۆر و ناسەقامیگری کەش لە هەرێم بۆ چەند فاکتەرێك بگێڕینەوە:

1 – لە ئاستی (300 هـ.پ) تەوژمی فیشکەداری جەمسەری بە باشوری هەرێم و عێراقدا بە خێرایی (35-40 مەتر/چرکە) تێپەڕیوە لەگەڵ ناوکی تەوژمی فیشکەداری نیمچە خولگەیی لەسەر عەرەبستان یەکیان گرتووە،و کەشێکی زۆر ناسەقامگیریان لە هەرێمی کوردستاندا دروستکردووە (بڕوانە نەخشەی (7-أ)

2-لە ئاستی (300 هـ.پ) دروستبوونی رووچاڵێکی زۆر قوڵ و فراوان لە ڕۆژهەڵاتی ئەوروپاوە بۆ دەریای سورو لەوێوە بۆ تورکمەنستان، بوەتەهۆی سەرکەوتنی هەوای چینەکانی خوارەوەو دابارینی بەهێز لە ناوچەکانی هەرێم، هەروەها ئەم رووچاڵە ڕۆڵێکی گرنگی لە گواستنەوەی نزمەپەستانەکانی دەریای ناوەڕاست بۆ هەرێم گێڕاوە (بڕوانە نەخشەی (7-أ، 7-ت)

3- لە ئاستی (500 و 850 هـ.پ) دیسان دەرکەوتنی رووچاڵێکی قوڵ لە ڕۆژهەڵاتی دەریای ناوەڕاستەوە تا تورکمەنستان و باکوری ئێران و قوڵییە فراوانەکەی کاریگەری زۆری لەسەر زیادبوونی دابارین لە هەرێمدا بینیوە، چونکە ناوچەی لێکۆڵینەوە کەوتۆتە لای ڕاستی ڕووچاڵەکەوە کە شوێنی سەرکەوتنی تەوژمەکانی هەواو پەخشبوونیانە، کە تێیدا خوولانەوەی هەوا پۆزەتیڤە (بڕوانە نەخشەی (7-ب)،(7-پ))

4- لە ئاستی (500 و 850 هـ.پ) لەژێر کاریگەری ڕووچاڵی تەوژمی فیشکەداری جەمسەریدا بای باشوری گەرم و شێدار بەسەر ناوچەی لێکۆڵینەوە زاڵبووەو بەرەی هەوای گەرمی زۆربەهێز لە ناوچەکە دروستبووە، کە بوەتە هۆی دابارینی بەردەوام لەماوەی ئەم خولەدا (بڕوانە نەخشەی (7-ب)،(7-پ))

5- لە ئاستی (سەر ڕووی دەریا) نزمەپەستانی دەریای ناوەڕاست بە قوڵی (1010 هـ.پ) تا هەرێمی کوردستان فراوانبووە، ئەمەش لە ژێر کاریگەری تەوژمەکانی سەرەوەو سیستمەکانی دەوروبەردا بووە، بەتایبەت نزمە پەستانی ئایسلەندی کە لە ڕێگەی تەوژمی فیشکەداری جەمسەرییەوە بۆ ناوەڕاستی ئەوروپا ڕاکێشراوە و یارمەتی بەهێزبوونی نزمە پەستانی دەریای ناوەڕاستی داوە، ئەویش لە ڕێگەی هەوای شێدارو تا ڕادەیەکی فێنکی بازنەکانی سەرەوە (بڕوانە نەخشەی (7-ت))

6- لە ئاستی (سەر ڕووی دەریا) بوونی بەرزەپەستانی ئەفریقیا بە جوڵەی دژە سیکلۆنی خۆی یارمەتی ئاراستەکردن و کەوتنە ڕێی نزمەپەستانی دەریای ناوەڕاستی داوە بەرەو ناوچەی لێکۆڵینەوە، لەلایەکی تر بەرزەپەستانی سیبیری و فراوانبوونی زمانەکەی تاکو ئێران، وەکو بەربەستێك لە پێش ڕۆشتنی نزمەپەستانەکە وایکردووە نزمەپەستانی دەریای ناوەڕاست زیاتر لە ناوچەکانی هەرێمی کوردستان بمێنێتەوە،و ماوەیەکی زیاتر باران لە هەرێم داببارێنێت (بڕوانە نەخشەی (7-ت))

خولی ڕۆژانەی (2-13ی فبرایری 2006)

لە ئاستی (300 هـ.پ) (نەخشەی 8-أ) ناوکی تەوژمی فیشکەداری نیمچە خولگەیی بەسەر دەریای سوردا لە (لیبیا)وە تا ئێران بە شێوەی ڕووچاڵێك (Trough) فراوان بووەو ئەم ڕووچاڵە هەموو سنوری هەرێمی کوردستان و عێراقی خستوەتە ژێر کاریگەرییەوە، بەشێوەیەك هەرێمی کوردستان دەکەوێتە ناوچەی دەرچوونی تەوژمەکان لە ناوکی تەوژمە فیشکەدارەکە کە زۆرترین ناسەقامگیری تێدایە،هەروەها ئەم ناوچەیە خوولانەوە تێیدا پۆزەتیڤە (PVA) و سورانەوەی بایەکان تێیدا بە شێوەی سیکلۆنییە (+)، بۆیە دەبینین خێرایی تەوژمی فیشکەداری نیمچە خولگەیی لەسەر ئاسمانی هەرێم زۆربەرزە لە نێوان (45-55 مەتر/چرکە) دایە، کە ئەمەش خێراییەکی زۆرە و یارمەتی خێرا سەرکەوتنی تەوژمە هەواییەکانی داوە لە چینەکانی خوارەوە، کە دواجار بوەتە هۆی چڕبوونەوەی خێراو دابارینی زۆر لەم خولەدا لە وێستگەکانی هەرێم. هەر لەم ئاستە پێگەی ناوکی تەوژمی فیشکەداری جەمسەری لەسەر باکوری دەریای ناوەڕاست جێگیربووەو بە ئاراستەی خوارەوە بۆ سەر دەریای ناوەڕاست و سوریاو عێراق یارمەتی قوڵبوونەوەی ڕووچاڵی تەوژمی جەمسەری داوە، هەروەها پێگەو ئاراستەی ناوکی تەوژمی فیشکەداری جەمسەری لە باکوری دەریای ناوەڕاست فاکتەرێکی یارمەتیدەری پاڵپێوەنان و ڕاکێشانی ڕووچاڵ و نزمەپەستانەکانی ئاستی ناوەندو سەر زەوی بووە بەرەو ناوچەکانی هەرێمی کوردستان و ڕۆژهەڵاتی دەریاکە، بە تێڕوانین لە نەخشەی ئاستی سەر ڕووی دەریا (8-ت) دەردەکەوێت کە نزمە پەستانی دەریای ناوەڕاست لە باکوری دەریاکەوە تا هەرێمی کوردستان لە ڕۆژهەڵاتەوە، وە تا کازاغستان لە باکوری ڕۆژهەڵات گەشەی کردووەو کاریگەری لە ماوەی ئەم خولەدا بەردەوامی هەبووە. بە بەراوردکردنی هەردوو نەخشەی ئاستی (300 هـ.پ) و (ئاستی سەر ڕووی دەریا) بە جوانی دەردەکەوێت کە لە ژێر کاریگەری تەوژمی فیشکەداری نیمچە خولگەیی و جەمسەریدا نزمەپەستانی دەریای ناوەڕاست لە ئاستی سەر زەوی تا ناوچەی لێکۆڵینەوەو ئەولاتر فراوان بووە.

لە ئاستی (500 هـ.پ)(نەخشەی 8-پ) دیسان ڕووچاڵی دەریای ناوەڕاست دەبینرێت کە تاکو دەریای سور قوڵبوەتەوەو پاشان لە باکوری ڕۆژئاواوە بای گەرم و شێداری بازنەکانی خوارووی بەسەر هەرێمدا زاڵکردووە، وە هەرێم دەکەوێتە دیوی ڕاستی ڕووچاڵەکەوە کە زۆرترین ناسەقامگیری کەشی تێدایەو هاوڕێکە لەگەڵ ڕووچاڵی ئاستی (300 هـ.پ). هەروەها لەم ئاستە (500هـ.پ) دەتوانین کاریگەری تەوژمی فیشکەداری نیمچە

خولگەیی لەسەر قوڵبوونەوەی ڕووچاڵەکەو کاریگەری بەهێزی لەسەر هەرێم بە ڕوونی ببینین. لە ئاستی (850 هـ.پ)دا (نەخشەی 8-پ) لە ژێر کاریگەری تەوژمی فیشکەداری نیمچە خولگەییدا هەمان بارودۆخی ئاستەکانی سەرەوە کە ڕووچاڵی دەریای ناوەڕاستی دروستکردووە بەردەوامە، واتە ئەم ئاستەش هاوڕێکی تەوژمەکانی ئاستی (500 و 300 هـ.پ)ە، و یارمەتی ناسەقامگیری و سەرکەوتنی تەوژمەکانی هەوای ئاستی سەر ڕووی زەوی داوە. لە ئاستی سەر ڕووی دەریاش (نەخشەی 8-ت) پێگەی نزمەپەستانی دەریای ناوەڕاست و فراوانبوونی تا سەر هەرێمی کوردستان بە ڕوونی بەدیاردەکەوێت لە ماوەی ئەم خولەدا. لە کۆتاییدا هەموو ئەم فاکتەرانە سینۆپتیکیانە پێکەوە مانگێکی تەڕو پڕبارانیان فەراهەم کردووە کە ڕێژەیەکی زۆر باران لە وێستگەکانی هەرێم تۆمارکراوە لە ماوەی ئەم خولەدا (بڕوانە شێوەی 5) ، بەڵام ئەم خولە بەراورد بە خولی دووەم (واتە (17-7)ی مانگی جانیوەری 2004) بڕی بارانەکەی کەمتربووە، چونکە لە خولی دووەم یەکگرتنی هەردوو تەوژمە فیشکەدارەکەو پێگەی تەوژمی فیشکەداری جەمسەری کەشێکی زۆر ناسەقامگیرتری بەراورد بەم خولە دروستکردووە،هەروەها چونکە تەوژمی فیشکەداری جەمسەری ڕووچاڵەکەی زۆر قوڵترو فروانترە بەراورد بە ڕووچاڵی تەوژمی فیشکەداری نیمچە خولگەیی لەم خولەدا.

