58

پرۆژەی ئیشک

د. علی ئەحمەد غانم

جوگرافیای ئاووهەوا

وەرگێرانی

کۆران ڕەشید نیمامی

منتدى اقرأ الثقافي

www.iqra.ahlamontada.com

پرۆژەی تیشك (٥٨)

دكتۆر عەلی ئەحمەد غانم

جوگرافیای ئاووهەوا

وەرگێرانی:

گـــۆران ڕەشـــید ئیـمامـی

١٤٣٠ هـ ٢٧٠٩ ك ٢٠٠٩ ز

ناوی کتێب: جوگرافیای ئاو و هەوا

نووسینی: دکتۆر علی ئەحمەد غانم

وەرگێڕانی: گۆران ڕەشید ئیمامی

ژمارەی سپاردن: ژمارە (٢٤١٧)ی ساڵی (٢٠٠٩) ی پێدراوە

نۆرەی چاپ: یەکەم

ساڵی چاپ: ٢٠٠٩

نەخشەسازیی بەرگ و ناوەوە: سیف و سرمد

لە بڵاوکراوەکانی: پرۆژەی (تیشک)، ژمارە (٥٨)

ناونیشانی پرۆژە لەسەر تۆڕی ئینتەرنێت:

www.tishkbooks.com

ئیمەیلی پرۆژە:

info@tishkbooks.com

tishkbooks@yahoo.com

پـێــڕســـت	لاپەڕە

پێشەکی: .... ٧ - ١٢

بەشی یەکەم: تایبەتمەندییەکانی بەرگەهەوا ١٣-٣٢

بەشی دووەم: ووزە و تیشکدانەوە ٣٣- ٦٨

بەشی سێ یەم: پلەی گەرمی ٦٩- ٩٨

بەشی چوارەم: پەستانی هەوا ٩٩-١١٦

بەشی پێنجەم: بایەکان ١١٧-١٥٠

بەشی شەشەم: بەهەڵم بوون ١٥١-١٦٢

بەشی حەوتەم: شێ و جێگیری زەپۆشی ١٦٣-١٨٦

بەشی هەشتەم: تۆپەڵە و بەرە هەواییەکان ١٨٧-٢٠٦

بەشی نۆیەم: چڕبوونەوە ٢٠٧-٢٣٨

بەشی دەیەم: داباریین ٢٣٩-٢٦٨

بەشی یانزەیەم: دیاردە زەپۆشی یە ترسناکەکان ٢٦٩-٢٩٦

بەشی دوانزەیەم: دیاردە زەپۆشی یە بینراوەکان ٢٩٧-٣١٦

بەشی سیانزەیەم: هەرێمە ئاووهەواییەکان ٣١٧-٣٣٨

بەشی چواردەیەم: گۆڕانی ئاووهەوا ٣٣٩-٣٥٤

پاشکۆی (١): ٣٥٥-٣٦٠

پاشکۆی (٢) زاراوەکان: ٣٦١-٣٧٢

سەرچاوەکان ٣٧٣-٣٧٦

ئەم بەرهەمە پێشکەشە :

بە دایك و باوکی ئازیز. خوشك و برای دڵسۆزم

دواناوەندی شانەدەری تێکەڵاو.

بەشی جوگرافی زانکۆی سەلاحەدیین.

سەرجەم هاوڕێیان.

هەور تەمەنی ئەداتە باران

باران هەناسەی بەو جۆگەلانە،

جۆگەلە عومری ئەبەخشێتە چەم

چەم بە ڕووبار و ڕووبار بە دەریا

دەریاش دڵی لە مشتی خۆرایە و

نهێنی باران هالە ژێر سەریا .

دڵۆپی باران چەندی سەوز دەبێ و

لە غەریبیا سەرئەنێتەوە،

چەندی لە لەپی دەستی ون بوونا

ئەمرێ و کەس تەرمی نابینێتەوە.

محەمەد عومەر عوسمان

بەناوی خوای گەورە و میهرەبان

پێشەکی وەرگێر:

ئەمرۆ لە هەموو کاتەکانی تر زیاتر پێویستمان بە تێگەیشتن هەیە لە بنەماکانی جوگرافیای ئاووهەوا تا لە هەموو ئەو گۆڕانکارییانە تیبگەین کە بەسەر گۆی زەویدا هاتوە، لەمەشەوە تێدەگەین کە ئاووهەوا چی کاریگەرییەکی هەیە لەسەر ئێستا و داهاتووی ژیانی مرۆڤایەتی بە گشتی، دەروازەی ئەو تێگەشتنەش شارەزابوونی ڕەگەز و بنەما سەرەکییەکانی ئاووهەوایە کە لە ڕێگەی جوگرافیاوە ئەو دەروازەی لێکۆڵینەوەیە ئاوەلا دەکرێت.

ئەم کتێبەی بەردەستتان شاکاری دوکتۆر (علی أحمد غانم) ی ئەردەنییە، زۆر کتێبی تر وەکو سەرچاوەی باسەکانیان زانیارییەکانی ئەم کتێبەیان بەکارهێناوە، لە کۆتایی قۆناغی چوارەمی زانکۆمدا ئەم کتێبەم بەردەست کەوت، نەك وەك ئەوەی کار لەسەر وەرگێرانی بکەم، بەڵکو وەك ئەوەی بیخوێنمەوە و سودی لێوەرگرم، بەلاّم دواتر و لەسەرەتای دەوام کردنم وەك مامۆستا ئەو بیرۆکەیەم لا دروست بوو و هەرلەوکاتەشەوە ئەم کارەم دەست پێکرد.

کتێبەکەی نووسەر پڕیەتی لە زانیاری بەکەڵك لەبارەی ڕەگەزەکانی ئاووهەوا و کاریگەرییان لەسەر ژیانی مرۆڤ لە هەموو لایەنەکانیەوە، ڕوون کردنەوەیەکی تەواو و شیکردنەوەیەکی بەجێی بۆ هەموو ڕەگەزەکان کردووە و زانیاری تەواوی لەبارەوە داون، جا لەبەرئەوەی گۆڕانکاری لە ڕەگەزەکانی ئاووهەوادا هێواشە، بۆیە ئەو زانیارییانەی کە تیایدا نوسراوە کەمتر گۆڕانکارییان بەسەردا دێت و بەردەوام گرنگی خۆیان دەمێنێت، ئەوەشی کە زیاتر بەبایەخی کردووە ئەوەیە کە کتێبەکە نوێیە و نووسەر لەساڵی٢٠٠٣ دا نووسیویەتی،

پاش خوێندنەوەیشی لەوە حالی دەبین کە قەبارەیەکی گەورەی زانیاری دەبەخشێتە خوێنەر و گەنجینەیەکی بەبایەخی زانیاری ئاووهەواییە.

ئەم کتێبە لە ناو چواردە باسدا زانیاری تەواوی سەبارەت بەسەرجەم ڕەگەزەکان داوە، هەرێمە ئاووهەواییەکانیشی باس کردووە و زانیاری تەواویشی سەبارەت بە ئاووهەوای پێشبینی کراو لە داهاتوودا خستوەتە بەردەست و وێنەی ڕەنگی بۆ زیاتر ڕوون کردنەوەی ڕەگەزەکان بەکارهێناوە، هەروەها بە زمانێکی سادە و ساکاری عەرەبی نووسەر کتێبەکەی نووسیوە، بۆیە هەوڵمان داوە بەهەمان ئەو ڕێچکەیەدا بڕۆین و لە وەرگێڕانیدا ئێمەش ئەو زمانە سادە بەکاربهێنین، لەهەندێ شوێنیشدا ڕەنگە پێویستی کردبێت بۆ زیاتر ڕوون کردنەوە و تێگەیشتن مەفهوومە کوردییەکە دەقاودەق وەك عەرەبییەکە نەبێت، بەلاّم بەهیچ شێوەیەك لە ناوەڕۆکی بابەتەکەمان کەم نەکردووەتەوە و هەمان مانا دەدات بەدەستەوە بەدەستکارییەکی ڕێپێدراوەوە.

بێ گومان لە ناوچەکەدا هەژارترین کتێبخانە لە ڕووی کتێبە زانستیەکانەوە کتێبخانەی کوردییە، لەناو سەرجەم بابەتەکانیشدا بابەتە جوگرافیەکان لەپلەی یەکەمی ئەو هەژاریەدایە، لەونێوەندەشدا نووسین لەسەر جوگرافیای ئاووهەوا ئەوەندە دەگمەنە کەلە پەنجەکانی دەست تێپەڕ ناکات، بۆیە زۆر پێویستە بە نووسین بێت یان بە وەرگێڕان شارەزایان و پسپۆڕان هەوڵەکانی خۆیان لەو بوارەدا چڕ بکەنەوە.

بۆیە ئێمەش لە ڕووی هەست کردن بە لێپرسراوێتی و هەوڵ دان بۆ پڕ کردنەوەی ئەو کەلێنە بە ئەرکی سەرشانی خۆمانمان زانی کۆششێ بکەین، بەرهەمی ئەو کۆششەش وەرگێڕانی ئەم کتێبەبوو، تا خۆمان و سەرجەم پسپۆڕان و ڕۆشنبیران سوودی لێوەرگرین و بەخوێندنەوەی زیادەیەك بخەینە سەر توێشووی زیرەکی و حالیی بوونمان.

سوپاسی تایبەتیم بۆ مامۆستای بەرێزی خۆم مامۆستا(طارق خضر) کەیارمەتی دەرم بوو و نەیهێشت کارەکەم بەزایە بڕوات.

سوپاسی بێ پایانم بۆ براو هاورێی زۆر خۆشەویستم مامۆستا خالید قوربانی کە پێداچوونەوەیەکی ورد و قووڵی بۆ کتێبەکە کرد و بەشێك لە ڕاپەراندنی ئەم کارەم بەهیمەتی ئەو دەزانم، هەروەها سوپاس بۆ کاك بورهان و مامۆستا عبدالرحمن حمد عارف.

لەکۆتاییدا داوا لە دڵسۆزان و خوێنەرانی بەرێز دەکەین دوای خوێندنەوەی ناوەڕۆکی ئەم کتێبە لە کەموکوڕی کتێبەکە و ڕەخنەکانی خۆیان ئاگادارمان بکەنەوە.

وەرگێڕ

گۆران ڕشید محمد ئیمامی

هەڵەبجەی شەهید ٩/٩/ ٢٠٠٩

پێشەکی نووسەر:

مرۆڤ هەر لەسەرەتای دروست بوونی یەوە لەگەڵ کەش و ئاووهەوادا ژیاوە، پاشان بە فراوان بوونی ئاسۆی ژیانی پێویستی بە شارەزاییەکی زیاتر هەبووە لەسەر ئەو بارودۆخەی کە ڕۆژانە لەگەڵیدا دەژی. تێگەیشتنێکی گشتییش لەسەر بابەتەکانی کەش و ئاووهەوا کەڵکی بۆ زۆر لایەن هەیە (وەك پیاوانی کار، وەرزشەوان، فێرخوازانی جوگرافیا، زانستی زەوی، زیندەوەرزانی و زانستە کۆمەلایەتیەکان.... هتد). زۆر لە خەڵکی دەخوازن پێشبینیەکانی بارودۆخی زەپۆشی[١] بزانن، پێش ئەوەی لە ماڵەکانیان دەربچن بۆ شوێنی کارەکانیان.

بە دڵنیاییەوە هەوڵێکی بەرچاوم داوە بۆ ئەوەی ناوەڕۆکی ئەم کتێبە ئاسان و ڕوون بێت، تا خوێنەر پێویستی بە باگراوندێکی بیرکاری یان فیزیایی نەبێت بۆ دەرك کردن بەهەموو ئەو شتانەی لە شیکردنەوەی بابەتەکاندا هەیە و پەیوەندیدارن بە بنچینەکانی زانستی ئاووهەواوە، جا لەبەرئەوەی زانستی ئاووهەوا بایەخ بەلێکۆڵینەوەی ڕەگەز و دیاردە زەپۆشی یەکان دەدات لە میانەی پەیوەندییان بەمرۆڤەوە. بۆیە ئەم کتێبە زیاتر بۆ ئەوانەیە کە گرنگی دەدەن بە زانینی (بنچینە) گشتی یەکانی زەپۆش کە بۆ تێگەیشتنی ئاووهەوا و کەش پێویستن، هەروەها ئاڕاستەکراوە بۆ قۆتابیانی زانکۆ (بەتایبەتی قوتابیانی جوگرافیا و زانستەکانی تری وەك کشتوکاڵ و ژینگە).

ناوەڕۆکی ئەم کتێبە لە چواردە بەش پێکهاتوە، دەکرێت لە سێ بابەتی ئاووهەواییدا کورتی بکەینەوە، یەکەمیان بابەتی ڕەگەزەکانی ئاووهەوایە ئەویش لە هەشت بەشدا باسکراوە و هەر ئەوەشە بابەتەکانی تر پشتی پێ دەبەستن. ئەم بەشە ڕوونکردنەوەیەکی ڕەگەزەکانی ئاووهەوا و پێکهاتەکانی بەرگەهەوا و بەشەکانی و ووزە و تیشکدانەوە و پلەی گەرمی و پەستانی هەوا و

---

١) پێشبینی بارودۆخی زەپۆش : هەموو ئەو گۆڕانکارییانەیە کە ڕوودەدات و پێش ڕوودانیان لە لایەن ویستگەکانی کەشناسییەوە پێشبینی دەکرێت ، وەك باران بارین و شەپۆلی سەرما و گەرما و بەفر و ....هتد، ڕوودانی هەموو ئەمانەش لە بەرگی ئاتمۆسفێردایە.