دەتوانین لەم خولەدا هۆی بارانبارینی زۆر و ناسەقامیگری کەش لە هەرێم بۆ چەند فاکتەرێك بگێڕینەوە:

1-لە ئاستی (300 هـ.پ) تەوژمی فیشکەداری نیمچە خولگەیی لە ڕێگەی دروستکردنی ڕووچاڵێکەوە بوەتە هۆی ناسەقامگیری بەهێزی کەش و سەرکەوتنی خێرای بایەکان و چڕبوونەوە و دابارینی زۆر لە هەرێم. هەروەها لەم ئاستەدا ناوکی تەوژمی فیشکەداری جەمسەری لە باکوری دەریای ناوەڕاست دەرکەوتووەو ئاراستەی جوڵەی بەرەو بازنەکانی باشوری ڕۆژهەڵاتە، کە ئەمەش ڕۆڵی هەبووە لە قوڵبوونەوەی ڕووچاڵی دەریای ناوەڕاست لە ئاستی (500 و 850 هـ.پ) (بڕوانە نەخشەی (8-أ)، (8-ب)،(8-پ))

2 – لە ئاستی (300 هـ.پ) کوردستان کەوتوەتە ناوچەی پەخشبوون و دەرچوونی تەوژمە هەواکانەوە لە ناوکی تەوژمی فیشکەداری جەمسەریدا، کە بە ناسەقامگیرترین ناوچە دادەنرێت، هەروەها بە ناوچەی (PVA) ناوچەی خوولانەوەی پۆزەتیف و ناوچەی سوڕانەوەی سیکلۆنی پۆزەتیفی بەهێز لەقەڵەم دەدرێت، ئەمە فاکتەرێکی دینامیکی بەهێزبووە لە زیادبوونی بڕی بارانبارین لە هەرێمی کوردستان (بڕوانە نەخشەی (8-أ))

3 – لە ئاستی (500 هـ.پ) و (850 هـ.پ) ڕووچاڵێکی قوڵ لە دەریای ناوەڕاستەوە بۆ دەریای سورو لەوێوە تا هەرێمی کوردستان دروستبووە و هاوڕێك بووە لەگەڵ ناوچەی پەخشبوون و دابەشبوونی ناوکی تەوژمی فیشکەداری نیمچە جەمسەری، ئەم ڕووچاڵە شێی دەریای ناوەڕاست و دەریای سوری بۆ ناوچەکانی هەرێم گواستوەتەوە (بڕوانە نەخشەی (8-ب)،(8-پ))

4 – لە ئاستی سەر ڕووی دەریا نزمەپەستانی دەریای ناوەڕاست تا هەرێمی کوردستان فراوانبووەو لە ژێر کاریگەری تەوژمی فیشکەداری نیمچە خولگەییدا کاریگەرییەکەی بۆ ناوچەکانی ڕۆژهەڵاتی دەریاکەو ناوچەی لێکۆڵینەوە گواستراوەتەوە (بڕوانە نەخشەی (8-ت))

5 – لە ئاستی سەر ڕووی دەریا نزمە پەستانی ئایسلەندی لە ڕێگەی تەوژمی فیشکەداری جەمسەرییەوە بۆ ناوەڕاستی ئەوروپا گواستراوەتەوە، کە ئەم نزمە پەستانە بە سوڕانەوەی سیکلۆنی دۆخی تێرمۆدینامیکی نزمەپەستانی دەریای ناوەڕاستی بەهێزتر کردووە،ئەویش لە ڕێگەی ناردنی هەوای شێدارو ئارادەیەك ساردی بازنەکانی سەروو بۆ نێو نزمەپەستانەکە، ئەمەش ڕەگەزێکی گرنگی بەهێزبوونی کاریگەری نزمەپەستانی دەریای ناوەڕاست بووە لە ناوچەی لێکۆڵینەوە (بڕوانە نەخشەی (8-ت)).

خولی ڕۆژانەی (25-30ی جانیوەری 2013)

لە ئاستی 300 هـ.پ (نەخشەی 9-أ) تەوژمی فیشکەداری نیمچە خولگەیی لە نێوان بازنەی پانی (15-30) پلەی باکوردا دەبینرێت، هەروەها پێگەی ناوکی تەوژمەکە لە باکوری ئەفریقیاوە تاکو ئێران فراوانبووەو بە ناوچەکانی باشوری هەرێمی کوردستاندا تێپەڕیوەو بەشەکانی باشوری هەرێم لە ناوچەی دەرچوون و پەخشبوونی ناوکی تەوژمەکەدان. هەر لەم ئاستە ناوکی تەوژمی فیشکەداری جەمسەری لە سەر ئەوروپا جێگیرەو بە ئاراستەی باشور بەسەر دەریای ناوەڕاستدا ڕووچاڵێکی زۆر قوڵ و فراوانی تا دەریای قەزوین دروستکردوە کە هەرێمی کوردستانی خستۆتە ژێر کاریگەری خۆیەوە.

لەئاستی 500 هـ.پ (نەخشەی 9-ب) ڕووچاڵی دەریای ناوەڕاست لە ژێر کاریگەری تەوژمە فیشکەدارەکانی سەرەوەدا لە ڕۆژهەڵاتی ئەوروپاوە تا دەریای قەزروین فراوانبووە و ناسەقامگیری لە هەرێمی کوردستان دروستکردووەو بوەتە هۆی سەرکەوتنی تەوژمەکانی هەوا لە ئاستی سەر ڕووی زەوی، بنکی ئەم ڕووچاڵە پاش تێپەڕبوونی بەسەر دەریای ناوەڕاستدا لەسەر هەرێمی کوردستان دەبینرێت کە ئەوپەڕی ناسەقامگیری تێدایە.

لە ئاستی 850 هـ.پ (نەخشەی 9-پ) ناوەندی نزمە پەستانی دەریای ناوەڕاست لەسەر هەرێمی کوردستان دەبینرێت، هەروەها ڕووچاڵی دەریای ناوەڕاست قوڵییەکەی زیاتر بووەو تا دەریای سور قوڵبوەتەوە، ئەمەش بوەتە هۆی ئەوەی تەوژمە

شێدارەکانی دەریای ناوەڕاست و سورو دەریای عەرەب لە باکوری عەرەبستان یەکبگرن و شێی ئەو دەریایانە بۆ ناوچەی لێکۆڵینەوە بگواسترێتەوە. قوڵبوونەوەی ئەم ڕووچاڵە بۆ کاریگەری ڕووچاڵی تەوژمی فیشکەداری نیمچە خولگەیی دەگەڕێتەوە.

لە ئاستی سەر ڕووی دەریا (نەخشەی 9ت) ناوەندی نزمە پەستانی دەریای ناوەڕاست لەسەر هەرێمی کوردستانە کە بووەتە هۆی سەرخستنی هەوای شێداری ئاستی سەر زەوی بۆ ئاستەکانی سەرەوە، ئەمەش بە یارمەتی ڕووچاڵی ئاستی (850 و 500 هـ.پ و 300 هـ.پ). هەروەها بوونی بەرزەپاڵەپەستۆی سیبیری و فراوانبوونی بەشێوەی بلۆکینگ (Blocking) لە سیبیریاوە تا باکوری ئەفریقیا بووەتە هۆی مانەوەی نزمەپەستانی دەریای ناوەڕاست لەسەر هەرێمی کوردستان و بەردەوامبوونی لەسەر دابارین بۆ ماوەیەکی زیاتر. دەریای سوریش بە هەناردنی تەوژمی شێدار بەرەو بازنەکانی باکوری ڕۆژهەڵات و ناوچەی لێکۆڵینەوە بووەتە هۆی زیادبوونی حاڵەتی تێرمۆدینامیکی نزمەپەستانی دەریای ناوەڕاست و دابارینی زیاتر لە ناوچەی لێکۆڵینەوە، فراوانبوونی کاریگەری دەریای سورو دەریای ناوەڕاستیش لە ژێر کاریگەری ڕووچاڵی ئاستەکانی سەرەوەدا بووە.

بارودۆخی سینۆپتیکی ئاستە جیاوازەکانی سینۆپتیك بووەتە هۆی زیادبوونی بارانبارین لە هەموو وێستگەکانی هەرێم و تۆمارکردنی خولێکی شێدارو مانگێکی پڕباران لە ناوچەکە، (بڕوانە شێوەی 6).

دەتوانین لەم خولەدا هۆی بارانبارینی زۆر و ناسەقامیگری کەش لە هەرێم بۆ چەند فاکتەرێك بگێڕینەوە:

لە ئاستی 300 هـ.پ ناوچەی لێکۆڵینەوە کەوتۆتە ناوچەی پەخشبوون و دەرچوونی تەوژمە هەواییەکانی ناوکی تەوژمی فیشکەداری نیمچە خولگەییەوە، هەروەها ناوکی تەوژمەکە بە خێرایی (40 – 50 گرێ) بە باشوری هەرێمدا تێپەڕیووە و زۆرترین ناسەقامگیری دروستکردووە (بڕوانە نەخشەی (9أ)

ناوکی تەوژمی فیشکەداری جەمسەری لە باکوری دەریای ناوەڕاستەوە کاریگەری لەسەر قوڵبوونەوەی ڕووچاڵی دەریای ناوەڕاست و پاڵ پێوەنانی نزمەپەستانی دەریای ناوەڕاست هەبووە لە ناوچەی لێکۆڵینەوە (بڕوانە نەخشەی (9أ)، (9-ب)، (9پ))

بوونی ڕووچاڵی قوڵی دەریای ناوەڕاست لە ئاستی (850 و 500 هـ.پ) کە ڕۆڵێکی بەرچاویان لە گواستنەوەی تەوژمی شێداری دەریاکانی دەوروبەر بۆ ناوچەی لێکۆڵینەوە بینیوە. بەشێوەیەك تەوژمەکانی دەریای سورو دەریای ناوەڕاست و دەریای عەرەب لە باکوری عەرەبستان یەکیان گرتووە و پاشان لە باشورو باشوری ڕۆژئاواوە هاتونەتە نێو خاکی هەرێم (بڕوانە نەخشەی (9أ)، (9ب)، (9پ))

لەسەر ئاستی سەر ڕووی دەریا بوونی ناوەندی نزمە پەستانی دەریای ناوەڕاست لە سەر هەرێمی کوردستان بە قوڵی (1010 هـ.پ) و یەکگرتنی لەگەڵ نزمەپەستانی دەریای سور، کە بووەتە هۆی سەرخستنی هەوای شێداری سەر زەوی و زیادبوونی گوڕو چالاکی نزمەپەستانەکە (بڕوانە نەخشەی (9ت))

لەسەر ئاستی ڕووی دەریا بوونی پشتێنەیەکی بەرزە پەستان لە سیبیرییەوە تا باکوری ئەفریقیا بووەتە هۆی مانەوەی نزمە پەستانی دەریای ناوەڕاست لەسەر ناوچەی لێکۆڵینەوە (بڕوانە نەخشەی (9ت))

ناوچەی لێکۆڵینەوە کەوتوەتە دیوی ڕاستی ڕووچاڵی دەریای ناوەڕاستەوە کە تێیدا خولانەوەو سوڕانەوەی تەوژمەکان پۆزەتیڤە (PVA)، کە ئە ئەوپەڕی ناسەقامگیری تێدایە، دواجار هەموو فاکتەرەکان بونەتە هۆی سەرخستنی هەوای شێدارو چڕبوونەوەو دابارینی زۆر لە ناوچەی لێکۆڵینەوە لەماوەی ئەم خولەدا (9أ)، (9ب)، (9پ))

دەرئەنجامەکانی توێژینەوە

ئەنجامەکانی توێژینەوە دەریخست:

1-بارانی هەرێمی کوردستان بەزۆری لە سێ مانگی (دیسامبرو جانیوەری و فبرایەر) دا دەبارێت،و شێدارترین مانگەکانی توێژینەوەش کەوتونەتە نێو ئەو مانگانەوە، ئەمە ئەو بۆچوونە پشتڕاست دەکاتەوە کە ڕژێمی بارانی هەرێمی کوردستان زستانەیە.