توندەبا و بەهەڵم بوون و شیٚ و جیٚگیر (هیٚمنی) ی زەپۆشی لەخۆ گرتووە لەگەڵ بارستە و بەرە هەواییەکان. بواری دووەم تایبەت کراوە بۆ لیٚکۆڵینەوەی بابەتی دیاردە زەپۆشی یەکان ئەویش لە سیٚ بەشی (٩-١٠-١١) دا، کە زۆر بابەتگەلی ئاووهەوایی دەگریٚتەوە لەژیٚر ناونیشانی چڕبوونەوە و داباریین و دیاردە زەپۆشی یە ترسناکەکان وەك گەردەلوولی بروسکەدار و بۆرانە خولگەییەکان. بواری سیٚ یەم ڕوون کردنەوەی بابەتی ئاووهەوایی جیٚبەجیٚکاریی و کردارییە کە ئەویش لەسیٚ بەشی (١٢- ١٣- ١٤) دایە و دیاردە زەپۆشی یە بینراوەکان و هەریٚمەکانی ئاووهەوا و گۆڕانی ئاووهەوای لەخۆ گرتووە.

کۆتایی کتیٚبەکەش کۆمەڵیٚك پاشکۆی تیٚدایە، یەکەمیان هی هاوکیٚشە فیزیاییەکانی هەندیٚك ڕەگەزی ئاووهەواییە، پاشکۆی دووەمیش خراوەتە ناو پەراویٚزی باسەکانەوە، پاشکۆی سیٚ یەمیش هی زاراوە زانستی یەکانی ئاووهەوایە کە لەم کتیٚبەدا باسکراوە.

جا هیوادارم سەرکەوتووبین لەپیٚشکەش کردنی بابەتە بنچینەییەکانی زانستی ئاووهەوا و کەشناسی بەپشتیوانی خوای گەورە بەشیٚوەیەك بیٚت کەخویٚنەر سوودی لیٚوەرگریٚت، کارکردنیشمان هەرچەندیٚك بیٚت ناگەینەکەماڵ وتەواوی، باشترین وەسفیش بۆ ئەوە ووتەی (عماد ئەسفەهانی) یەکە دەڵیٚت: (هیچ کەسیٚك نابینم ڕۆژیٚك کتیٚبیٚك نەنوسیٚت و لەسبەینیٚیدا نەڵیٚت ئەگەر ئەمەم بگۆڕییایە باشتربوو، ئەگەر ئەوەشم بۆ زیادکردایە چاکتر دەبوو، ئەگەر ئەمەم باسکردایە چاکتربوو، وە ئەگەر ئەوەم لابردایە جوانتربوو)، ئەمەش گەورەترین دەرسیٚکە بەڵگەی زاڵ بوونی کەم وکوڕییە بەسەر هەموو مرۆڤیٚکدا. هەمیشە سوپاسگوزاری خوادەکەین لەسەر بەخششە زۆرەکانی.

نووسەر

بەشی یەکەم

تایبەتمەندییەکانی بەرگەهەوا

﴿أَلَمْ تَـــرَوا كَيــفَ خَلَـــــقَ اللّه سَبـــعَ سمـــا واتٍ طبـا قــــاً﴾

نوح: ١٥

(ئایا نابینن کە خوا چۆن حەوت ئاسمانی دروست کردووە نهۆم لەسەر نهۆم)

گەشە کردنی زانستی ئاووهەوا :

مرۆڤ هەر لە دێر زەمانەوە بایەخی بە ڕەگەز و دیاردەکانی بەرگەهەوا داوە، هەموو ئەوانەی کە کاریگەری ڕاستەوخۆ و ناڕاستەوخۆی هەبووە لەسەر ژیانی مرۆڤایەتی، بە تایبەتی لە چەرخە کۆن و ناوەندەکاندا بایەخدانی مرۆڤ بریتی بووە لە وەسفێکی سادە و ساکاری ڕەگەزەکانی ئاووهەوا و کاریگەری لەسەر ژیانی ڕۆژانەی، هەتا ئێستاش زاناکان بایەخ دەدەن بە لێکۆڵینەوەی کەش و ئاووهەوا، ئەمەش لە پێناو ڕەخساندنیەتی بۆ خزمەت کردن بە ژیانی مرۆڤ بە باشترین شێوە. چونکە بارودۆخی زەپۆش کار لە زۆر لایەن لە لایەنەکانی ژیانی مرۆڤ دەکات، ڕەگەزەکانی ئاووهەوا ڕۆڵی هەیە لەسەر جۆری جل وبەرگ، بۆیە دەبینین جل و بەرگ سادە و تەنکە لە وەرزی گەرما و ئەستوور و زۆرە لە وەرزی سەرمادا. هەروەها لەسەرجۆری خانووبەرە و شێوازی دروستکردنی، کە لە هەرێمێکەوە بۆ هەرێمێکی تر جیاوازە، لە خانووبەرەی (ئەسکیمۆ) ی سەهۆڵی لە ناوچە ساردەکانی جەمسەرەکان وخانووبەرەی بە بەرد یان چیمەنتۆ دروست کراو لە وڵاتانی عەرەبی و وڵاتانی ئەوروپا، بۆئەو خێمانەی کەبیابان نشینەکان لەبیابان تیایدا نیشتەجێن، وە زۆر شێوازو جۆری ترکە هەموویان بەرەنجامی کاریگەری ژینگەی خۆجێین.

ڕەگەزەکانی ئاووهەوا بە تایبەتی (گەرمی، باران) کاریگەری فراوانی هەیە لەسەر بەرهەمی کشتوکاڵی و دەستکەوتنی خۆراك بۆ مرۆڤ و گیانلەبەران، بارانیش سەرچاوەیەکی سەرەکی دابین کردنی ئاوە بۆ ژیانی ڕۆژانەی مرۆڤ، وە بارودۆخی زەپۆشیش پەیوەندییەکی بەهێزی بە بڵاوبوونەوەی نەخۆشی یەوە هەیە کە لە ڕابردوودا نەبووە و ئێستا ژیانی مرۆڤ وێران دەکات.

هەروەها نابێت ئاماژەکردن بۆ ڕۆڵی بارودۆخی بەرگەهەوامان لە یاد بچێ لەسەر ئامرازە جیاوازەکانی گواستنەوە، پێویست بوو مرۆڤ لە جوڵەی توندەبا تێبگات بۆ ئاسان

کردن و سەرکەوتنی گواستنەوەی کەشتی یە بازرگانی و جەنگی یەکان، کاتێك کە کەشتییە چارۆکە دارەکان بۆ هاتووچۆی دەریایی پشتیان بە خێرایی و ئاراستەی توندەبا دەبەست. تەموومژ و زوقم و لافاو و بەفر هەتا ئێستاش ئامرازەکانی گواستنەوەی مرۆڤ پەك دەخەن، هەروەها پێویست بوو مرۆڤ هەوڵ بدات بۆ تێگەیشتن لە دیاردە زەپۆشی یە ترسناکەکانی وەك ڕەشەبا و گەردەلوولە زەپۆشی یەکان، کە کاریگەرییەکی نێگەتیڤیان هەیە لەسەر ژیانی مرۆڤ، وەك لافاو و بۆرانەکان کە مرۆڤ و زەوی لەناو دەبەن.

هەر لە کۆنەوە تێگەیشتن لە چەمکەکانی بارودۆخی زەپۆش پێشکەوتنی بە خۆیەوە دیوە، یەکەم کاری زانستیش لەسەر بارودۆخی زەپۆشی لەسەردەمی یۆنانیەکاندا بووە، بەناوبانگترینیان کتێب ئەو باسانەی لەخۆگرتبێت کتێبەکەی ئەرەستۆ (زانستی ئاووهەوا ناسی"میتیۆرۆلۆجیا")[1]، وکتێبی ئەبوکرات (هەوا و ئاو و شوێن) ە، نموونەش لە بابەتی ئاووهەوادا دابەش کردنەکەی ئەرستۆ بووە کە جیهانی بەپێی پلەی گەرما دابەش کردووە بۆ چەند هەرێمێکی ئاووهەوایی، ئەویش هەرێمی گەرم لە ناوچەی باشوری بیابانی گەورە (دەوری ناوچەی کەمەرەیی)، کەناوچەیەکی ئاوەدان نی یە، لەگەڵ هەرێمی سارد لە پشتێنەی ژووروو لە باکوری ئەوروپا کە دیسان ئەمیش هەر ناوچەیەکی نائاوەدانە، لەناوەندیشیاندا هەرێمی مامناوەند هەڵکەوتووە کە شارستانیەتە گەورەکان هەر لە ئەوروپاوە تا چین لەم ناوچانەدا گەشەی کردووە. هەروەها بیرۆکەی خڕێتی (گۆیی) زەوی هەرلای ئیغریقیەکان دەرکەوت و هەوڵەکانیشیان بۆ پێوانی چێوەی زەوی ئەوە پشت ڕاست دەکاتەوە، وەك پێوانی ئیراتۆستین کە بە باوکی جوگرافیا ناسراوە.

---

[1] (زاراوەی میتیۆرۆلۆجیا زاراوەیەکی یۆنانیە و لە دووبەش پێکهاتووە، هەردوو وشەکەش بەیەکەوە بەمانای زانستی دیاردە بەرزەکان دێت، ئەم زانستە لقێکە لە زانستی فیزیك و لە دیاردە کەشییەکان دەکۆڵێتەوە بەپشت بەستن بە یاسا فیزیاییەکان). (د. ئازاد نەقشبەندی, جوگرافیای کەش و ئاووهەوا, بەرگی یەکەم (٢٠٠٧)).

هەروەها زانا موسوڵمانەکان یارمەتیدەر بوون بۆ گەشانەوەی چەمکەکانی بارودۆخە زەپۆشی یەکان، موسوڵمانەکان تەنها لەو چوارچێوەدا نەوەستان کە ئیغریقیەکان کێشابوویان، بەڵکو گەشەیان پێدا و زانیاری زیاتریان خستە سەر زانینی بوارە زەپۆشی یەکان، ئەمەش لەڕێگەی هەردووکرداری تێبینی کردن ودەرەنجامەوە. زۆر زانای موسوڵمان لەسەر بابەتە زەپۆشی یەکان شتیان نووسیوە کە لێرەدا بواری باس کردن و کورتکردنەوەیان نیە. لەنموونەی ئەوەش کە موسوڵمانەکان پێشکەشیان کرد، ئەو نووسینانە بوو کە مەسعوودی لەبابەتی ئاووهەوای هەرێمە جۆربەجۆرەکاندا نووسی، لەگەڵ وەسفێکی ووردی توندەبای وەرزی. هەروەها مەقدسی جیهانی ئیسلامی دابەش کردبوو بە چوارده هەرێمی ئاووهەواییەوە، ئەمەش لە کتێبە بەناوبانگەکەیدا (باشترین دابەش کردن بۆ ناسینی هەرێمەکان)

هەروەها (بیرونی) بەتێروتەسەلی کاریگەری چیاکانی هیمالایەی ڕوون کردەوە لەسەر توندەبای وەرزی و باران بارین. وە (اخوان الصفا) ش زۆر نامەی نووسیوە لەسەر دروست بوونی هەورەکان و باران و تەرزە و لەسەر بەهەڵم بوون و پەیوەندی نێوان لاری تیشکی خۆر و پلەی گەرمی.

پێشەکی یە بەناوبانگەکەی ئیبن خەلدوونیش زانیاری بەکەڵکی لەخۆ گرتووە لەسەر پەیوەندی نێوان بارودۆخی ئاووهەوایی و سروشت و ڕەفتاری مرۆڤ، ئەمانە و زۆر زیادکردنی تریش موسوڵمانەکان پێشکەشیان کرد کاتێك لەهەرەمی پێشکەوتنی زانستی دا بوون، وە بەڵگەی ڕوونیش بۆ ئەمە بوونی چەندین زاراوەی دیاری زانستی عەرەبیە کە تا ئێستاش لە زۆر زمانی تردا بەکاردەهێنرێن وەك الطوفان (باوبۆران) (Typhoon) و الموسمية (بارانی وەرزی) (Monsoon).

مرۆڤ هەر لە کۆنەوە هەوڵی داوە بۆ تێگەیشتن لە ئاووهەوا:(کە ئەو زانستەیە بایەخ دەدات بە لێکۆڵینەوەی ڕەگەز و دیاردە زەپۆشییەکان و کاریگەرییان لەسەر ژیانی مرۆڤ، لەڕێگەی بەستنیانەوە بە ژیان لەسەر زەویدا)، ئەمەش تێگەیشتنێکی خاو (سەرەتایی) بوو لە چاخەکانی کۆن و ناوەند دا. بۆیە کرداری تێگەیشتن لە بارودۆخی زەپۆشی بەدرێژایی چاخەکان بەردەوام بوو لەهەوڵی کەم کردنەوەی شوێنەوارە نێگەتیڤەکانی ئاووهەوا لەسەر مرۆڤ و گونجاندنی ڕەگەزەکانی ئاووهەوا لەو بوارانەدا کە خزمەت بە مرۆڤ دەکەن و یارمەتی دەدات بۆ پێشکەوتن و ئاسوودەکرنی. مرۆڤ توانی لەمیانەی پێشکەوتنە تەکنۆلوجی و زانستیەکانیەوە ئامێری خۆگونجاندن لەگەڵ بارودۆخە زەپۆشی یەکاندا بدۆزێتەوە یان زیانەکانیان سووك بکات، بۆیە مرۆڤ ئامێری خۆگونجاندنی دۆزییەوە و لەکاتی گەرما (ئامێری ساردکەرەوە) و لەکاتی سەرما (ئامێری گەرم کەرەوە) بەکارهێنا.

هەروەها مرۆڤ هەوڵێکی گەورەی داوە بۆ قەلاچۆکردنی نەخۆشی یەکان، لەمیانەی مامەڵە کردن لەگەڵ ڕەگەزەکانی ئاووهەوادا. بۆیە ڕەنجێکی زۆری دا بۆ وشککردنی زەلکاوەکان کەبەهۆیەوە نەخۆشی بلاوبوویەوە وەك نەخۆشی مەلاریا. هەتا مرۆڤ لە چەرخی تازەدا گەیشتە ئەو سنوورەی کە دەست وەربدات لە ڕەگەز و دیاردە زەپۆشی یەکان و هەوڵ بدات بۆ گۆڕینیان وەك ڕەوانەوەی تەم و مژ، و کردارەکانی باراندن، وسووك کردنی ئاسەوارەکانی تەرزە و زوقم لەسەر کشتوکاڵ.

پاشان مرۆڤ قۆناغی باس (وەسف) کردنی ئاووهەوایی تێپەڕاند، کاتێك کە داتای لەسەر ڕەگەزەکانی ئاووهەوا دەسکەوت، ئەمەش پاش داهێنانی ئامێرەکانی پێوانەکردن، گرنگترینیان گالیلۆ (Galileo) بوو کە ساڵی١٥٩٢ ثیرمۆمیتەر(Thermometer) ی بۆ پێوانی پلەی گەرمی داهێنا، پاشان تۆرشەلی(Evangelista Torricelli) ش لە ساڵی ١٦٤٣ئامێری بارۆمەتر (Barometer) ی بۆ پێوانی پەستانی هەوا داهێنا. پاش ئەمەش داهێنانەکان بەردەوام بوون وئامێری نوێتر دۆزرایەوە. بە دەستکەوتنی ئەم ئامێرانە مرۆڤ

هەستا بەدانانی وێستگەکانی کەشناسی کە بەهای ڕەگەزە جیاوازەکانی ئاووهەوای تۆمار دەکرد، لە ماوەی ئەم سەد ساڵەی دوایشدا ژمارەی وێستگەکان بۆ پێوانی ڕەگەزەکانی تری ئاووهەوا بە شێوەیەکی بەرچاو زیادی کردووە، ئەمەش بووە هۆی کەڵەکەبوونی قەبارەیەکی گەورە لەداتاکانی ئاووهەوا. جا کردارەکانی پێوانی ڕەگەزەکانی ئاووهەوای چینە بەرزەکانی زەپۆشیش کەبەهۆی فڕۆکە و ئامێری ڕادیۆسۆند (Radiosonde) و مانگە دەستکردەکانەوە دەگیران یارمەتیدەربوون بۆ دەستکەوتنی داتا و زانیاری لەسەر ئاووهەوای زەوی، گەشەکردنی حاسوبیش ڕۆڵێکی گەورەی لە ئاسانکردن و خێراکردنی کرداری شیکردنەوەی داتاکانی ئاووهەوا گێرا.

بەبوونی ئەم بڕە زۆرەی داتاکان زاناکان لەسەر ڕاڤە کردن و ڕوون کردنەوە و دۆزینەوەی پەیوەندی نێوان دیاردە زەپۆشی یەکان کاریان دەکرد، بەئامانجی تێگەیشتنێکی باشتری ئاووهەوا وکەش. بۆیە بەبوونی داتای ئاووهەوای هەزاران وێستگەی سەر زەوی توانرا باس و وەسف و شیکردنەوەیەکی ئاووهەوایی بکرێت، ئەمەش بە پێوەرێك کە لەنێوان ئاووهەوای زەوی بۆ ئاووهەوای خانوو و شوێنی نیشتەجێ بوون بێت. ئەمەش بووە هۆی پێشکەوتن و فراوان بوونی زانستی ئاووهەوا و بوارەکانی زیادی کرد. ئەوەش کە یارمەتی ئەمەی دا جگە لەوەی کە لەپێشەوە باسمان کرد، پێشکەوتنی زانستی بوو کەبەسەر زانستەکانی تردا هات بەتایبەتی لە زانستەکانی کەشناسی و فیزیادا.

ڕەگەزەکانی ئاووهەوا:

ئاووهەوا لە زۆر رەگەز پێکهاتوە، دەتوانین دابەشیان بکەین بۆ سێ بەش:

١- ڕەگەزە پێوراوەکان Measured Elements : وەك تیشکی خۆر، پلەی گەرمی، توندەبا، شێ، پەستانی هەوا، بەهەڵم بوون، باران...هتد، وە ئەم ڕەگەزانە هەریەکەیان بە ئامێری تایبەت بە خۆیان دەپێورێت.

٢- ڕەگەزە دابەشکراوەکان Derived Elements: ئەو ڕەگەزانەیە کە ڕاستەوخۆ لە پێوانە ئاووهەواییەکان دەردەهێنرێن و رۆڵێکی گرنگ و بەرچاو دەبینن لە وەسف کردنی ئاووهەوا لە پێناو پراکتیزەکردنێکی دیاری کراودا کە بایەخ بە ژیانی مرۆڤ بدات وەك بەهەڵم بوون، هاوکۆلکەی ساردکردنەوەی توندەبا، گوندی حەوانەوەی مرۆڤ، گوندی وشکەساڵی (خانووی پلاستیکی) و وەرزی گەشە و رووبەرە باران و هیتر.

٣- ڕەگەزە پشتگیری کەرەکان Proxy Elements : ئەو ڕەگەزانەن کە بەکاردەهێنرێن بۆ ناسینی ئەو بارودۆخە زەپۆشی یەی کە پێش سەدان و هەزاران ساڵ لەمەوبەر باو بووە، ئەم ڕەگەزانە پەیوەندییەکی بەهێزیان بە ئاووهەواوە هەیە، لە نموونەشیان نیشتەنی دەریاکان و سەهۆڵ و دەنکۆڵەی هەلاڵە (Pollens) و پێچی درەختەکان و هتد.

گرنکی بەرگەهەوا:

بەرگە هەوابەچەندین ئەرکی گرنگ هەڵدەستێت کەیارمەتیدەرە بۆ پارێزگاری کردن لەڕێرەوی ژیان لەسەر ڕووی زەوی، لەو ئەرکانەش:

١- پارێزگاری کردنی پلە گەرمی لە زیادەرۆیی، پلەی گەرمی نە زۆر بەرز دەبێتەوە، نەزۆر نزمیش وەك ئەوەی کە لەهەسارەکانی تردا هەیە، بەرزترین پلەی گەرمی

زەوی٦٠°سەدی یە، بەلاّم ئەو ڕێژەیە لەزوهرەدانزیکەی ٥٠٠°پلە ولەموشتەریدا -١٥٠° پلەیە.

٢- بەرگەهەوا بەربەستێکی پارێزەر پێکدێنێت کە تیشکی ڕۆژ پاك دەکاتەوە، ئەویش تیشکی سەروو وەنەوشەیی زیانبەخش هەڵدەمژێت پێش ئەوەی بگاتە سەر ڕووی زەوی، وە هەروەها ئەستێرە کشاوەکان (شهب) لە بەرگەهەوادا دەسوتێن پێش گەیشتنیان بەسەر رووی زەوی.

٣- توندەبا چالاك دەکات کە هەڵدەستێ بە گواستنەوەی وزە و شێ، هەروەها تێکەڵ کردنی هەواش کاری ئەوە کە بارودۆخێکی زەپۆشی چوون یەك لەسەر ڕووی زەوی دەخولقێنێ. توندەباش تەوژمە دەریاییەکان دەجوڵێنێ و شەپۆل پێکدێنێ، زەوی ڕادەماڵرێت و دەنکۆڵە تۆوەکان و مێرووەکان دەگوازێتەوە، ئەمانە هەموویان کردارانێکن بۆ ژیان لەسەر ڕووی زەوی گرنگن.

٤- پەرچ دانەوەی شەپۆلە بێ تەلەکان لەچینی ئایۆنۆسفیردا(Ionosphere) کە بۆکرداری پەیوەندیی و پەخشی ڕادیۆیی بەکەڵکە.

٥- زیان گەیاندنی ڕەگەزەکانی ئاووهەوا سەرنجی مرۆڤی بۆ بایەخ دان بەبەرگەهەوا لەناوبرد، ئەمەش لەمیانەی ڕوودانی زیانەکانی دیاردە زەپۆشیەکانەوە بووە، وەك ڕامالێنی زەوی وکاولکردنی وێستگەکان وپەکخستنی سیستەمی گەیاندن وگواستنەوە وهەروەهابلاّوبوونەوەی هەندێك نەخۆشی وپەتا.

پێکهاتەکانی بەرگەهەوا :

بەرگەهەوا لەگەڵ بەرگەکانی تری وەك بەرگی بەردین و بەرگی ئـاوی و بـەرگی زینـدو (ژیان) وبەرگی سەهۆلین یەکێك لە پێکهاتە سروشـتیەکانی زەوی پێکـدەهێنێت. بەرگەهـەوا بریتیە لە کۆمەڵێك گاز ئەو هەوایە پێکـدێنن کـە گـۆی زەوییـان داپۆشـیوە بـە ئەسـتووری سەدان کیلۆمەتر. لەگەڵ ئەوەشدا چینێکی تەنکی هەوا دەنوێنێ ئەگەر ئەسـتوورییەکەی بـە تیرەی زەوی بەراورد بکەین. بەرگەهەواش لە تێکەڵەیەك لە گازەکان و خڵتە پێکدێت.

گازەکان Gases :

بەرگەهەوای زەوی لەڕووی پێکهاتەوە لەناو هەسارەکانی تردا بێ هاوتایە، کە ڕێگا بـە بوونی ژیان دەدات لەسەر زەوی. مانگ و عەتارد هەوا لە دەوریاندا نیە، بەڵام دوانۆکسیدی کاربۆن زیاتر لە ٩٥٪ ی هەوای مەریخ و زوهرە پێکدێنێت. ئەم بەرگە هەوایەی ئێستا پێش ملیۆنەها ساڵ گەشەی کردووە دوای گەشەکردنی زەوی لەپێش نزیکەی ٤,٥ بلیۆن ساڵ.

نزیکـەی٩٩,٩٧٪ ی قـەبارەی هـەوای ووشـك لـە بەرگەهـەوای زەویـدا لـە گازەکـانی (نایترۆجینNitrogen ٧٨,٠٨٪) و (ئۆکسجین Oxygen ٢٠,٩٥٪) و (ئارگۆنArgon ٠,٩٣٪) پێکدێت، ئەم گازانە بڕەکەیان جێگیرە کە پاڵپشتی بوونی ژیان لەسەر ڕووی زەوی دەکـەن. نایترۆجین گازێکە ڕەنـگ و بـۆن و تـامی نیـە، ئۆکـسجینیش گـازێکی پێویـستە بـۆ ژیـان. بەرگەهەواش زۆر گازی تر لەخۆ دەگرێت کە لەڕووی کیمیاییەوە ناچـالاکن وەك نیـۆنNeon و هیلیۆم Helium و هایدرۆجین Hydrogen و کریپتۆن Krypton . (خشتەی ١-١).

جگە لەمانـەی سـەرەوە هەنـدێك گـازی تـر هـەن کـە بڕەکـەیان گـۆڕاوە، گرنگترینیـان دوانۆکسیدی کاربۆن و میسان و ئۆزۆنە. ئەم گازانە بە گازی پیس کردنی زەپۆشی دائەنرێن، چونکە زیاد دەبن لە بەرگەهەوادا، زاناکان ئـەوەیان ئاشـکراکرد کـە زیـادبوونی ئـەم گازانـە

دەبێتەهۆی گەرم بوونی زەوی لەمیانەی دیـاردەی گـەرم بوونـەوە (Green House Effect) ، کە لەوانەیە ببێتە هۆی گۆڕانی ئاووهەوا (لەبەشی دووەمدا باسی لێوە دەکەین)

بەلاّم هەوای شێدار لەپاڵ ئەم گازانـەدا بڕێکـی گـۆڕاو لـە هـەڵمی ئـاو لـەخۆ دەگرێـت ئـەویش لـەنزیك ڕووی زەوی چـەقی بەسـتووە (یترکـز). ڕێـژەی هـەڵمی ئـاو بـەپێی شـوێن لەناوچەیەکەوە بۆ ناوچەیەکی تر و بەپێی کات لەمیانەی وەرزەکانـدا جیـاوازە، ڕێژەکەیـشی لـەنێوان نزیکـەی٢,٠٪ دەبێـت لەناوچـە جەمـسەرییە سـاردە ووشـکەکان بـۆ نزیکـەی ٤٪ لەناوچە کەمەرەییە گەرم و شێدارەکان. هەڵمی ئاو دەبێتەهۆی ڕوودانی دیاردە زەپۆشـی یـە ئاوییـەکان وەك بـاران و بـەفر و تـەرزە و زوقـم و تـەم و مـژ و شـەونم، بۆیـە لـە ڕەگـەزە پێویستییەکانی ژیانن لەسەر زەوی.