2-لە ئاستی (300 هـ.پ) تەوژمە فیشکەدارەکان کاریگەرییان لەسەر سیستمەکانی دابارینی ئاستی خوارەوە (850، 500 هـ.پ و ئاستی سەر ڕووی دەریا) هەیە. بەشێوەیەك کاتێك ناوکی تەوژمی فیشکەداری نیمچە خولگەیی لە باکوری ئەفریقیاوە تا ئێران فراوان دەبێت، ناوچەی توێژینەوە دەخاتە ژێر کاریگەری بەهێزەوەو دەبێتە هۆی سەرکەوتنی تەوژمە هەوای ئاستەکانی خوارەوەو دروستبوونی کەشی ناسەقامگیرو زۆربوونی دابارین لە وێستگەکان.

3-لە ئاستی (300 هـ.پ) کاتێك پێگەی کوردستان دەکەوێتە ناوچەی پەخشبوون و دەرچوونی تەوژمە هەواییەکان لە ناوکی تەوژمە فیشکەدارەکاندا (نیمچە خولگەیی و جەمسەری) ئەوکات زۆرترین ناسەقامگیری کەش لە هەرێم دروست دەبێت، چونکە لەو ناوچەیە خوولانەوەو سوڕانەوەی تەوژمە هەواییەکان پۆزەتیڤە (PVA) کە یارمەتیدەری بەهێزبوونی سیستمەکانی بارانبارین و هۆکاری شێداربوونی وێستگەکانە لە ناوچەی توێژینەوە.

4 –جێگیربوونی ڕووچاڵی (Trough) تەوژمی فیشکەداری جەمسەری لە باکوری دەریای ناوەڕاست (لەسەر نیمچەدوورگەی بەڵقان) پاڵ بە نزمە پەستانی دەریای ناوەڕاستەوە دەنێت بەرەو هەرێمی کوردستان، هەروەها دەبێتە هۆی ڕاکێشانی نزمە پەستانی ئایسلەندی بۆ ناوەڕاستی ئەوروپا کە بە جوڵەی سیکلۆنی خۆی و هەناردنی هەوای شێدار یارمەتی بەهێزبوونی نزمە پەستانی دەریای ناوەڕاست دەدات کە دواتر کار دەکاتە سەر زیادبوونی بڕی دابارین لە ناوچەکانی هەرێم.

5- لە ئاستی (300 هـ.پ) دروستبوونی ڕووچاڵی تەوژمی فیشکەداری جەمسەری و فراوانبوونی لە ڕۆژهەڵاتی ئەورووپاوە تا باکوری دەریای قەزوین دەبێتە هۆی قوڵبوونەوەی ڕووچاڵی دەریای ناوەڕاست لە ئاستەکانی (500 هـ.پ و 850 هـ.پ)، بە قوڵبوونەوەی ڕووچاڵی دەریای ناوەڕاستیش تا دەریای سور دەبێتە هۆی هەڵگرتنی شێی دەریای سورو دەریای عەرەب و دواتر گواستنەوەی بۆ ناوچەی توێژینەوەو دروستبوونی خولە شێدارەکان.

6- ڕووچاڵی تەوژمی فیشکەدارەکان (جەمسەری و نیمچە خولگەیی) لە ئاستی 300 هـ.پ دەبێتە هۆی ڕاکێشان و هێنانی نزمەپەستانەکان بۆ ناوچەی توێژینەوەو سەرخستنی تەوژمە هەوای چینی خوارەوەو دروستبوونی ناسەقامگیری کەش و چڕبوونەوەو دابارینی زۆر لە ناوچەی توێژینەوە، بەڵام کاریگەری ڕووچاڵی تەوژمی فیشکەداری جەمسەری زیاترە لە کاریگەری ڕووچاڵی تەوژمی فیشکەداری نیمچە خولگەیی، چونکە تەوژمی فیشکەداری جەمسەری قوڵترو فراوانترەو خێراییەکەشی زۆر زیاترە بەراورد بە تەوژمی فیشکەداری نیمچە خولگەیی، کە دەبێتە هۆی هەڵگرتنی شێی زیاترو ناسەقامگیری بەهێزو دابارینی بەخوڕ لە ناوچەی توێژینەوە.

7-ئەوپەڕی ناسەقامگیری کەش لە کاتی یەکگرتنی هەردوو تەوژمی فیشکەداری جەمسەری و نیمچە خولگەیی دەبێت ڕێک لەسەر ناوچەی توێژینەوە، کە لوتکەی شڵەژان و ناسەقامگیری ئاووهەوایی لە هەرێم دروست دەکات و دەبێتە هۆی زیادبوونی دابارین. هەروەها ئەنجامی توێژینەوە دەریخست وێستگەکانی توێژینەوە لەم بارودۆخەدا لە هەموو خولەکانی تر زیاتر بارانیان لێ دەبارێت.

8-فراوانبوونی ڕووچاڵی ناوکی تەوژمی فیشکەداری نیمچە خولگەیی بەسەر دەریای سوردا (لە باکوری ئەفریقاوە تا ئێران) دەبێتە هۆی هەڵگرتن و ڕاکێشانی تەوژمە شێدارەکانی دەریای سور لە ئاستی سەر ڕووی دەریا بەرەو ناوچەی توێژینەوە، ئەمەش دەبێتە هۆی یەکگرتنی نزمە پەستانی دەریای ناوەڕاست و زەمانەکانی نزمە پەستانی سودان لەسەر هەرێم و زیادبوونی بارانبارین و دروستبوونی خولە شێدارەکان.

لیستی سەرچاوەکان

1.غەفور، عەبدوڵڵا، جوگرافیای باشووری کوردستان، چاپ2، دەزگای توێژینەوەو بڵاوکردنەوەی موکریانی، هەولێر، کوردستان، 2012.

2 - احمد غانم، على، مبادىو التنبؤات الجويه، الگبعه الاولى، دارالميسره، عمان، الاردن، 2012.

3 - الزنكنه، ليث محمود، موقع التيار النفاث واثره في منخفضات وامطار العراق، رسالة ماجستير، كلية الاداب، جامعة بغداد، 1996.

4- الربيعى، شهلاو عدنان، تكرار المرتفعات الجويه و أپرها فى مناخ العراق، رساله ماجستير، كليه التربيه ابن رشد، جامعه بغداد، 2001.

5 - عليجانى، بهلول و كاويانى، محمدرضا، مباني آب و هواشناسي، سمت، تهران، 1371.

6 - عليجاني، بهلول، اقليم شناسي سينوپتيك، سمت، تهران، 1381.

7 - يارنال، برنت، اقليم شناسى همديد و كاربرد آن در مطالعات محيطى، ، ترجمه سيد ابوالفضل مسعوديان، چاپ2، دانشگاه اصفهان، ايران، 1390.

8- Bary, R , Carelton; Synoptic and dynamic climatology; Routledg, 2001.

9Kraus; Jet stream revisited; Bulletin of the American Meteorological Society, Vol. 80,1999.

10.Grenci; The jet set; Weatherwise, Vol. 50,1997.

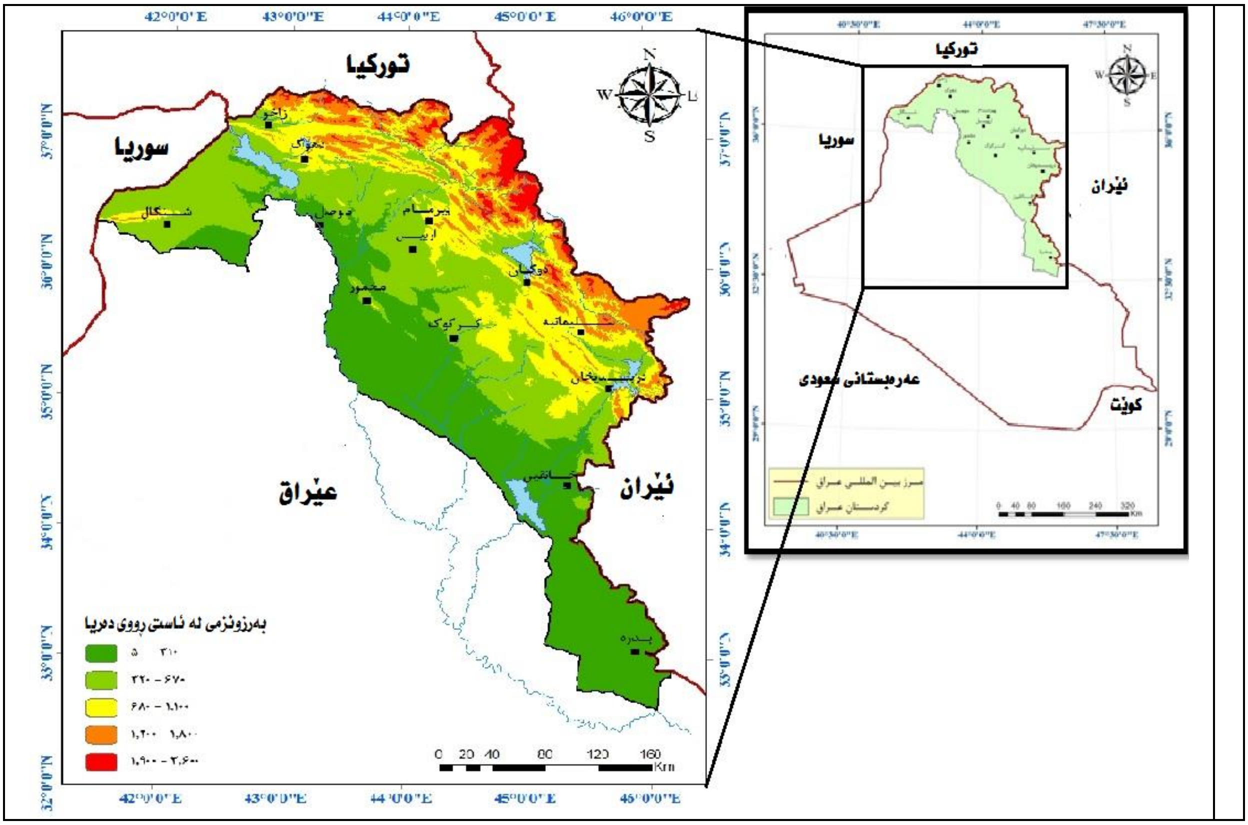
11.Yang, K-M Lau, K-M Kim; Variations of the East Asian jet stream and Asian-Pacific- American winter climate anomalies; Journal of Climate, Vol.15, 2002.