پێکهاتەکانی هەوای وشك			پێکهاتەکانی هەوای شێدار		
گاز	بەش/ ملیۆن	ڕێژە/ قەبارە	گاز	بەش/ملیۆن	ڕێژە/ قەبارە
نایترۆجین	٧٨٠٨٤٠	٧٨,٨٠	نایترۆجین	٧٦٩٠٠٠	٧٦,٩
ئۆکسجین	٢٠٩٤٦٠	٢٠,٩٥	ئۆکسجین	٢٠٧٠٠٠	٢٠,٧
ئارگۆن	٩٣٤٠	٠,٩٣	هەڵمی ئاو	١٤٠٠٠	١,٤
دوانۆکسیدی کاربۆن	٣٥٠	٠,٠٣٥	گازەکانی تر	١٠٠٠٠	١
نیۆن	١٨	٠,٠٠١٨			
هیلیۆم	٥,٢	٠,٠٠٠٥٢			

میثان	١,٤	٠,٠٠٠١٤
کریبتۆن	١	٠,٠٠٠١
ئەکسیدی نیترۆز	٠,٥	٠,٠٠٠٠٥
هایدرۆجین	٠,٥	٠,٠٠٠٠٥
ئۆزۆن	٠,٠٧	٠,٠٠٠٠٠٧

خشتەی (١-١) پێکهاتەکانی بەرگەهەوای گازی لە (Eagleman ، ١٩٨٥) ە وە

لە سەرجەم ئەو پێوانانەوە ئەوە دەردەکەوێت کە هەوا تا بەرزایی٨٠ کم لە تێکەڵەیەکی چوون یەکی گازەکان پێکهاتووە (Homosphere) . لە چینەکانی سەرەوەی بەرزی٨٠کم گازەکان لە شێوەی چین چین لەسەر یەکن (Hetrosphere)، بەو مانایەی کە گازە قورسەکان دەکەونە ژێرەوەی گازە سوکەکان، وە ئەو گازانە بە شێوەی گەردی لەیەك جودا هەن وسوکترینیان گازی هایدرۆجینە. ئەوکارلێکانەی کە لە نێوان گازەکانی بەرگەهەوا روودەدەن زۆرجار کێشەی ژینگەیی بە دوای خۆیاندا دەهێنن وەك ترشە باران وگرفتی ئۆزۆن.

ترشەباران:

ترشەباران (Acid Rain) دیاردەیەکە کە پێش زیاتر لە ٢٥٠سالٚ لەمەوبەر چاودێری کراوە، سەرچاوەیەکی پیس بوونی زەپۆشە کە لە هەموویان زیاتر باسی لێوە دەکرێت، ناوچە پیشەسازیە گەورەکان بە دەست گرفتی پیس بوون و ترشەبارانەوە ئەناڵێنن،

کاریگەرییەکەیشی بڵاودەبێتەوە کاتێك توندەبا هەڵدەستیّ بە گواستنەوەی هەورو ئەو دڵۆپە ئاوە ترشانە و بۆ هەزاران کیلۆمەتری دەروپشتی دەگوێزێتەوە، بۆیە کاریگەری پیس بوونەکە لە پشتێنەی ناوخۆ دەردەچیّ و ناوچە هەرێمی و جیهانیەکان دەگرێتەوە.

ترشەباران لەکارلێکی هەڵمی ئاو لەگەڵ گازەکان پێکدێت کە گرنگترینیان گازی دوانۆکسیدی کاربۆن و دوانۆکسیدی کبریت و ئەکاسیدی نایترۆجینە، لە ئەنجامی ئەم کارلێکە ترش دروست دەبێت وەکو ترشی کاربۆنیك و ترشی کبریتیك، وە بە بوونی دوانۆکسیدی کاربۆن لە دڵۆپە بارانی پیس نەبوو بری ترشییەکە کەم دەکاتەوە و ترشێتیەکەی زیاد دەکات کاتێك کە دڵۆپە ئاوەکان پیس بن. [٢]

زۆر لە دەوڵەتەکان لە ئێستادا بە دەست شوێنەواری ترسناکی ترشەبارانەوە دەناڵێنن وەك پیس بوونی دارستانەکان و لەناوچوونی دارەکانی و مردنی ماسی بەهۆی زیادبوونی ترشێتی ئاوی دەریاچە شیرینەکانی تایبەت بە بەخێوکردنی ماسی، چونکە کاتێك کە ترشێتی ئاوی دەریاچەکان زیاد دەکات زۆبەی ماسیەکان دەمرن، هەروەها ترشە باران دەبێتە هۆی پیس بوونی ئاوی خواردنەوە، ئەمە جگە لە ڕۆڵی ترشەباران لە چالاك کردنی کەشکاری (التعریە) کیمیایی و خورانی دامەزراوەکان و خورانی بەردین، وولاّتانی پەیوەست

---

[2] PH: پاشکۆی ترشێتی یەکان پێوەری جێگیربوون (چەق بەستنی) ی ئایۆناتی هایدرۆجینە لە مادە دا، کە ترشێتی Acidity و تفتێتی Alkalinity مادە دەردەبڕێت. ئەمەش بۆ خاك و ئاو گرنگە.بەهای PH=7 مادەی یەکسان بوو دەنوێنیّ وەك ئاوی (دڵۆپێنراو) دەنوێنێت. وە بەهای PH کەمتر بێت لە ٧ زیادبوونی ترشێتی دەنوێنێت، وە بەهای گەورەتیش لە ٧ زیادبوونی تفتێتی دەنوێنێت.. وە بەهای ph=5 لە مادەدا مانای ئەوەیە کە ترشێتی مادە دەجار زیاترە PH=6. ترشێتی سرکە ph=٣,٢ وە و گوشراوی لیمۆ ph= 2,2 ە. بەبوونی Co_2 لە زەپۆشدا وا لە دڵۆپە ترشی یەکان ئەکەن بن بە PH= 5,6. کاتێك ترشێتی ئاوی دەریاچەکان کەمتر دەبن لە ph=5 ئەوا ماسی یەکان دەمرن و ئەمەش ڕوودەدات لەگەڵ زیادبوونی دوانۆکسیدی کبریت یان دوانۆکسیدی کاربۆن.

بەم کێشەوە لەجیهاندا هەوڵی زۆریان داوە بۆ رزگاربوون یان سووك کردنی کاریگـەری پـیس بوونی زەپۆش لە رێگەی بەکارهێنانی سووتەمەنی پاك یان شوێنکەوتنی ڕێگەی تەکنەلۆژی نویێ بۆ کەمکردنەوەی پەرش بوونەوەی مادە پیسەکان بۆ ناو بەرگەهەوا.

گرفتی ئۆزۆن:

٩٠٪ ی ئۆزۆن لە چینی ستراتۆسـفیردایە لـە بـەرزایی (١٥-٥٠ کـم) لـە ڕووی زەوی. گازی ئۆزۆن گرنگە بـۆ ژیـان لەسـەر رووی زەوی چـونکە زۆربـەی (٩٥٪) تیـشکی سـەروو وەنەوشەیی زیان بەخش هەڵدەمژێ . لـە حـەفتاکانی سـەدەی بیـستەمەوە ئـۆزۆن لـە چـینی ستراتۆسفیردا تووشی داخورانی بەردەوام دەبێت، زاناکان ئەوەیان بـۆ ئاشـکرابووە هـۆی ئـەو کەمبوونە دەگەڕێتەوە بۆ چالاکیەکانی ئادەمیزاد کە دەبێتە هۆی پیس بـوونی بەرگەهـەوا و زیادبوونی ئاوێتەی کلۆرۆفلۆرۆکاربۆن (ClFCs) لە هەوادا، ئەمـەش دەبێتـە هـۆی پێکهـاتنی گازی کلۆری چالاك کە لێپرساوە لە بەردەوامی کارلێکی لەگەڵ ئۆزۆن و وێران کردنی. ئـەم بـارەش ڕێگـا دەدات بەتێپـەربوونی برێکـی زۆر لـە تیـشکی سـەروو وەنەوشـەیی بـۆ زەوی، زیادبوونی دزەکردنی تیشکی سەروو وەنەوشەییش ئەبێتـەهۆی زیـان گەیانـدن بـە بوونـەوەرە زیندووەکان و ئەبێتەهۆی زیادبوونی ڕێژەی نەخۆشی شێرپەنجەی پێـست و نەخۆشـی یـەکانی چاو، ئەمە جگە لە کاریگەری لەسەر ژیانی ڕووەك.

لەم دواییانەدا پاش بەستنی پەیماننامەی نێودەوڵەتی لە مۆنتریاڵ ساڵی ١٩٨٧هێواشـییەك لەداخورانی ئۆزۆن هەستی پێدەکرا، لەو پەیمانەدا وڵاتەکان ڕێککەوتن لەسەر بەکارنـەهێنانی ئاوێتـەی (ClFCs) [٣] لـە پیـشەسازیدا. وولاتـانیش کارکردنیـان بـەو ئاوێتەیـە وەسـتان و

[٣] ClFCs گازەکانی کلۆرۆفلۆرۆکاربۆنن و بە زیادبوونیان لە بەرگی گازیدا پرۆسەی داخورانی ئـۆزۆن ڕوودەدات و دەبێتە مایەی تێکشکانی بەردەوامی چینی ئۆزۆنی ناسك. ناوە بازرگانیەکەی ئەم ئاوێتەیە (فریـوونFreon) ە و دەگاتە چینی ئۆزۆن و لەگەڵیدا یەکدەگرێت و دەبێە هۆی داخورانی.

جێگرەوەی تریان بۆ دۆزییەوە، ئەمەش کاریگەرییەکی باشی دەبێت لەسەر ئۆزۆن لەسەرەتاکانی سەدەی بیست و یەکدا.

یاساکانی گاز:

لە سیفەت و تایبەتمەندی گازەکانی بەرگەهەوا ئەوەیە کە دەکەوێتە ژێر کۆمەڵێ یاسای فیزیایی تایبەت بە شلەمەنی و گازەکان، گرنگترینیان یاسای گازی نموونەییە (Ideal gas law) ، ئەم یاسایە پەیوەندی نێوان تایبەتمەندیەکانی گاز دیاری دەکات لە ڕووی قەبارە (V) و پلەی گەرمی ڕەها (T) و پەستان (P) و بارستە(M) وە. (پاشکۆی ١-١). لە یاسای گازی نمونەییەوە ئەم پەیوەندیەمان دەست دەکەوێت کە گرنگیەکی زۆری هەیە لە لێکۆڵینەوە و تێگەیشتن لە بنەماکانی ئاووهەوا.

١- یاسای یەکەمی بۆیلْ (Boyle law): پەستانی گاز بەپەیوەندییەکی نەرێی (پێچەوانە) دەگۆڕێت لەگەڵ قەبارەکەی کاتێك کە پلە گەرمییە جێگیر بێت (PV-C) ، (C) ژمارەیەکی جێگیرە بەو مانایەی کە گازەکانی بەرگەهەوا (هەوا) توانای فشارلێکردنیان هەیە، پاشان کشان و چونەوەیەکیش، جا ئەگەر هەواکە دووچاری پەستانێکی گەورەبوو ئەوا دەچێتەوەیەك و قەبارەکەیشی کەم دەکات، ئەگەر پەستانەکەی سەریشی کەم کرایەوە دەکشێ و قەبارەکەی زیاد دەکات بەمەرجی جێگیری پلەی گەرمی. گازەکانی نزیك ڕووی زەوی پەستێوراوە و قەبارەکەی کەمی کردووە، چونکە تووشی پەستانێکی ئەستووری بەرگەهەوا بووە، ئەگەر هەواکە بەرزبێتەوە بۆسەرەوە ئەوا گازەکە دەکشێت بەهۆی دابەزینی پەستان.

٢- یاسای دووەمی بۆیلْ: پەیوەندیەکی ئەرێی (ڕاستەوانە) دەست نیشان دەکات لە نێوان پەستانی گاز و چڕییەکەی، بەمەرجێ پلەی گەرمییەکەی جێگیربێت (P=C) ، لێرەدا P چڕی گاز دەنوێنێ، بەو مانایەی کە هەرچەندە پەستان لەسەر گازەکان زیاد بکات

چڕیەکەی زیاد دەکات، بۆ نمونە p ژمارەی گەردەکانی گازێکە لەناو دەفرێکدا دووئەوەندە زیاد دەکات لەگەڵ دووئەوەندەبوونی پەستان لەسەر هەوای ناو دەفرەکە، بۆیە هەوای نزیك لە رووی زەوی چڕیەکەی زۆرەترە و چڕیەکەی کەم دەکات بە بەرزبوونەوە لە ئاستی رووی زەوی بەهۆی کەمبوونی پەستان.

٣- یاسای لۆساك و چارلز (Lussac & Charles Law) : ئەم یاسایە پەیوەندی نێوان پلەی گەرمی گاز و قەبارەکەی روون دەکاتەوە، کاتێك کە پەستان جێگیربێت، ئەمەش بە یاسای ($C = \frac{V}{T}$). بە پێی ئەم یاسایە زیادکردنی پلەی گەرمی گاز بۆ دوو ئەوەندە ئەبێتە هۆی دوو ئەوەندە بوونی ئەو بۆشاییەی کاری تیا دەکات بە مەرجێ پەستان جێگیربێت.

٤- یاسای چارلز (Charles Law): پەیوەندی نێوان پەستانی گاز و پلەگەرمیەکەی ڕوون دەکاتەوە بەپێی یاسای $C = \frac{P}{T}$. کە پەیوەندیەکی ڕاستەوانەیە، بەو مانایەی کە هەرچەندە پەستان لەسەر گازەکە زیاد بکات پلەی گەرمیەکەی زیاد دەکات بەهۆی زیادبوونی چالاکی و جوولەی گەردەکانی گازەکە لەو هەوایەی کە دووچاری پەستانێکی گەورە دەبێت بە مەرجێ قەبارە جێگیربێت.

پەستانی گاز:

گازەکانی بەرگەهەوا وخلتەی ناو هەوا دووچاری کاریگەری هێزی راکێشانی زەوی دەبن، بۆیە کێشەکەی گرنگیەکی زۆری هەیە. هەواش پەستان دەخاتە سەر زەوی و تێکڕای پەستانی هەوا لەسەر ئاستی رووی دەریا نزیکەی١٠تەن دەبێت لە یەك مەتر چوارگۆشەدا، ئەمەش یەکسانە بە ١٠١٣هکتۆباسکاڵ (hectopascal) کە یەکەیەکی بەکارهێنراوە لە زانستەکانی ئاووهەوا و وێستگەکانی کەشناسی بۆ نواندنی بری پەستانی هەوا. دەبێت

ئاماژە بۆ ئەوەش بکەین کە پەستانی هەوا کاریگەری لەسەرهەموو ئاڕاستەکان هەیە، لەخوارەوە و سەرەوە ولاتەنیشتەکاندا (لەبەشی چوارەمدا باسی پەستان دەکەین).

خلتەکان (شوائب) Aerosols **:**

سەرەڕای بوونی ژمارەیەکی زۆری گاز بەرگەهەوا بڕێکی زۆر لە خلتە لە خۆ دەگرێ، کە بریتیە لە مادە و تەنی زۆر بچوکی هەڵواسراو لە هەوادا. خلتەش زۆر جۆری هەیە:

١- تەپوتۆز: بەهۆی توندەباوە لە بەرگەهەوادا بلاودەبێتەوە، ئەویش بە ڕامالین و هەلگرتنی مادە نەرمەکان بۆ بەرزاییە بەرزەکانی بەرگەهەوا.

٢- خۆڵەمێش (سوتو) (Soot) مادەیەکی ڕەشە کەبەهۆی سوتانی دارستان و پاشماوەی کارخانە و بورکانەکانەوە دروست دەبێت.

٣- دەنکۆڵەی تۆ و گیانداری زیندووی بچوك (Micro organisms) بەهۆی توندەباوە دەگوازرێتەوە بۆ ناو بەرگەهەوا.

٤- خوێیەکان (Salt): دەنکۆڵەکانی لە هەوا دا بلاودەبێتەوە بەتایبەتی لەسەر رووبەرە ئاویەکان، ئەویش ئەنجامی بەهەڵم بونی نمەی ئاو و مانەوەی دەنکۆڵەی خوێیەکەیە بە هەڵواسراوی لە هەوادا.

ماوەی مانەوەی خلتەکانیش لە بەرگەهەوادا لە ڕۆژێکەوە بۆ چەند ساڵێکە. خلتەکان بەشێکی زۆر (گرتنەخۆ، لادان) لە تیشکی خۆر هەڵدەمژن لە ڕێگەی بلاوبوونەوە و هەڵمژین پێش گەیشتنی بە زەوی، هەروەها خلتەکانی ناو هەواش دەبێتەهۆی کەم کردنەوەی مەودای بینین و زۆرجار پرۆسەکانی گواستنەوە لەرێگاکاندا دەوەستێت چونکە دووچاری گەردەلولە

تۆزینە چڕەکان دەبن، ئەم کردارەش لەناوچە بیابانی و ناوچەکانی دەوروبەریدا زۆر دوبارە دەبێتەوە.

هەڵمژینی ئەو برە زۆرەی تیشکی خۆر دەبێتەهۆی نزم بوونەوەی پلەی گەرما لەسەر ڕووی زەوی بەتایبەتی کاتێك کە چری تەپوتۆزەکە زیاد دەکات و بەرزدەبێتەوە بۆ چینەکانی سەرەوە، تێبینی ئەوەش کراوە هەرچەندە تەپوتۆزەکان زیاتر بەرزببنەوە زیاتر دەمێنێتەوە لەگەڵ زیاد بوونی کاریگەرییەکەی، نمونەمان بۆ ئەمە بورکانی پیناتۆبۆ (Pinatobo) یە کە لە ١٩٩١/٦/١٥ لە فلیپین روویدا، لەو ناوچەیەدا بڕێکی زۆرلە مادە و گاز بەتایبەتی (دوانۆکسیدی کبریت) تا بەرزایی٣٠کم بۆ ئاسمان بەرزبوویەوە، بۆیە هەر زوو پشتێنەی ناوخۆیی تێپەڕاند ولە جیهاندا بلاْوبوویەوە و بۆ چەند ساڵێك مایەوە، ئەمەش بووە هۆی کەمبوونی گازی ئۆزۆن بەرێژەی ٥-١٠٪ و دابەزینی پلەی گەرمی زەوی بەرێژەی٥,٠°پلەی سەدی هەتا چەند ساڵێك. بۆیە زاناکان بلاْوبوونەوەی تەپوتۆز لە هەوادا بە هۆکاری گۆڕانی ئاووهەوای زەوی دەزانن، لەسەر ئەم بنەمایە پلەی گەرمای زەوی کەم دەکات، ئەمەش پێچەوانەی ئاڕاستەی زیادبوونی پلەی گەرمای زەویە بەهۆی دیاردەی گەرم بوونەوە (الدفئیە). بلاْوبونەی تەپوتۆز لەهەوادا گرنگیەکی زۆری هەیە لە چالاکی کرداری چربوونەوە، چونکە دەبێتە ناوکێك کە دلۆپە ئاو وکریستاڵە سەهۆڵی لەدەور چڕبێتەوە.

بەشەکان (چینەکانی) ی بەرگەهەوا :

لەسەربنەمای گۆرانی پلەی گەرمی بە بەرزبوونەوە، بەرگەهەوا لە خوارەوە بۆ سەرەوە دابەش دەبێت بۆ ئەم بەشانەی خوارەوە: بروانە (وێنەی١-١) .

١- **ترۆپۆسفیرThe Troposphere :** چینی خوارەوەی بەرگەهەوا و گرنگترینیانە بۆ ژیانی مرۆڤ، لەسەر رووی زەویەوە درێژدەبێتەوە تا ترۆپۆپۆز(Tropopause) . پلەی گەرمی

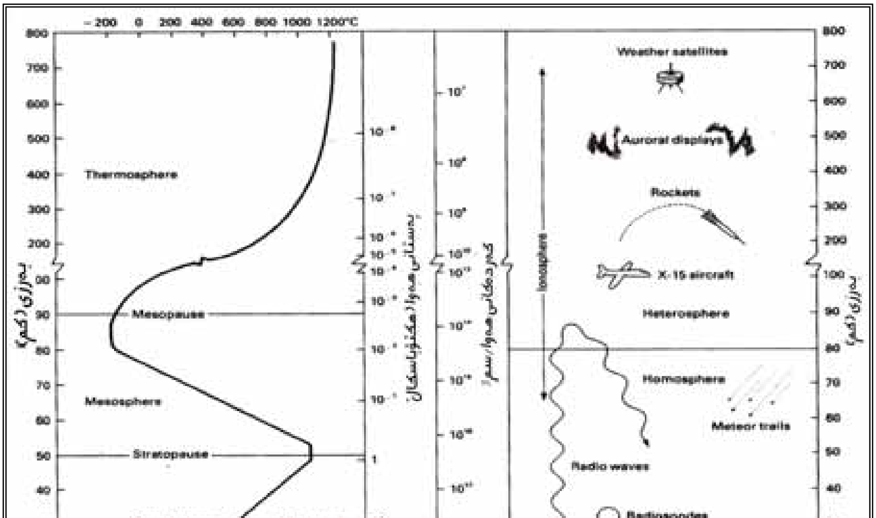
کەمترە لە ٥٠°س. ئەستوری ترۆپۆسفیر جیاوازە بە پێی بەرزایی ترۆپۆپۆز کە وەرزانە و

بەپێی بازنەکانی پانی دەگۆڕێت، بەرزاییەکەی لە وەرزی هاوین زیاترە لەچاو وەرزی زستان. بەرزاییەکەی لەناوچە جەمسەرەکان لە نێوان ٥-٦ کم و لەناوچەکانی هێڵی کەمەرەیی لە نێوان (١٥- ١٦کم) و تێکڕای١٠کم دەبێت. ترۆپۆپۆز بە نەگۆڕی پلەی گەرمی دەناسرێتەوە، بەوەش کەهەردوو چینی ترۆپۆسفیر وستراتۆسفیر جیادەکاتەوە.

ترۆپۆسفیر هەموو چیاکان و٨٠٪ ی هەوای ناو بەرگەهەوا دەگرێتەوە، جا لەبەرئەوەی هەموو هەڵمی ئاو لەخۆ دەگرێت بۆیە گشت دیاردە ئاوییەکانی تیا ڕوودەدات وەك باران و بەفر و تەرزە و تەم و مژ و زوقم و شەونم.

شێوەی (١-١) بەشەکانی بەرگەهەوا بەپێی پلەی گەرما بە بەرزبوونەوە, وە هەندێك دیاردەی زەپۆشی کەلە بەرزایی جیاوازدا دەبینرێت (Eagleman1985).

لە ترۆپۆسفیردا پلەی گەرما بە تێکڕای ٦,٥°س/کم کەم دەکات، بەو مانایەی کە پلەی گەرمی هەوا کەم دەکات بە دوورکەوتنەوە لە سەرچاوەی گەرم بوونەکە کە ڕووی



زەویە، ئەمەش ئاماژەیە بۆ ئەوەی کە تیشکی خۆر ڕۆڵێکی گەورەی نیە لە گەرم بوونی زەوی. هەروەها ترۆپۆسفیر بە ناوەندێکی ڕوون دادەنرێت و ڕێگا دەدات بە تێپەڕبوونی تیشکی خۆر و زەویش هەڵیدەمژێ و گەرم دەبێت. ئەمەش دەبێتە هۆی گەرم بوونی ئەو هەوایەی کە بەڕووی زەویەوە نوساوە، پاشان بەرز دەبێتەوە بۆ سەرەوە و چینێکی سارد جێگای دەگرێتەوە و ئەویش گەرم دەبێت، بۆیە پلەی گەرمی هەوای ژێرەوە بە بەرزی

دەمێنێتەوە لە چاو هەوای سەرەوەدا. پێچەوانەی ئەمەش ڕوودەدات کاتێك کە ڕووی زەوی ساردبێت (داپۆشرا بێت بە بەفر) یان لەشەودا کە هەوای نوساو بە ڕووی زەویەوە سارد تر دەبێت لەو هەوایەی لە سەرەوەیەتی.

٢- **ستراتۆسفیر The Stratosphere**: چینی ستراتۆسفیر درێژ دەبێتەوە لەنێوان چینی ترۆپۆپۆوز و ستراتۆپۆز(Stratopause) لە بەرزایی٥٠کم دا، هەروەها بە چینی ئۆزۆنیش دەناسرێت، چونکە لە ٩٠٪ ی گازی ئۆزۆن لەم چینەی بەرگەهەوادایە و لە ٩٩,٩٪ ی هەواش لە خوارەوەی ئەم چینەدایە. پلەی گەرمی هەوا لە ستراتۆسفیردا زیاد دەکات هەتا دەگاتە نزیکەی (سفر°) سەدی لەستراتۆپۆز دا، بەرزبونەوەی پلەی گەرمیش لە ستراتۆپۆزدا هۆکارەکەی گازی ئۆزۆنە کە هەڵدەستێ بە هەڵمژینی هەریەك لە تیشکی سەرو وەنەوشەیی و تیشکی شەپۆل درێژی دەرچوو لە ڕووی زەویەوە.

٣- **چینی میسۆسفیر The Mesosphere**: میسۆسفیر لەستراتۆپۆوز (٥٠کم) ەوە هەتا میسۆپۆز Mesopause (٨٠ کم) درێژ دەبێتەوە. لەم چینەدا پلەی گەرمی دادەبەزێت و دەگاتە(-٩٠°) سەدی، ئەم چینە ساردترین چینی بەرگەهەوای زەویە.

٤- **چینی ثیرمۆسفیر The Thermosphere**: لە میسۆپۆوز (٨٠کم) ە وە درێژدەبێتەوە هەتا نزیکەی (٢٠٠کم) و پلەی گەرمی تیا بەرزدەبێتەوە هەتا دەگاتە زیاترلە (١٠٠٠°) سەدی بەهۆی هەڵمژینی بەشێکی زۆری تیشکی خۆر لە لایەن گەردەکانی ئۆکسجین و نایترۆجینەوە. لەم چینەدا گازەکان لە شێوەی چین لەسەر چین هەن. گازی قورس لەژێرەوەی گازی سووکدایە. بەلاّم لەسێ چینەکەی یەکەمدا گازەکان لەسەر شێوەی تێکەڵەدا هەن کە ئاوێتەیەکی کیمیایی هاوشێوەن.

ئەم چینە بە چینی ئایۆنۆسفیر (Ionosphere) یش ناسـراوە. چـونکە هەوایـەك لـەخۆ دەگرێت کە تایبەتمەندی ئایۆنیی هەیە و خاسیەتی هەڵگەڕانەوەی شەپۆلە بێ تەلـەکانی وەك شەپۆلی ڕادیۆی تێدایە.

٥- **چـینی ئیکـسۆسفیر** **The Exosphere** : چـینێکە بەرگەهـەوای زەوی لـە ئاسمـانی دەرەوە(بۆشـایی ئاسمـان) جیادەکاتـەوە. لـەم چـینەدا گـەردەکانی هـەوا زیـاتر مـەیلیان بـە بەرزبونەوە بۆ بەرزایی زیاتر لە (٥٠٠-٦٠٠) کم هەیە، ئـەویش بـۆ هـەڵهاتن و ڕۆیـشتن بـۆ ئاسمانی دەرەوە، چونکە کاریگـەری هێـزی ڕاکێـشانی زەوی لاواز دەبێـت و هێـزی فرێـدانی ناوەند کە لە ئەنجامی سوڕانەوەی زەوی بـەدەوری تەوەرەکەیدادروسـت دەبێـت سـەردەکەوێت بەسەریدا. ئەم چینەپێکهاتوە لەگازی هایدرۆجین و هیلیۆم.

بەشی دووەم

ووزە و تیشکدانەوە

﴿وسَخّرَ لكم الشمسَ والقمر دائبين وسخرَ لكم الليل والنهار﴾

ابراهيم: ٣٣

(خوا ئەو زاتەیە کە رامی هێناوە بۆتان خۆر و مانگ بە هەمیشەیی و شەو و ڕۆژیشی بۆ رام هێناون)

هەموو (٩٩,٩٨٪) ی ئـەو وزەیـەی کـە دەگاتـە ڕووی زەوی لـە خـۆرەوە دێـت. دوای تێپەربوونی بە بەرگەهەوا دا و تووش بوونی بەهەرسێ کرداری هەڵمژین و هەڵگەڕانـەوە و بڵاوبوونەوە. هەموو ئەو پرۆسە زەپۆشـی یانـەی کەلـە بەرگەهـەوا و سـەر زەویـدا ڕوودەدەن وزەکەیان لە وزەی زۆر بەرزی خۆر وەردەگرن. لە ئەنجامی جیـاوازی بـڕی وزەی بەدەسـتهاتوو لەسەر ڕووی زەوی دەبێتە هۆی بڵاوبوونەوەی لەناوچەیەکەوە بۆ ناوچەیەکی تـر لەسـەر ڕووی زەوی و بەرگەهەواشدا.