12.Cutlip, Jet stream changes linked to prairie drought, Weatherwise, Vol. 56,2003.

13.O'Driscoll; Storms here, dry spells there? Blame El Nino; Experts predict drought relief for South and West, USA TODAY, 2002.

خشتەی (1) تایبەتمەندی وێستگە هەڵبژێراوەکانی توێژینەوە

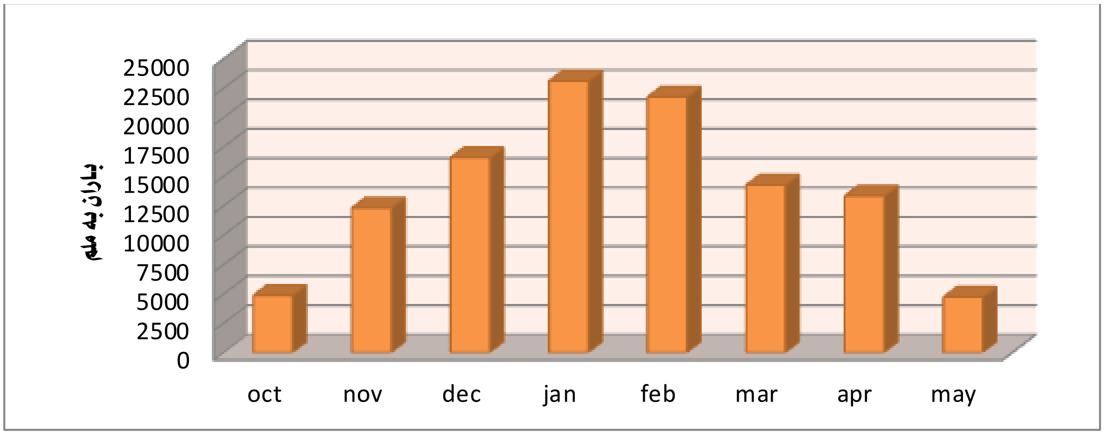
ژ	وێستگە	بازنەی پانی	هێڵی درێژی	بەرزی لە ئاستی رووی دەریا بە مەتر
1	زاخۆ	08 37	41 42	443.8
2	دهۆك	50 36	43 00	569
3	شەنگال	19 36	41 56	273
4	موسڵ	19 36	43 09	223
5	هەولێر	12 36	44 04	470
6	سلێمانی	33 35	45 27	884.8
7	پیرمام	23 36	44 12	1088
8	کەرکوك	28 35	44 24	331
9	دەربەندیخان	06 35	45 41	513
10	خانەقین	14 34	45 26	202
11	بەدرە	10 33	46 00	140
12	مەخمور	46 35	45 35	270
13	دۆکان	57 35	45 08	690
14	کەلار	37 34	45 19	254
15	خەبات	15 36	43 39	252
16	سۆران	36 39	44 32	688
17	شەقلاوە	36 24	44 19	975
18	پێنجوێن	35 37	45 56	1302
19	هەڵەبجە	35 11	45 58	690



نەخشەی (1) شوێن و پێگەو بەرزونزمی ناوچەی توێژینەوە

سەرچاوە/ سەرچاوە:کاری توێژەران پشت بەست بە 1- حکومەتی هەرێمی کوردستان، وەزارەتی پلاندانان 2- هاشم یاسین حدادو ئەوانی تر، ئەتڵەسی هەرێمی کوردستانی عێراق و جیهان، چاپی یەکەم، کۆمپانیای تێنوس بۆ چاپەمەنی و کاری هونەری، هەولێر 2009.

شێوەی (1) دابەشبوونی بڕی کۆی بارانبارینی وێستگەکان لە مانگەکانی توێژینەوە لە ماوەی ساڵانی 2002 -2013



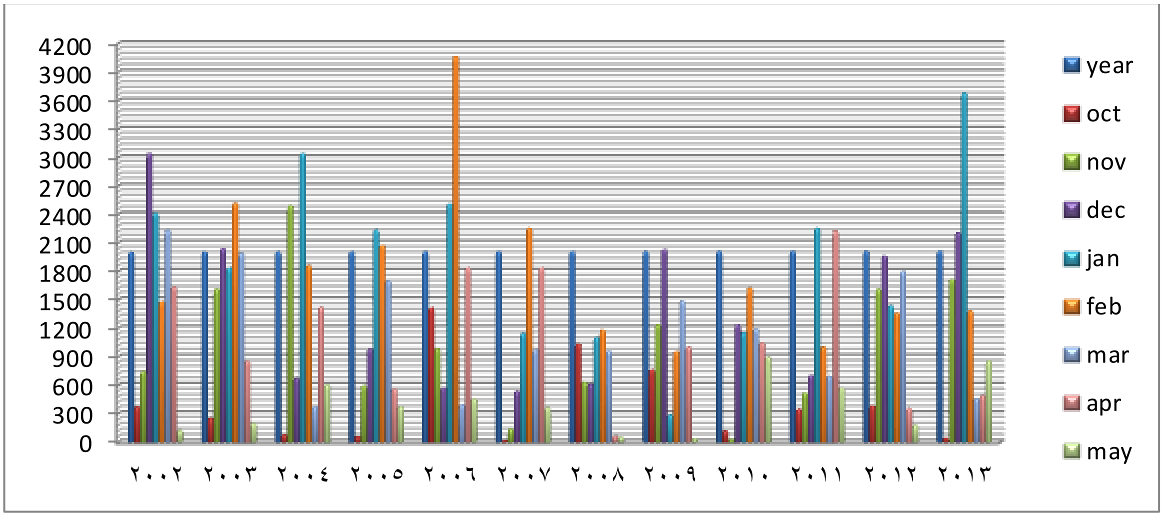
سەرچاوە: کاری توێژەر پشتبەست بە داتای (انواو الجویە)، (FAO)، وەزارەتی گواستنەوە و گەیاندنی هەرێم بەڕێوەبەرایەتی کەشناسی و بومەلەرزەزانی هەرێمی کوردستان، بەڕێوەبەرایەتی گشتی کشتوکاڵی هەولێرو بەڕێوەبەرایەتی گشتی کشتوکاڵی کەلار.

خشتەی (2) کۆی بارانبارینی مانگانەی هەموو وێستگەکان بە ملم لە ماوەی ساڵانی توێژینەوە

مانگ / ساڵ	OCT	NOV	DEC	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	کۆی گشتی ساڵانە
2002	372.3	742.7	3041.0	2414.3	1476.4	2232.5	1634.9	123.8	12037.9
2003	251.2	1612.0	2038.8	1835.2	2516.5	1988.6	854.6	197.6	11294.5
2004	76.3	2490.2	670.8	3039.6	1857.3	373.5	1418.8	605.0	10531.5
2005	57.8	593.1	978.4	2235.8	2070.6	1699.6	558.6	374.6	8568.5
2006	1413.4	985.2	569.4	2508.7	4063.9	393.2	1835.1	455.3	12224.2
2007	12.8	138.0	533.5	1146.5	2252.7	970.6	1835.0	363.8	7252.9
2008	1033.0	630.5	607.6	1101.6	1181.3	960.2	62.4	52.2	5628.8
2009	761.3	1237.5	2030.2	285.7	953.7	1486.8	1002.5	36.9	7794.6
2010	118.3	28.9	1234.7	1154.1	1622.3	1190.7	1046.3	893.1	7288.4
2011	343.9	517.4	700.4	2252.6	1003.5	692.1	2227.4	569.0	8306.3
2012	380.6	1610.7	1961.8	1436.0	1357.9	1795.5	356.6	178.1	9077.2
2013	39.1	1713.9	2207.6	3679.8	1383.4	456.8	488.6	857.8	10827.0

سەرچاوە: کاری توێژەر پشتبەست بە داتای (انواو الجویە)، (FAO)، وەزارەتی گواستنەوە و گەیاندنی هەرێم بەڕێوەبەرایەتی کەشناسی و بومەلەرزەزانی هەرێمی کوردستان، بەڕێوەبەرایەتی گشتی کشتوکاڵی هەولێرو بەڕێوەبەرایەتی گشتی کشتوکاڵی کەلار.