ڕێگاکانی گواستنەوەی ووزە:

١- **گەیاندن (گواستنەوە)** Conduction: کردارێکـە کـە لەمیانەیـدا وزە دەگوێزرێتـەوە لەڕێگەی گەردەکانی مادە ڕەقەکان یان مادە نوساوەکان پێوەی کەبەشـێوەیەك گـەردەکانیان پێکەوە لکاو بن. کانزاکان لە مادە باشەکانن بۆ گەیاندنی وزە، بەلاّم شلەمەنیەکان وەك ئاو و هەوا لە مادە تاڕادەیەك لاواز یان خراپەکانن لەگەیاندندا. وە کرداری گواستنەوەی وزە بـە گەیاندن پڕۆسەیەکی زۆر هێواشە، بۆیە ڕۆڵەکەیشی ساکارە لەگواستنەوەی وزە لـە هـەوادا، بەلاّم زۆر گرنگە بۆ گواستنەوەی وزە ڕاستەوخۆ لەنێوان ڕووی زەوی و هەواکـەی کـە پێـوەی نوساوە. ئەو هەوایەی کە نوساوە بە ڕووی زەویەوە بە گەیانـدن گـەرم دەبێـت، هـەروەها وزە بەهۆی گەیاندنەوە لەخاکدا بەرەو خوارەوە دەگوێزرێتەوە، بەتایبەتی دوای ئەوەی ڕووی زەوی لە ڕۆژدا گەرم دادێت.

٢- **هـەڵگرتن (گواسـتنەوە):** هـەڵگرتن Convection پرۆسـەی گواسـتنەوەی وزەیـە لەڕێگەی ناوەندێکەوە کە ڕێگادەدات بە ئازادی جوڵەی گەردەکانی ناوییـەوە، ئەمـەش وەك گواستنەوەی وزە بەهۆی شلەمەنی یەوە وەك ئاو و هەوا. وزە بە هەڵگرتن دەگوازرێتـەوە لـە ڕێگەی گواستنەوەی کۆمەڵێك گەردە لەشوێنێك بۆ شوێنێکی تر. کرداری هـەڵگرتنیش کـە وزە دەگوازێتـەوە لەشـوێنێك بـۆ شـوێنێکی تـری شـلەمەنیەکان کاتێـك گەشـە دەکـات کـە

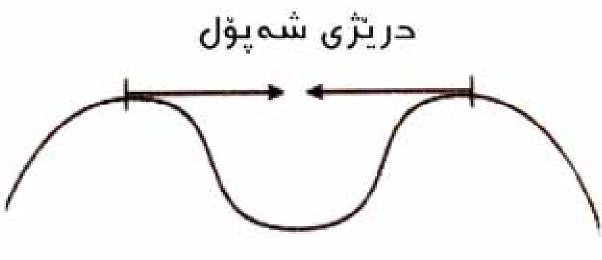
گەردەکانی ئەو ناوەندە گەرمتر بن لە ژینگەی دەوروبەریان، بۆیە چڕییان لە دەوروبەریان کەمتر دەبێت و بەرز دەبێتەوە بۆسەرەوە، بەلاّم گەردە ساردو چڕی زۆرەکە بەرەو خواردادەکەوێت وجوڵەی وزە دروست دەبێت لەبەشە گەرمەکەوە بەرەو ساردەکە. کاتێکیش ڕووی زەوی بەکاری وزەی خۆر گەرم دەبێت ئەو هەوایەی کە پێیەوە نوساوە گەرم دەبێت وبەرزدەبێتەوە بۆ سەرەوە و هەوای سارد شوێنی دەگرێتەوە. بەم جۆرە بەکاری جوڵە وزە لە ئاو وهەوا دا دەگوازرێتەوە.

٣- **تیشکدانەوە Radiation:** تێبینی ئەوەمان کرد کە گواستنەوەی وزە بەهەردوو کاری گەیاندن و هەڵگرتن پێویستی بە ناوەندێك یان گەیەنەرێك هەیە، بەلاّم گواستنەوەی وزە بە تیشکدانەوە لەبۆشاییشدا ڕوودەدات. ئەگەر وزە بەهۆی تیشکدانەوە وە گواسترایەوە لەڕێگەی ناوەندێکی ڕوونی وەك ئاو و هەوا، ئەوا ئەو ناوەندە گەرم نابێت، بەڵکو کاردەکاتە سەر بڕی ئەو وزەیەی دەگوازرێتەوە، وزەش لەخۆرەوە بەتیشکدانەوە دەگوازرێتەوە بۆ زەوی لەمیانەی بەرگەهەواوە و زەویش بەشێك لە وزەکەی بەهەمان ڕێگە لەدەست دەدات.

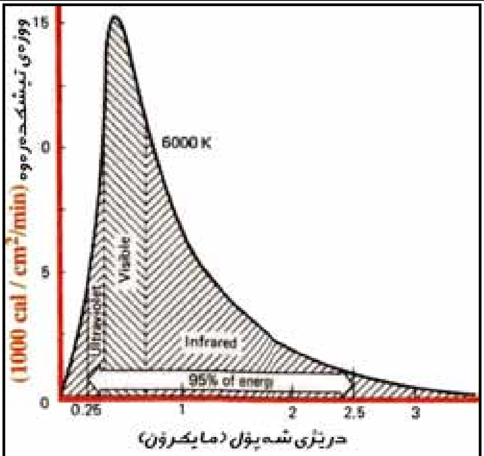
وزە بەتیشکدانەوە دەگوازرێتەوە لەهەموو ئەو تەنانەی کە پلەی گەرمییان لە سفری ڕەها (-٢٧٣°س) زیاترە. ئەمەش هەموو ئەو شتانە دەگرێتەوە کە لە سیستەمی زەویدا هەن. مادەکانیش ئەو وزەیە وەردەگرتن لەمیانەی هەڵمژینی تیشکەکەوە. ئەو تەنەی پلەی گەرمییەکەی هاوشێوەی پلەی گەرمی ژینگەکەی دەوروبەریەتی ئەوا وزە بەهەمان تێکڕا وەردەگرێت و ونی دەکات. ئەو تەنەی کە پلەی گەرمیەکەی زیاترە لە ژینگەی دەوروبەری ئەوا وزە لەدەست دەدات زیاتر لەوەی وەری دەگرێت. پێچەوانەکەشی ڕاستە، ئەو تەنەی کە پلەی گەرمییەکەی کەمتر بێت لە ژینگەکەی دەوروبەری وزە وەردەگرێت زیاتر لەوەی کەلەدەستی دەدات.

بەپێی یاسای ستیڤن بۆڵتزمان، توندی و چڕی تیشکدانەوەی هەر تەنێك پشت بەپلەی گەرماکەی دەبەستێت. بەوپێیەی کە چڕی و توندی تیشکدانەوە زیاد دەکات بە بەرزبوونەوەی پلەی گەرمی تەنەکە (پاشکۆی ١-٢). تەنی گەرمتر تیشکدانەوەی زیاترە لەتەنێکی سارد. بۆیە تیشکی خۆر توندتر و چڕترە لەتیشکدانەوەی زەوی، چونکە پلەی گەرمی خۆر (نزیکەی ٦٠٠٠ کێلڤن) زیاترە لە پلەی گەرمی زەوی (٢٨٨کێلڤن).

تیشك بەخێرایی ڕووناکی (٣٠٠٠٠٠ کم/چ) و لەسەر شێوەی شەپۆلی درێژی جیاواز دەگوازرێتەوە. درێژی شەپۆل (length wave) یش ماوەی نێوان لوتکەی دوو شەپۆلی دوابەدوای یەکن (شێوەی٢- ١). درێژی شەپۆل کەم دەکات بەبەرزبوونەوەی پلەی گەرمی ڕەهای تەنەکە (پاشکۆی١- ٣). درێژی شەپۆلی تیشکێکی دەرچوو لەتەنێکی فێنك یان گەرمەوە کورتترە لەو شەپۆلە دەرچووە لەتەنێکی ساردەوە. جا تیشکی خۆر چڕی توندە وشەپۆلەکانی کورت (short wave) ن بەهۆی بەرزی پلەی گەرمیەکەی، بەلاّم ئەو تیشکەی لە زەویەوەدەردەچێت چرییەکەی کەمترە و شەپۆل درێژە(long wave) بەهۆی نزمی پلەی گەرماکەی بەبەراورد لەگەڵ پلەی گەرمای خۆر. وێنەی (٢-٢) یش ئەوە ڕوون دەکاتەوەکەنزیکەی ٩٥٪ ی تیشك لەخۆر بە شەپۆلێك دەردەچێت کەدرێژییەکەیان لەنێوان (٢,٥-٠,٢٥) مایکرۆنە (مەترێك یەکسانە بەیەك ملیۆن مایکرۆن).



وێنەی (٢-١) درێژی شەپۆل، دووری نێوان لوتکەی دوو شەپۆلی یەکێ لەدوای یەکێ.



وێنەی (٣-١) تیشکی خۆر بە پێی درێژی شەپۆلیان

لە EAGLEMAN 1985

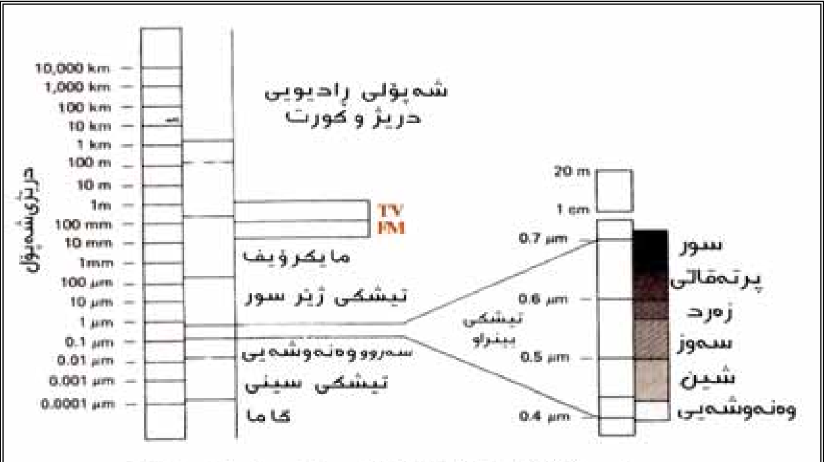
بە پێی یاسای وین (wines law) (پاشکۆی ١-٣) دەبینین زۆربەی وزەی خۆر بە شەپۆلێك دەگوازرێتەوە کە درێژیەکەی٥,٠ مایکرۆنە، بۆیە تیشکی خۆر ناسراوە بە تیشکی شەپۆل کورت. بەلاّم زۆربەی وزەی زەوی بەشەپۆلێك دەگوازرێتەوە کە درێژییەکەیان١٠ مایکرۆنە، بۆیە ناسراوە بە تیشکی شەپۆل درێژ. لەمەشەوە دەبینین ئەو شەپۆلە تیشکەی کە لەزەویەوە دەردەچێت درێژییان بیست جار زیاترە لەو شەپۆلانەی لەخۆرەوە دەردەچن.

تیشکدانەوەی خۆری Solar Radiation :

خۆر سەرچاوەی سەرەکی وزەی بەکارهێنراوە لەسەر رووی زەوی, ئەمەش جوڵێنەری هەموو کردارە سروشتییەکانی بەرگەهەوایە و تەحەکومیش بە ئاووهەوا و ژیانەوە دەکات لەسەر زەوی. تیشکی خۆر بەچڕییەکی زۆر بەرز لەخۆرەوە دەردەچێت و لەسەر شێوەی تیشکی کارۆموگناتیسی(Electromagnetic Spectrum) کە درێژی شەپۆلەکانیان زۆر کورتە وەك تیشکی گاما (Gamma rays) و تیشکی سینی (X- rays) بۆ شەپۆلی درێژی ڕادیۆیی. لەخۆریشەوە وزەیەکی زەبەلاح دەردەچێت کە بە ($٥,٦ X ١٠^{٢٧}$ کالۆری/خولەك) دەخەملێنرێت کە بەهەموو ئاڕاستەیەکدا تیشك دەداتەوە. بەلاّم زەوی پێشوازی لە بەشێکی ساکار(کەم) ی ئەو وزە دەکات، کە کەمترە لە نیوبەش لەهەر بلیۆن بەشێك.تیشکی خۆریش لەماوەی ٨,٣ خولەك دەگاتە سەر زەوی پاش ئەوەی ماوەی١٥٠ ملیۆن کیلۆمەتر دەبڕێت.

تیشکی خۆر بەپێی درێژی شەپۆلیان دەکرێن بەسێ بەشەوە: وێنەی (٢-٣).

١- **تیشکی سەروو وەنەوشەیی** Ultraviolet Radiation: تیشکێکی شەپۆل کورتە، درێژی شەپۆلیان لە ٠,٤ مایکرۆن کەمترە، لە نموونەشیان تیشکی گاما و تیشکی سینی یە. تیشکی سەروو وەنەوشەیی نزیکەی ٩٪ ی کۆی تیشکی خۆری گەیشتوو بە ڕووی بەرگەهەوا پێکدەهێنێ. گازی ئۆزۆن لە چینی ستراتۆسفیردا کار لەسەر هەڵمژینی بەشێکی زۆری ئەم تیشکە کوشندەیە دەکات، بۆیە هیچی لێ دەرناچێ بۆ زەوی تەنها بەشێکی زۆر کەمی نەبێ. بەلاّم لەگەڵ کەمیەکەیدا زیان بە مرۆڤ دەگەیەنێ، ئەگەر هاتوو بۆ ماوەیەکی کاتی زۆر بەر مرۆڤ بکەوێت، بە تایبەتی کاتێك کە گۆشەی تیشکی خۆر بەرز و ستون بێت لە ناوەڕاستی ڕۆژدا، بەلاّم ئەم تیشکە سوودمەندە بۆ مرۆڤ ئەگەر هاتوو مرۆڤ بۆ ماوەیەکی کورت و لە کاتی لاری خۆر لە بەیانیان و ئێواران ئەو تیشکەی بەرکەوێت.



وێنەی (٢-٣) جۆرەکانی تیشک بە پێی درێژی شەپۆلیان
(EAGLEMAN 1985 لە)

٢- تیــشکی بینــراو (ڕوونــاکی) Visible Light**:** چــاوی مــرۆڤ توانــای وەڵامدانــەوە و وەرگرتنی ئەم جۆرە تیشکەی هەیـە و ڕەنگـەکانی شـەبەنگی وەنەوشـەیی و شـین و سـەوز و زەرد و پرتەقالی و سوری لێ جیادەکاتەوە. درێژی شەپۆلی تیشکی بینراو لە نێـوان (٠,٤- ٠,٧) مایکرۆنە. هەموو ڕەنگەکان درێژی دیـاریی کـراوی خۆیانیـان هەیـە کـە درێـژترینیان شەپۆلەکانی ڕەنگی سور وکورتترینیان شەپۆلی ڕەنگی وەنەوشەییە (خشتەی٢- ١)، ڕێگاکانی بڵاوبونەوە و هەڵمژین و تێکەڵ بوونیشیانە کە هەموو ئەو ڕەنگانە بەدیار دەخات کـە مـرۆڤ دەیانبینێت، تیشکی ڕووناکی ٤٥٪ ی کۆی تیشکی بینراو پێکدەهێنێت.

ڕەنگ	درێژی شەپۆل	ڕەنگ	درێژی شەپۆل
وەنەوشەیی	0.4 بۆ < 0.45	زەرد	0.55 بۆ < 0.6
شین	0.45 بۆ < 0.5	پرتەقاڵی	0.6 بۆ < 0.65
سەوز	0 ,5 بۆ < 0.55	سور	0.65 بۆ < 0.7

خشتەی (٢- ١) تیشکی بینراو بەپێی درێژی شەپۆلیان (مایکرۆن)

٣- تیــشکی ژێــر ســوور(گــەرمایی) Infrared Radiation: تیـشکێکی خـۆرە و درێـژی شەپۆلی لە نێوان (٠,٧- ٤) مایکرۆن دایە. نزیکەی ٤٦٪ ی کۆی تیشکی خۆر پێکدەهێنێ و بە تیشکی گەرمیش ناسراوە، چونکە دەبێتەهۆی بەرزبونەوەی پلەی گەرمای ئـەو تەنانـە لە کاتی هەڵمژینیاندا.

بەڵام ئەو بەشانەی تری تیشکی خۆر کە دەمێنێت، ئەوانەن کە لەشـەپۆلی ٤ مـایکرۆن درێـژترن، ئەمانـە پـشتگوێ دەخـرێن چـونکە بەشـێکی زۆر کـەم لـە کـۆی تیـشکی خـۆر پێکدەهێنن و هەروەها بایەخیشی زۆر کەمە لە لێکۆڵینەوەی بابەتی ئاووهەوادا.

تیشکدانەوەی نەگۆڕی خۆر Solar Constant:

تیشکدانەوەی نەگۆڕی خۆر هێند (مقدار) ی وزەی ڕۆیشتووە لەماوەیەکی دیاری کراودا بەشێوەیەکی ستوونی کەوتبێتە سەر یەکەیەکی ڕووبەر لە ڕووی دەرەوەی بەرگەهەوای زەوی لەبەهایەکی ماوە مامناوەند لەنێوان زەوی و خۆردا. ئەم بڕەش بە نزیکەی (٢کالۆری/ سم^{٢}/ خولەك یان ١٣٧٠ وات/م^{٢}) دەخەملێنرێت، ئەم بڕەش تەواو جێگیر نیە، بەڵکو لەدەوری ئەو بڕە ناوبراوە کەم کەم دەگۆڕێت.

کارلێکی نێوان تیشکدانەوەی خۆر و بەرگەهەوا:

تیشکی خۆر کەلەخۆرەوە دەردەچێت هەتا نەگاتە دووری١٥٠کم لە ڕووی زەوییەوە هیچ بەشێکی لەدەست نادات، دوای ئەوە کاریگەری بەرگەهەوا لەسەر تیشکی خۆر دەست پێدەکات. تیشکی خۆریش نزیکەی نیوەی وزەکەی لەدەست ئەدات پێش ئەوەی بگاتە سەر ڕووی زەوی، ئەمەش لەبەر تووش بوونی بەکردارەکانی هەڵمژین و بڵاوبوونەوە و هەڵگەڕانەوە بەکاری گازەکان وخڵتە وهەوری ناو بەرگەهەواوە.

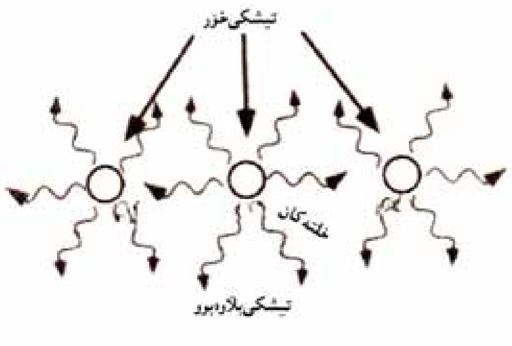
هەڵمژین: Absorption

کرداری گواستنەوەی ووزەیە لە تیشکی کارۆموگناتیسیەوە بۆ وزەی گەرمی لە گازەکان یان ئەو شلانەی پیایاندا تێدەپەڕن. تیشکدانەوە لە بۆشایدا دەگوازرێتەوە، بەلاَم ئەگەرهاتوو لە هەوا و شلەمەنیدا گوازرایەوە ئەو کاتە بەشێك لە وزەکەی لەدەست دەدات. گاز و هەورو تەپوتۆز هەڵدەستیٚ بە هەڵمژینی بەشێك لە تیشکی خۆر کە نزیکە ١٢٪ ی کۆی تیشکی خۆر دەبێت، بەهای ئەم بڕەش زیاد و کەم دەبێت بەپێی پاکی زەپۆش و بڕی هەور. گازی ئۆزۆنی ناو ستراتۆسفیریش زۆربەی تیشکی سەروو وەنەوشەیی هەڵدەمژێت، بەلاَم ئۆکسجین و دوانۆکسیدی کاربۆن و هەڵمی ئاو بەشێك لە تیشکی ژێر سوور پێش

گەیشتنی بـە ڕووی زەوی هەڵدەمـژن. تیـشکی خـۆری مـژراو یارمـەتیـدەرە لـە گـەرمبوونی بەرگەهەوا و هەڵیشدەستێ بە تیشکدانەوە.

بلاوبوونەوە Scattering

تیشکی ڕۆژ دووچاری کرداری بلاوبوونەوە و بلاوەپێکردن دەبێت لە کـاتی تێپـەربوونی بە بەرگەهـەوا دا بـەهۆی هـەوا و تـەپوتۆزەوە کەدەبێتـە هـۆی درێژبوونـەوەی ڕێڕەوەکـەی و دووچاری وونبونی زیاتری دەکات بەهۆی کرداری هەڵگەڕانەوە و هەڵمژین. کۆمـەڵێ گـاز و مادە لە بەرگەهەوادا توانای بلاوەپێکـردن (پـەرت کردنـەوە) ی تیـشکی ڕۆژییـان بەهـەموو ئاڕاستەکاندا هەیە (شێوەی٢-٤). بلاوبوونەوەی تیشکی ڕۆژ پەیوەندیـەکی پێـچەوانەی هەیـە لەگەڵ درێژی شەپۆلی تیشکدا، تیشکی شین (شەپۆلێکی تاڕادەیەك کورتـە) بلاوبوونەوەکـەی ١٠جـار لـە تیـشکی سـور زیـاترە. بـۆ نموونـە گازەکـانی هـەوا وەك ئۆکـسجین و نـایترۆجین قەبارەیان بچووکە و چالاکن لە پـەرت کردنـی تیـشکی خـۆری شـەپۆل کـورت (بـە تایبـەتی تیشکی ڕەنگ شین و وەنەوشەیی).



وێنەی (٢-٤) بلاوبوونەوەی تیشک لە ناو خلتە و تۆزی زەویشدا

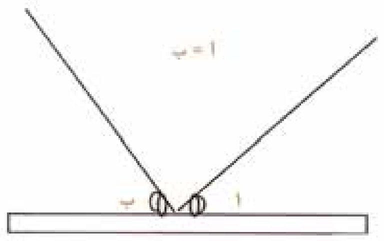
بلاوبوونـــەوە وشـــکانەوەی تیشکی خـۆر لـەنێو پێکهاتـەکانی هەوا (گازەکان و ئاوو تـەپوتۆز) دا بەرپرســن لــە دیــاردە زەپۆشــییە بینراوەکان وەك (شفق) خۆرهـەلاتن و(غـسق) خۆرئــاوابوون و شــینایی ئاسمـــــــان و پەلکەزێرینـــــــــە. بلاوبوونەوەی زۆری تیشکی شین لە ڕۆژدا شینایی ئاسمان لـە ڕۆژە سـاماڵەکاندا دەردەخـات، ئاسمانیش لەکاتی خۆرئاوابووندا بەڕەنگی سوور دەردەکەوێت بەهۆی درێژی ئەو ماوەیەی کـە

تیشکەکە دەیبڕێت و دەبێتەهۆی بلاّوبوونەوەی تیشکە شینەکە و تیشکە سوورەکە کەکەم بلاّودەبێتەوە دەمێنێتەوە. هەروەها کاتێك هەور بێت ئاسمان بە ڕەنگی سپی دەردەکەوێت، چونکە هەموو تیشکە بینراوەکان بە هاوسەنگی دووچاری بلاّوبوونەوە دەبن بەهۆی دلّۆپە ئاوی ناو هەورەکان بە تایبەتی دلّۆپەی بچووك (تیرەی ٢٠مایکرۆن)، بەلاّم هەوری ئەستوور ڕەنگ تێرە، چونکە ڕێگانادات بەتێپەڕبوونی تیشك بەناویدا.

نزیکەی١٢٪ ی تیشکی خۆر دووچاری بلاّوبوونەوە دەبێت و زۆربەیان بەرەو بۆشایی ئاسمان (فضاء) دەچن، نزیکەی ٢٣٪ ی ئەو تیشکە بلاّوبوەوە بەرەو زەوی دێن و دەناسرێن بە تیشکی بلاّوەبوو (Diffuse Radiation)، ئەوەی دەمێنێتەوە بریتیە لەو تیشکە ڕاستەوخۆیەی کە لە خۆرەوە دەگاتە زەوی، تیشکی بلاّوبوەوە سوودی بۆ بینین هەیە بە تایبەتی لەناو مالّ و بالّەخانەکاندا.

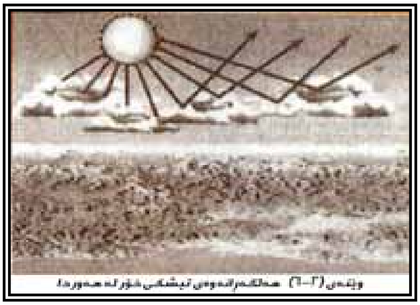
هەلّگەڕانەوەی زەپۆشی (بەرگەهەوایی) Atmospheric Reflection **:**

هاوکۆلکەی هەلّگەڕانەوە (ئەلبیدۆ Albedo: بریتیە لە ڕێژەی تیشکی خۆری شەپۆل کورتی هەلّگەڕاوە بۆ بۆشایی ئاسمان لە کۆی تیشکی گەیشتوو بە سەررووی زەوی. هەلّگەڕانەوە لە بلاّوبوونەوە لەوەدا جیاوازە کە هەلّگەڕانەوەی تیشك تەنها بە یەك ئاڕاستەیە. (وێنەی٢-٥) ئەوە روون دەکاتەوە کە



وێنەی (٢-٥) هەلّگەڕانەوەی تیشک بە گۆشەیەکی یەکسان لەگەڵ گۆشەی بەرکەوتنی

هەلّگەڕانەوە لە ڕوویەکدا ڕوودەدات کاتێك کە گۆشەی بەرکەوتنی تیشك یەکسان بێت بە گۆشەی گەڕانەوەی ئەو تیشکە لەسەر هەمان ڕوو.



وێنەی (٢-٦) هەڵگەڕانەوەی تیشکی خۆر لە هەوردا

بەشێك لەتیشکی خۆر لە بەرگەهەوادا و بە تایبەت لە هەوردا تووشی هەڵگەڕانەوە دەبێت (٢- ٦). هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوەش لە هەورەکاندا بە پێی جۆر و بەرزی و ئەستووری هەورەکە دەگۆڕێت. هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوە لە گەواڵەهەوردا نزیکەی ٨٥٪ دەبێت و نزیکەی٣٥٪ ە لە کەشەهەوردا. وە ناوەندی هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوە لە هەوردا ٥٠٪ دەبێت. بەکورتی نزیکەی٢٠٪ ی کۆی تیشکی خۆر هەڵدەگەڕێتەوە و لەبەرگەهەواوە دەگەڕێتەوە بۆ بۆشایی ئاسمان و سوودی لێوەرناگیرێت بۆ گەرم بوونی زەوی یان هەوا.