شێوەی (2) کۆی بارانبارینی مانگانەی هەموو وێستگەکانی توێژینەوە بە میلیمەتر لە ساڵەکانی توێژینەوە



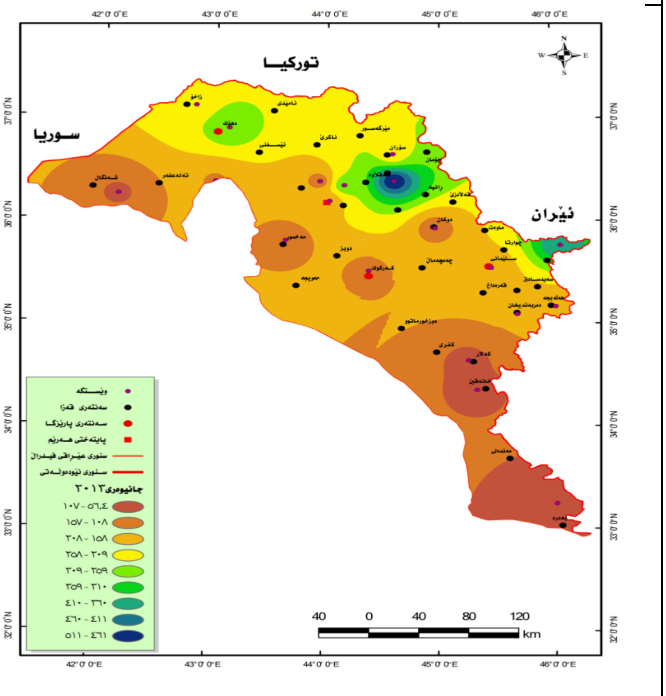
سەرچاوە: کاری توێژەر پشتبەست بە خشتەی (2)

خشتەی (3) ڕادەی شێداری وێستگەکان لە مانگە پڕبارانەکانی توێژینەوە

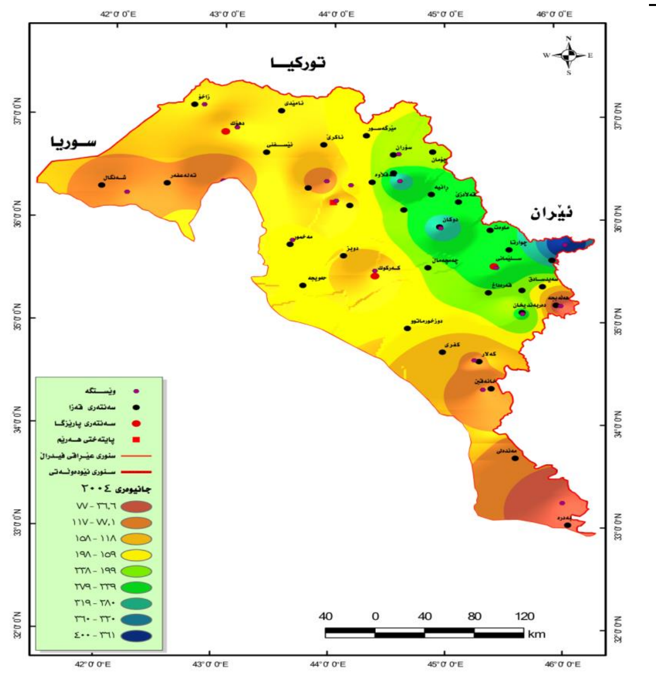
وێستگە / مانگ	Z فبرایەری (2006)	ڕادەی تەڕی و شێداری	Z جانیوەری (2013)	ڕادەی تەڕی و شێداری	Z دیسامبری (2002)	ڕادەی تەڕی و شێداری	Z جانیوەری 2004	ڕادەی تەڕی و شێداری
سلێمانی	2.4	زۆر شێدار	0.6	ن.شێدار	2.1	زۆر شێدار	2.1	زۆر شێدار
دهۆک	1.5	شێدار	2.4	زۆر شێدار	1.7	شێدار	0	نۆرماڵ
موسڵ	1.4	شێدار	1.6	شێدار	1.6	شێدار	0.3	نۆرماڵ
زاخۆ	1.5	شێدار	2.1	زۆرشێدار	1.6	شێدار	0.3	نۆرماڵ
هەولێر	2.7	زۆر شێدار	2.2	زۆر شێدار	2.3	زۆر شێدار	1	شێدار
پیرمام	0.9	ن. شێدار	2.3	زۆر شێدار	2.1	زۆر شێدار	0.8	ن.شێدار
مە خمور	2.3	زۆر شێدار	2.1	زۆر شێدار	2.5	زۆر شێدار	0.6	ن.شێدار
شەنگال	0.7	ن.شێدار	0.8	ن.شێدار	2.1	زۆر شێدار	0.8	ن.شێدار
کەرکوک	2.9	زۆر شێدار	1.9	شێدار	2.7	زۆر شێدار	1.4	شێدار
خانەقین	1.8	شێدار	1.1	شێدار	1.1	شێدار	1.1	شێدار
دەربەندیخان	2.7	زۆر شێدار	0.2	نۆرماڵ	2.2	زۆر شێدار	1.2	شێدار
دۆکان	2.1	زۆر شێدار	0.1	نۆرماڵ	2.1	زۆر شێدار	2.1	زۆر شێدار
بەدرە	1.7	شێدار	1.1	شێدار	0.8-	وشك	0.2	نۆرماڵ
کەلار	2.3	زۆر شێدار	0.7	ن.شێدار	1.8	شێدار	1.2	شێدار
خەبات	2	زۆر شێدار	2	زۆر شێدار	1.9	شێدار	0.6	ن.شێدار
سۆران	2.7	زۆر شێدار	1.8	شێدار	2.1	زۆر شێدار	1.6	شێدار
شەقڵاوە	2.6	زۆر شێدار	2.6	زۆر شێدار	1.7	شێدار	1	شێدار
پێنجوێن	2.6	زۆر شێدار	1.8	شێدار	2	زۆر شێدار	1.7	شێدار
هەڵەبجە	2.4	زۆر شێدار	1.2	شێدار	0.8	نۆرماڵ	1.2-	زۆر وشك

سەرچاوە: کاری توێژەر پشتبەست بە داتای (انواو الجویه)، (FAO)، وەزارەتی گواستنەوە و گەیاندنی هەرێم بەڕێوەبەرایەتی کەشناسی و بومەلەرزەزانی هەرێمی کوردستان، بەڕێوەبەرایەتی گشتی کشتوکاڵی هەولێرو بەڕێوەبەرایەتی گشتی کشتوکاڵی کەلار.

نەخشەی (2) پۆلێنکردنی بڕی بارانی مانگی جانیوەری (2013)

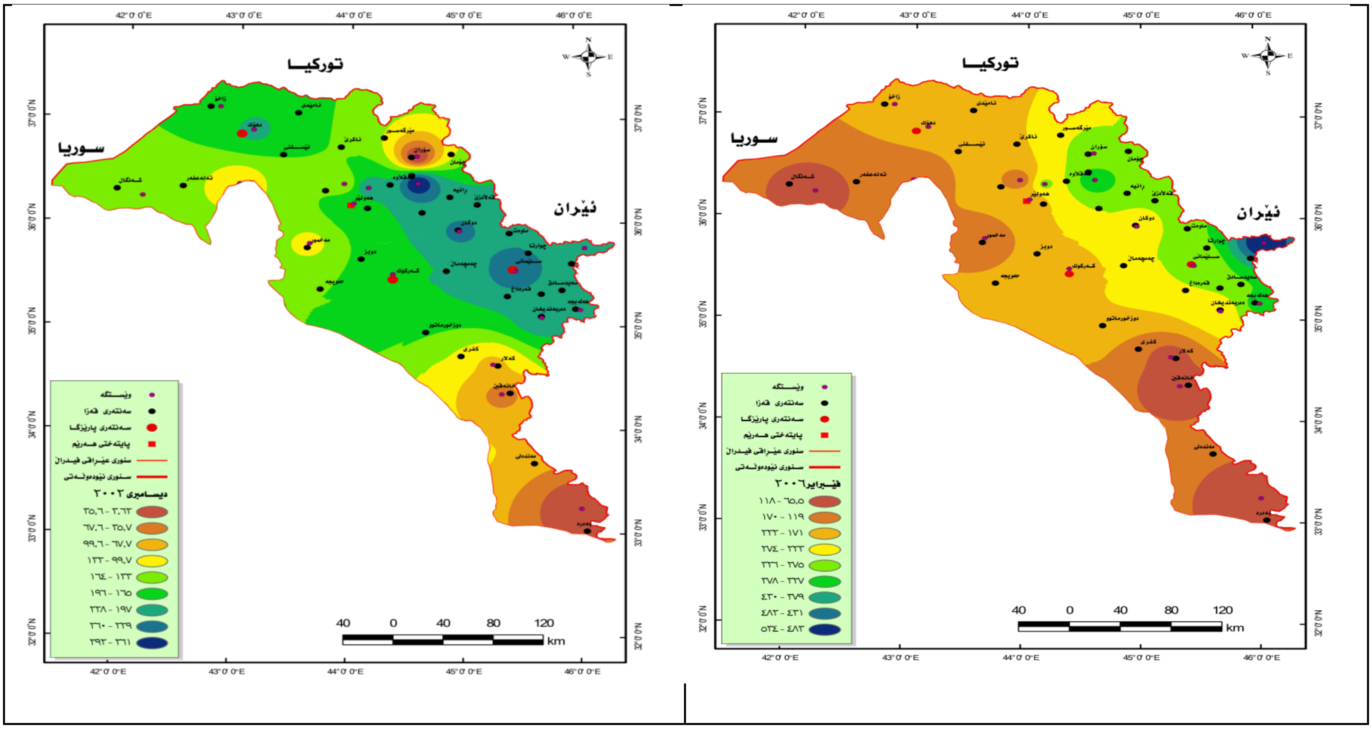


نەخشەی (3) پۆلێنکردنی بڕی بارانی مانگی جانیوەری (2004)



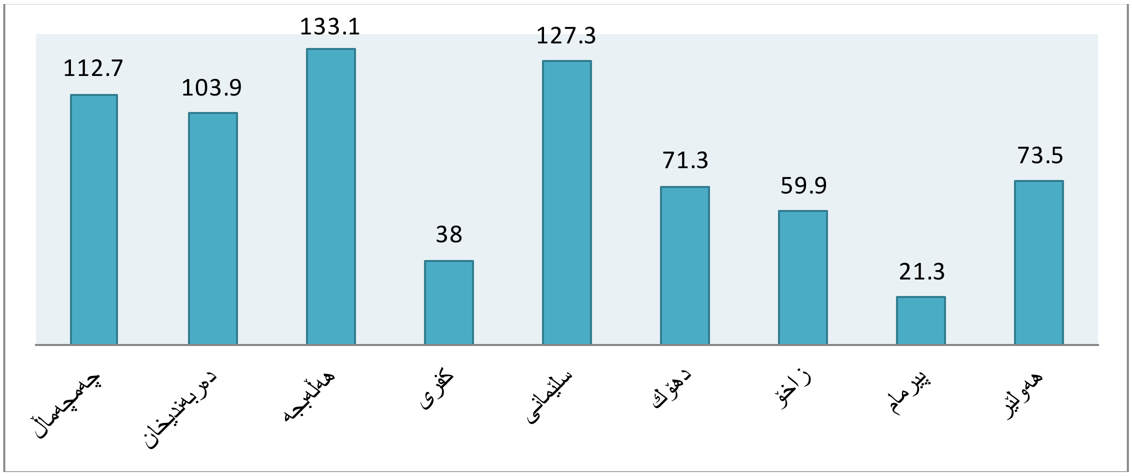
نەخشەی (4) پۆلێنکردنی بڕی بارانی مانگی فبرایەری (2006)

نەخشەی (5) پۆلێنکردنی بڕی بارانی مانگی دیسامبری (2002)



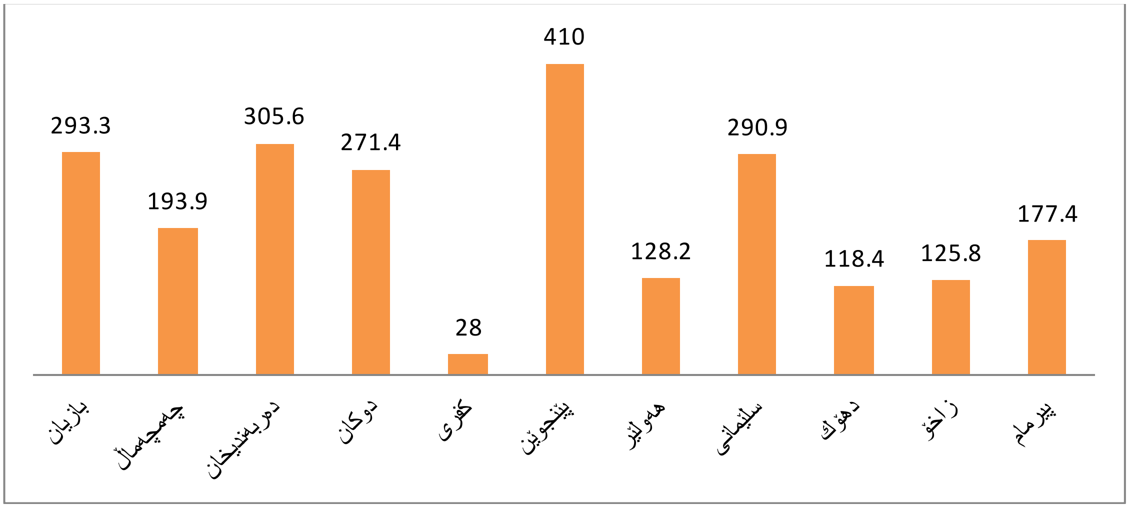
سەرچاوە: کاری توێژەر پشتبەست بە داتای (انواو الجویە)، (FAO)، وەزارەتی گواستنەوە و گەیاندنی هەرێم بەڕێوەبەرایەتی کەشناسی و بومەلەرزەزانی هەرێمی کوردستان، بەڕێوەبەرایەتی گشتی کشتوکاڵی هەولێرو بەڕێوەبەرایەتی گشتی کشتوکاڵی کەلارو بە سود وەرگرتن لە پرۆگرامی (Arc map 10).

شێوەی (3) کۆی باران بارینی وێستگەکان بە ملیمەتر لە ماوەی خولی (6-13ی دیسامبری 2002)



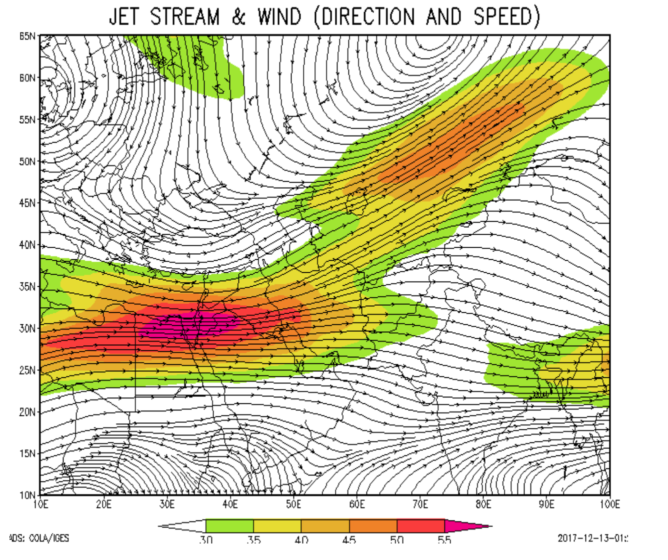
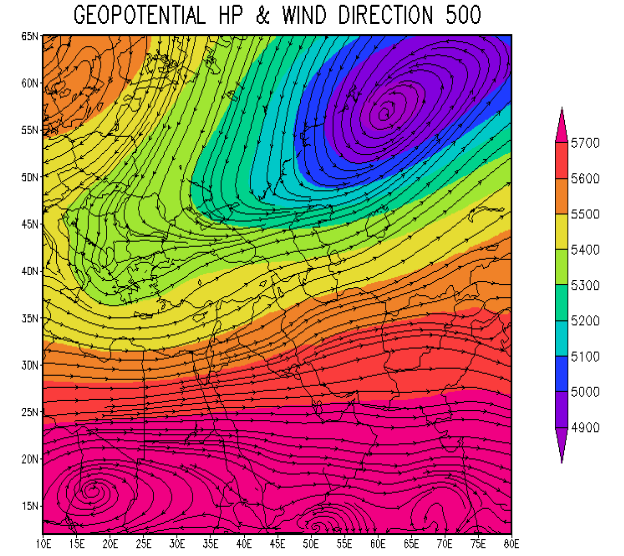
سەرچاوە: کاری توێژەر پشتبەست بە داتای (انواو الجویە)، (FAO)، وەزارەتی گواستنەوە و گەیاندنی هەرێم بەڕێوەبەرایەتی کەشناسی و بومەلەرزەزانی هەرێمی کوردستان، بەڕێوەبەرایەتی گشتی کشتوکاڵی هەولێرو بەڕێوەبەرایەتی گشتی کشتوکاڵی کەلار

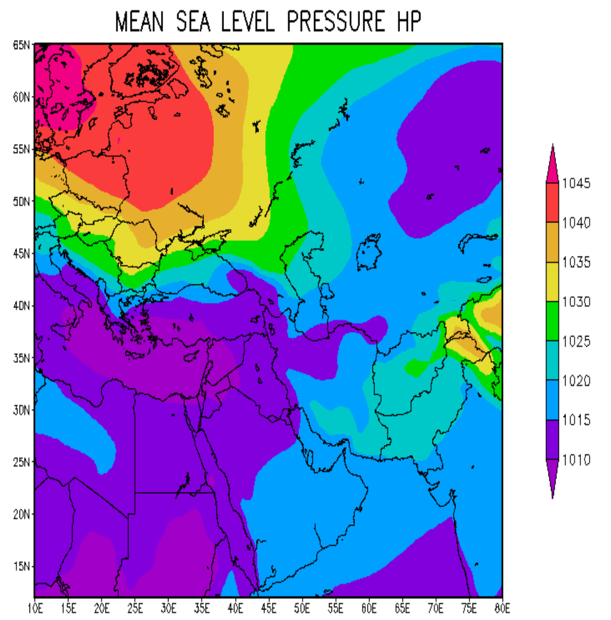
شێوەی (4) کۆی باران بارینی وێستگەکان بە ملم لە ماوەی خولی ڕۆژانەی (7-17ی جانیوەری 2004)

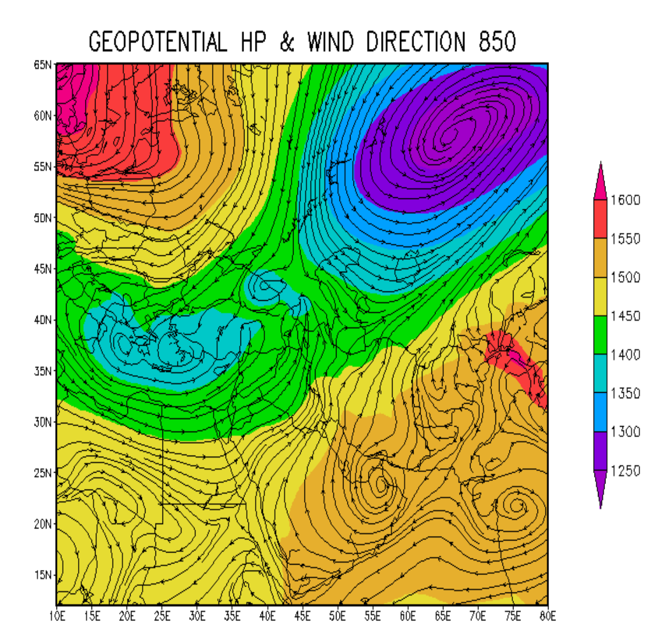


سەرچاوە: کاری توێژەر پشتبەست بە داتای (انواو الجویه)، (FAO)، وەزارەتی گواستنەوە و گەیاندنی هەرێم بەڕێوەبەرایەتی کەشناسی و بومەلەرزەزانی هەرێمی کوردستان، بەڕێوەبەرایەتی گشتی کشتوکاڵی هەولێرو بەڕێوەبەرایەتی گشتی کشتوکاڵی کەلار.

نەخشەی (6) نەخشە سینۆپتیکییەکان بۆ ئاستە جیاوازەکانی ترۆپۆسفیر لە خولی ڕۆژانەی (13-6ی دیسامبری 2002)

<table>
<tr><td>أ- تەوژمی فیشکەدارو خێراییەکەی (بە گرێ) و ئاراستەی بایەکان لە ئاستی 300 هـ.پ</td><td>ب- بەرزی هێڵەکانی یەکسانی پەستان و ئاراستەی بایەکان لە ئاستی 500 هـ.پ</td></tr>
<tr><td>
</td><td>
</td></tr>
<tr><td>پ- بەرزی هێڵەکانی یەکسانی پەستان و ئاراستەی بایەکان لە ئاستی 850 هـ.پ</td><td>ت- پەستانی ئاستی سەر ڕووی دەریا (بە هکتۆپاسکاڵ)</td></tr>
</table>

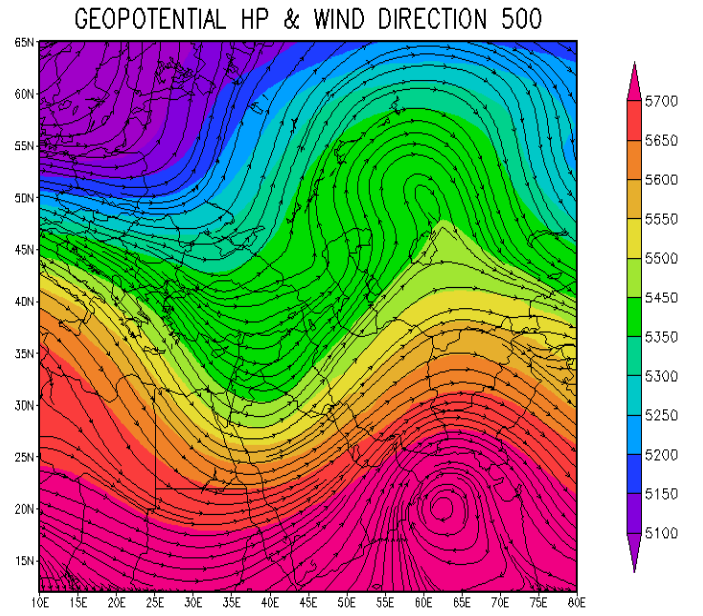


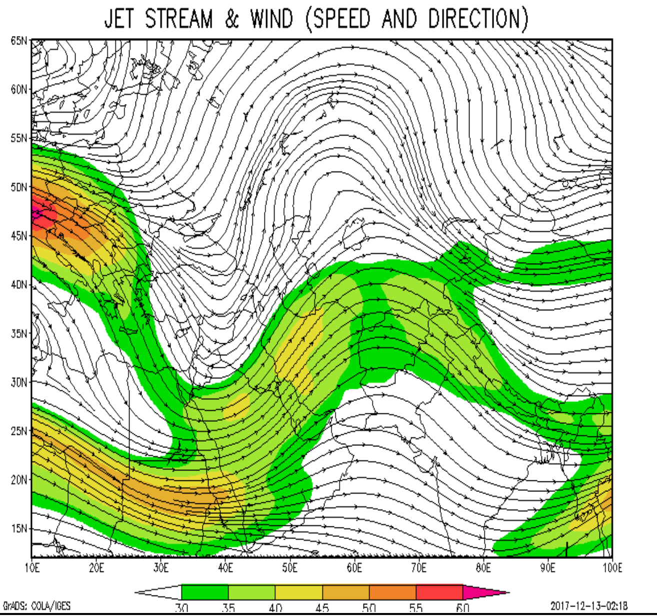


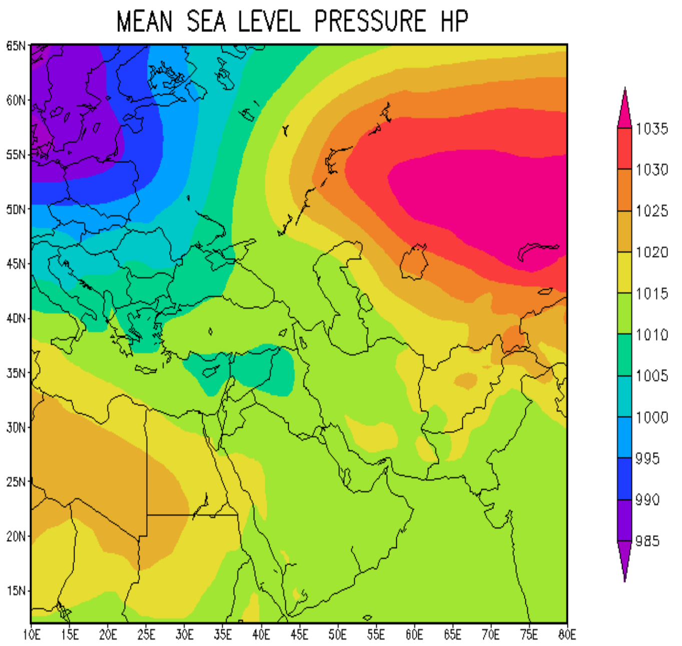
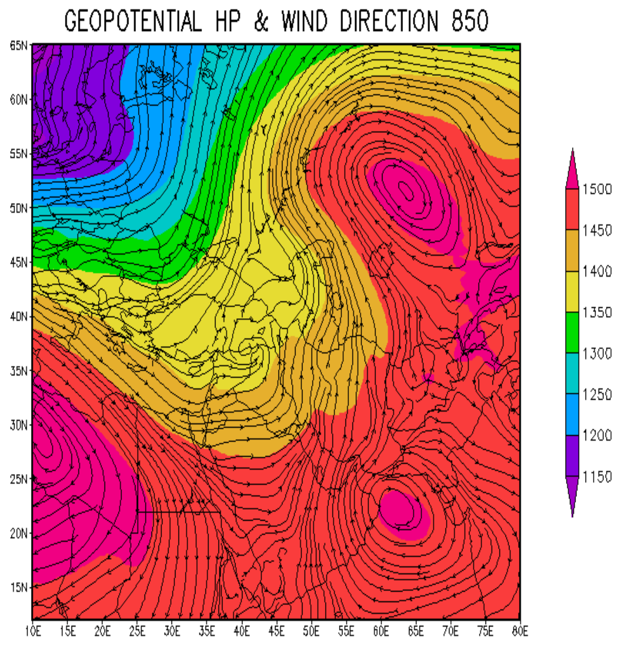
سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەستن بە داتای ناوەندی پێشبینی ئەورووپی (ECMWF) بە بەکارهێنانی پرۆگرامی گرادس (GRADS).

نەخشەی (7) نەخشە سینۆپتیکییەکان بۆ ئاستە جیاوازەکانی ترۆپۆسفیر لە خولی (7-17ی جانیوەری 2004)

ب-بەرزی هێڵەکانی یەکسانی پەستان و ئاراستەی بایەکان لە ئاستی 500 ه.پ	أ –تەوژمی فیشکەدارو خێراییەکەی لەگەڵ ئاراستەی بایەکان لە ئاستی 300 ه.پ





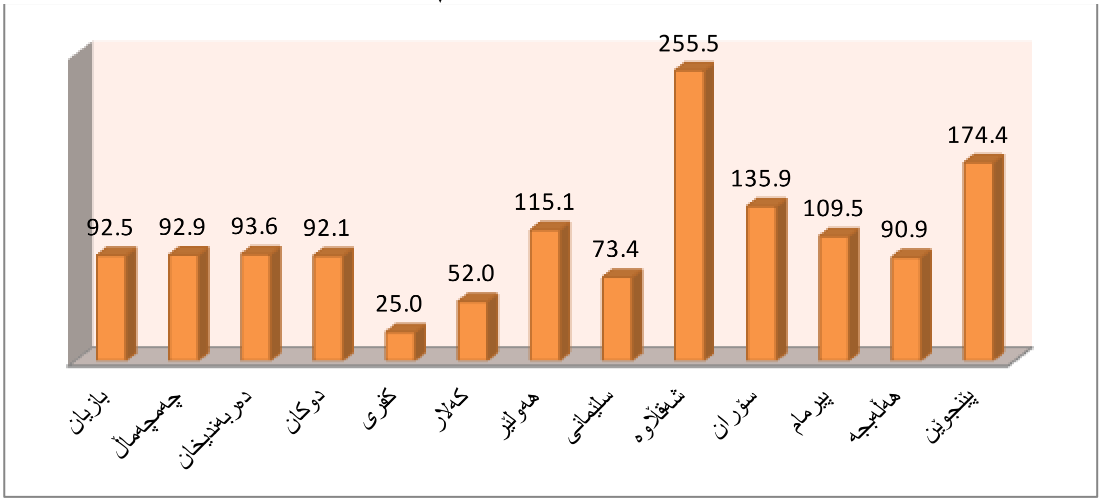
ت - پەستانی ئاستی سەر رووی دەریا (بە هکتۆپاسکاڵ)	پ-بەرزی هێڵەکانی یەکسانی پەستان و ئاراستەی بایەکان لە ئاستی 850 هـ.پ
	

سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەستن بە داتای ناوەندی پێشبینی ئەورووپی (ECMWF) بە بەکارهێنانی پرۆگرامی گرادس (GRADS).

شێوەی (5) کۆی باران بارینی وێستگەکان بە ملم لە ماوەی خولی ڕۆژانەی (2-13ی فبرایەری 2006)

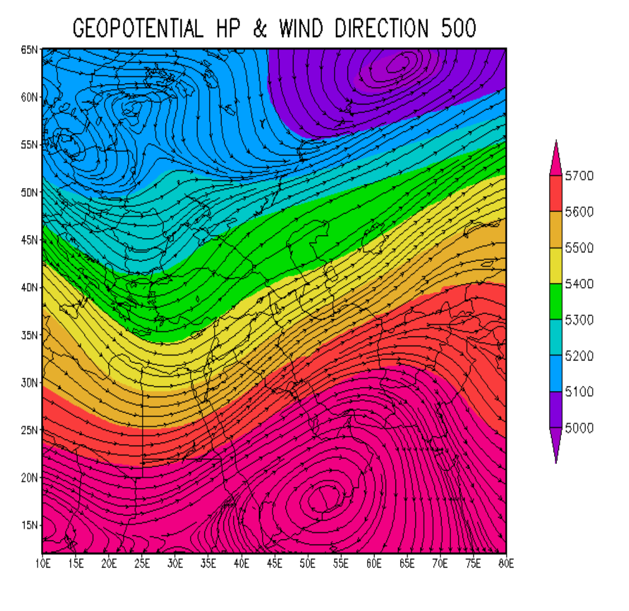
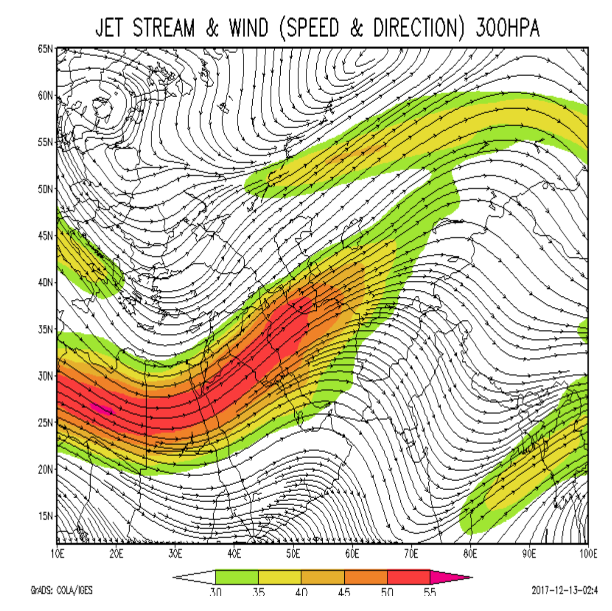
سەرچاوە: کاری توێژەر پشتبەست بە داتای (انواو الجویە)، (FAO)، وەزارەتی گواستنەوە و گەیاندنی هەرێم بەڕێوەبەرایەتی کەشناسی و بومەلەرزەزانی هەرێمی کوردستان، بەڕێوەبەرایەتی گشتی کشتوکاڵی هەولێرو بەڕێوەبەرایەتی گشتی کشتوکاڵی کەلار.

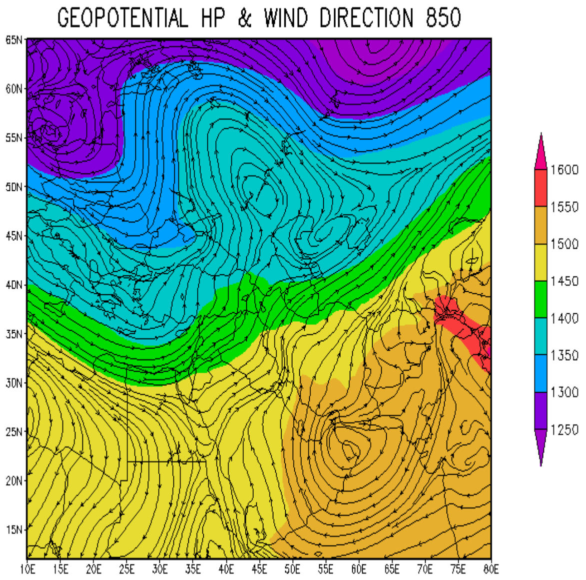
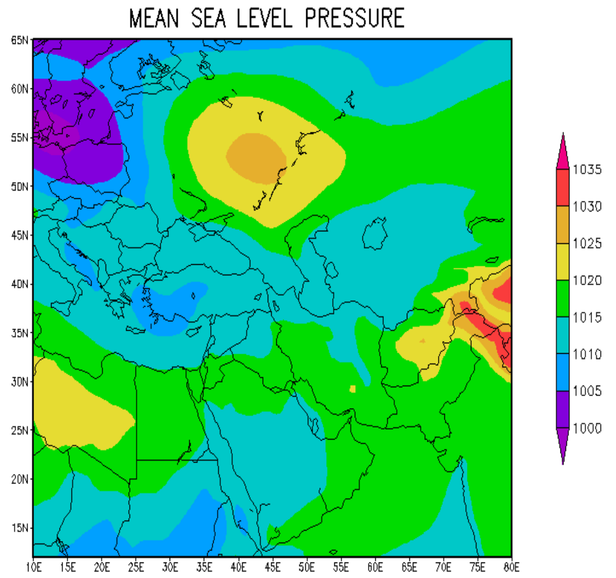
شێوەی (6) کۆی باران بارینی وێستگەکان بە ملم لە ماوەی خولی ڕۆژانەی (25-30ی جانیوەری 2013)



سەرچاوە: کاری توێژەر پشتبەست بە داتای (انواو الجویە)، (FAO)، وەزارەتی گواستنەوە و گەیاندنی هەرێم بەڕێوەبەرایەتی کەشناسی و بومەلەرزەزانی هەرێمی کوردستان، بەڕێوەبەرایەتی گشتی کشتوکاڵی هەولێرو بەڕێوەبەرایەتی گشتی کشتوکاڵی کەلار.

نەخشەی (8) نەخشە سینۆپتیکییەکان بۆ ئاستە جیاوازەکانی ترۆپۆسفیر لە خولی ڕۆژانەی (2-13ی فبرایری 2006)

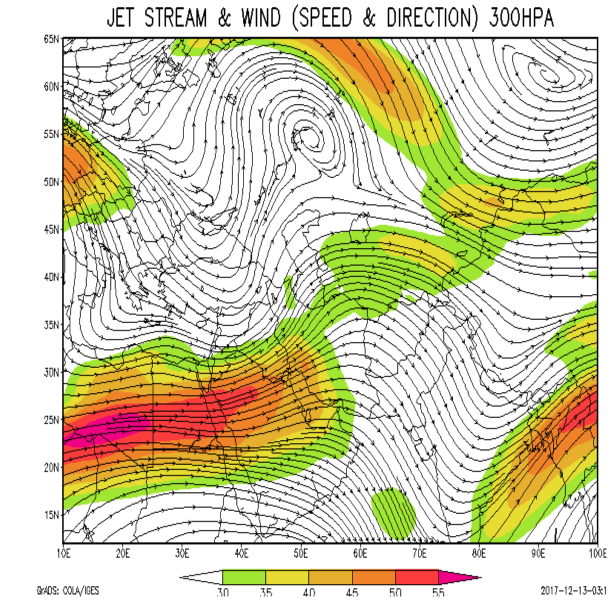
ب-بەرزی هێڵەکانی یەکسانی پەستان و ئاراستەی بایەکان لە ئاستی 500 هـ.پ	أ-تەوژمی فیشکەدارو خێراییەکەی و ئاراستەی بایەکان لە ئاستی 300 هـ.پ
	

پ- بەرزی هێڵەکانی یەکسانی پەستان و ئاراستەی بایەکان لە ئاستی 850 هـ.پ	ت- پەستانی ئاستی سەر ڕووی دەریا (بە هکتۆپاسکاڵ)
	

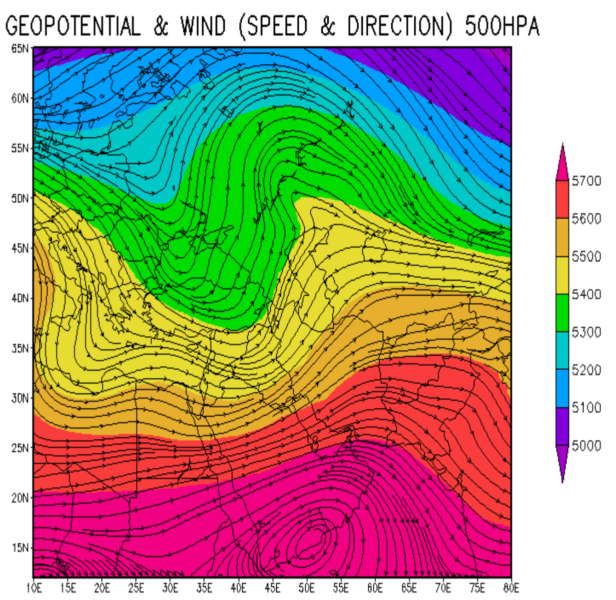
سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەستن بە داتای ناوەندی پێشبینی ئەورووپی (ECMWF) بە بەکارهێنانی پرۆگرامی گرادس (GRADS).

نەخشەی (9) نەخشە سینۆپتیکییەکان بۆ ئاستە جیاوازەکانی ترۆپۆسفیر لە خولی ڕۆژانەی (25-30ی جانیوەری 2013)

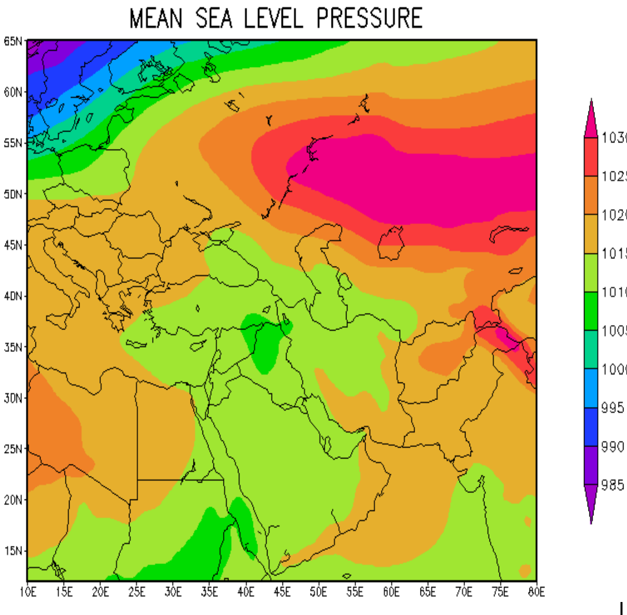
أ- تەوژمی فیشکەدارو خێراییەکەی و ئاراستەی بایەکان لە ئاستی 300 هـ.پ	ب- بەرزی هێڵەکانی یەکسانی پەستان و ئاراستەی بایەکان لە ئاستی 500 هـ.پ

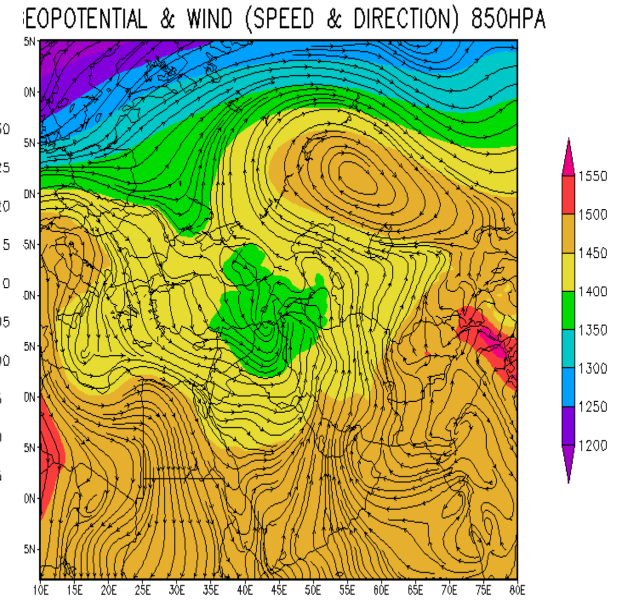


پ-بەرزی هێڵەکانی یەکسانی پەستان و ئاراستەی بایەکان لە ئاستی 850 هـ.پ



ت – پەستانی ئاستی سەر ڕووی دەریا (هکتۆپاسکاڵ)





سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەستن بە داتای ناوەندی پێشبینی ئەورووپی (ECMWF) بە بەکارهێنانی پرۆگرامی گرادس (GRADS).

فەرهەنگی زاراوەکان

ئینگلیزی	عەرەبی	کوردی
WEATHER SYSTEM	الانضمة الجوية	سیستمەکانی کەش
TROUGH	الاخدود	ڕووچاڵ
MIDDITERANIAN TROUGH	الاخدود البحر المتوسط	ڕووچاڵی دەریای ناوەڕاست
LOW PRESURE	منخفض الجوي	نزمە پەستان
HIGH PRESSURE	مرتفع الجوي	بەرزە پەستان
JET STREAM	تيارات النفاثة	تەوژمی فیشکەدار
JET STREAK		ناوکی تەوژمی فیشکەدار
POSITIVE VORTICITY	الدورانية الموجبة	خوولانەوەی پۆزەتیف
RIDGE	انبعاج	پشتۆك