کارلێکی تیشکی خۆر لەگەڵ ڕووی زەوی:

نزیکەی نیوەی تیشکی خۆری شەپۆل کورت بە بەرگەهەوادا تێدەپەرێت و دەگاتە سەر ڕووی زەوی، کە بە خۆدانەبەرخۆر (بڕی تیشکی خۆری گەیشتوو بەسەر ڕووی زەوی) (Insolation) دەناسرێت، یانی هێندی ئەو تیشکەی خۆرە کە دەکەوێتە سەر ڕووی زەوی. بڕی تیشکی خۆریش بەهۆی ئامێری پیرانۆمیتەر(Pyranometer) ەوە دەپێورێت، ئەم ئامێرە هەموو ئەو تیشکە هاتووانە تۆمار دەکات کە لە خۆر و ئاسمانەوە دێن یان دەناسرێت بە تێکڕای تیشکی خۆر (الكلیە) .(شێوەی ٢-٧- ا). کاتێکیش بەر ڕووی زەوی دەکەوێت هەندێکی دووچاری هەڵگەڕانەوە دەبێت وبەشەکەی تری دووچاری هەڵمژین، تیشکی خۆریش بەدوو شێوە دەگاتە سەر زەوی کەبریتین لە:

١- **تیشکی ڕاستەوخۆ:** تیشکێکی شەپۆل کورتە لە بەرگەهەواوە دەردەچێت و دەگاتە سەر ڕووی زەوی بەبێ کاریگەر بوون بە ناوەڕۆکی ناو بەرگەهەوا. بڕی تیشکی خۆری

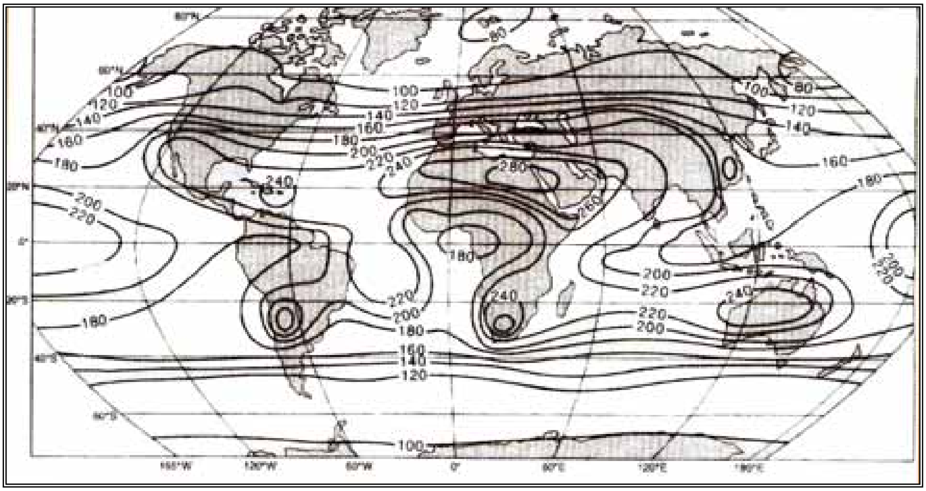
ڕاستەوخۆش بە لێدەرکردنی تیشکی خۆری بڵاوبووەوە لەتێکڕای تیشکی خۆردەستمان دەکەوێت.

٢- تیشکی بڵاوبووەوە: تەنها بریتیە لە تیشکی هاتوو لە ئاسمانەوە کەدووچاری بڵاوبوونەوە و شکانەوە دێت لە کاتی تێپەربوونی بە بەرگەهەوادا. تیشکی بڵاوبووەوە بە ڕێگەی لە سێبەردا دانانی ئامێری بیرانۆمیتەر دەپێورێت کە بەبازنەیەکی سێبەر دەوری دەگیرێت (Shade Ring) کە ڕێگرە لە گەیشتنی تیشکی خۆر بە شێوەیەکی ڕاستەوخۆ بۆ ناو ئامێرەکە.(شێوەی٢- ٧- ب).

دابەش بوونی تیشکی خۆر:

دابەشبوونی تیشکی خۆر لەسەر رووی زەوی لەناوچەیەك بۆ ناوچەیەکی تر جیاوازە، شێوەی (٢-٨) دابەشبوونی تیشکی خۆر نیشان دەدات لەسەر رووی زەوی، تێبینی بوونی بڕێکی زۆر گەورە لەتیشکی خۆر لەناوچە بیابانەکاندا وکەمترین بڕیش لە ناوچە جەمسەرییەکاندا دەکەین. هەورەکانیش کاریگەری گەورەیان هەیە لەسەر ئەو تیشکەی کە دەگاتە سەر ڕووی زەوی، ئەمەش دەکاتە (سفر) کاتێك ئاسمان داپۆشرابێ بە هەور و٨٠٪ کاتێك ئاسمان ساماڵ بێت. بڕی خۆری گەیشتوو بۆسەر رووی زەوی لەسەرئەم هۆکارانە دەوەستێت:

وێنەی (2-7) (ئامێری بیرانۆمیتەر) (أ) وە پیرانۆمیتەری لە سێبەرا دانراو (ب) لە (Rosenberg et at.1983)



وێنەی (٢-٨) دابەشبوونی تیشکی خۆر لەسەر ڕووی زەوی. لە (Barry & Chorley 1998)

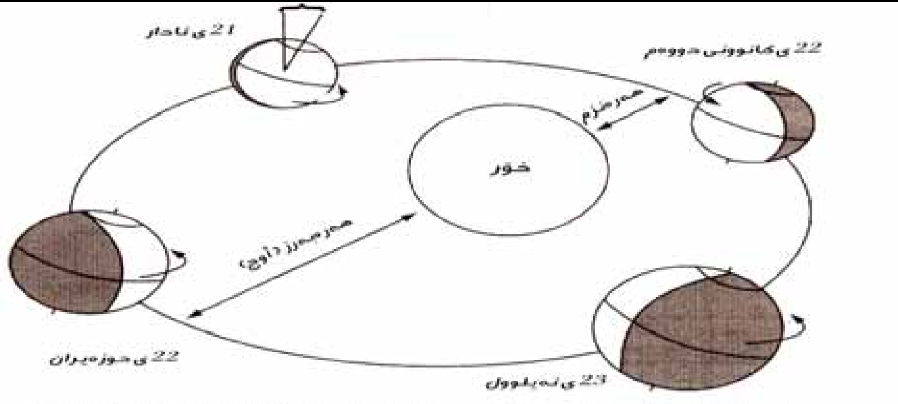
١- هۆکاری گەردوونی: هۆکاری گەردوونی خۆی لە جوڵەی زەویدا دەنوێنێ، بەوپێیەی زەوی بە دەوری خۆردا لەڕۆژئاواوە بەرەو ڕۆژهەڵات یەك خولی تەواو لەماوەی ساڵێکدا بەشێوەیەکی نیمچەبازنەیی دەسورێتەوە Eclliptical Orbit(وێنەی ٢- ٩)، بۆیە گۆڕان بەسەر تێکڕای ماوەی نێوان زەوی و خۆردا دێت کە (١٥٠ ملیۆن کیلۆمەترە)، کورتترین ماوەی نێوانیان (١٤٧,١ ملیۆن کم) و دوورترین ماوەش (١٥٢,١) ملیۆن کیلۆمەتر، بۆیە خۆر لە ڕۆژی٣ی کانوونی دووەم لە{(حضیض) هەرە نزمperihelion } لەنزیکترین خاڵدایە، بەڵام ڕۆژی٤ ی تەموز لە{ (الاوج) هەرە بەرز aphelion}[1] لەدوورترین خاڵدایە، ئەم جیاوازیە لە ماوەی نێوان زەوی و خۆر کاریگەری لەسەر بڕی تیشکی گەیشتوو بۆ سەر زەوی هەیە بە

[1] ئەو هێڵەی کە هەردوو خاڵی (پیری هیلیۆن و ئەفیلیۆن) بەیەك دەگەیەنێت پێی دەوترێت (Absiden Line) د. ئازاد نقشبندی, جوگرافیای ئاووهەوا. بەرگی یەکەم, ٢٠٠٧.

نزیكەی ٧٪. لە كانوونی دووەمدا تیشك زیاتر دەگاتە سەر ڕووی زەوی وەك لە تەممووز، بۆیە وەرزی زستان لەنیوە گۆی باكووری زەوی مام ناوەندە (فێنكە)، بەلاَم وەرزی هاوین لە نیوەگۆی باشوردا گەرمترە وەك لە هەمان وەرز لە نیوە گۆی باكوردا.(وێنەی ٢-٩)

زەوی لە كاتی سوڕی سالاَنەی بە دەوری خۆردا ڕۆژانە یەك جار بە دەوری خۆیدا دەسوڕێتەوە، تەوەری زەویش (EarthAxis) هێڵێكی خەیاڵییە كە جەمسەری باكوور و باشوور بە یەك دەگەیەنێت و بە سەنتەری زەویشدا دەڕوات، تەوەری زەوی لەگەڵ هێڵی ستوون لەسەر خولگەی زەوی بەگۆشەی٢٣,٥° پلە لارە، بۆیە لاری تەوەرەی زەوی لەهەمان ئاڕاستەدا دەكەوێتە سێبەرەوەكاتی سووڕانەوەی بەدەوری خۆردا.

لە ئەنجامی سوڕانەوەی زەوی بە دەوری خۆردا، خۆر وا دەردەكەوێت كە لەنێوان



وێنەی (٢-٩) تەوەری زەوی بە دەوری خۆردا . لە (Linacre & Geerts 1997)

خولگەی قرژاڵ (٢٣,٥° باكور) و خولگەی كارژۆڵە (٢٣,٥° باشور) دا دەجوڵێ، خۆر لەساڵێكدا دوو جار لەسەر بازنەكانی پانی نێوان هەردوو خولگەی قرژاڵ (Tropic ofcancer) وخولگەی كارژۆڵە(Tropic of Capricom) ستوون دەبێت، ئەو بازنە پانیەش كە خۆر لەسەری ستون دەبیت بە بازنەی چەمانەوەی خۆر (Sun Declination) ناودەبرێت. خشتەی (٢-٢) مێژووی ستون بوونی خۆر نیشان دەدات لەسەر بازنە جیاوازەكانی پانی.

جیاوازی لە چەمانەوەی خۆریشدا دەبێتەهۆی جیاوازی وەرزی لە بڕی تیشکی گەیشتوو بۆ سەر ڕووی زەوی.

ڕۆژی ۲۲ی حوزەیران ڕۆژی کۆدێتا (وەرگەڕان) ی هاوینەیە (Summer Solstice) لەنیوە گۆی باکوری زەوی، لەم کاتەدا خۆر ستونە لەسەر خولگەی قرژاڵ و ڕۆژ درێژتردەبێت لە شەو، بازنەکانی جەمسەری باکوور(Arctic circle (٦٦,٥°-٩٠°باکور) ٢٤ کاتژمێر ڕۆشنە، بەلاّم بازنەکانی جەمسەری باشور Antarctic circle (٦٦,٥°-٩٠° باشور) ٢٤کاتژمێر تاریکە، بۆیە لەم کاتانەدا نیوەی باکور بڕێکی زۆرتیشکی خۆر وەردەگرێ، هەتا بازنەکانی جەمسەری باکور لەناوچەی کەمەرەییش زیاتر تیشك وەردەگرێ.

بازنەی پانی	مێژوو	بازنەی پانی	مێژوو
٢٣,٥° ی باکور	٦/٢٢	٢٣,٥° ی باشور	١٢/٢٢
٢٠° ی باکور	٥/٢١ و ٧/٢٤	٢٠° ی باشور	١/٢١ و ١١/٢٢
١٥° ی باکور	٥/١ و ٨/١٢	١٥° ی باشور	٢/٩ و ١١/٣
١٠° ی باکور	٤/١٦ و ٨/٢٨	١٠° ی باشور	٢/٢٣ و ١٠/٢٠
٥° ی باکور	٤/٣ و ٩/١٠	٥° ی باشور	٣/٨ و ١٠/٦
سفر°	٣/٢١ و ٩/٢٢		

خشتەی(٢-٢) مێژووی ستون بوونی خۆر لەسەر بازنەکانی پانی نیشان دەدات

پێچەوانەی ئەمە ڕوودەدات لە کاتی ڕوودانی کۆدێتا (وەرگەڕان) ی زستانە (Winter Solstice). کاتێك خۆر ستونە لەسەر خولگەی کارژۆڵە لە ڕۆژی ٢٢ ی کانوونی دووەم. نیوەی باکور کەمترین بڕ لە تیشکی خۆری پێدەگات، بۆیە شەو درێژتر دەبێت لە ڕۆژ، وە

شـەو و ڕۆژ لـە هـەردوو لەنگەرگرتنەکـەدا یەکسان دەبـن، لەنگـەرگرتنی بـەهار (Vernal equinox) لـە ڕۆژی ٢١ ی ئـازار و لەنگـەرگرتنی پـایز(Autumnal equinox) لـە ٢٣ی ئەیلول، لەم کاتانەدا تیشکی خۆر ستونە لەسەر هێڵی کەمەرەیی.

٢- هاوکۆلکەی هەڵگەڕانـەوە (Albedo): پێشتر هاوکۆلکـەی هەڵگەڕانـەوەمان ناسـاند و زانیمان کە ڕێژەی تیشکی شەپۆل کورتی هەڵگەڕاوەیە لە کۆی تیشکی خـۆری گەیـشتوو بـۆ سەر تەنێك. کرداری هەڵگەڕانەوەی تیشکی خۆریش بەو پرۆسە گرنگانە هەژمار دەکریت کە کاریگەری لەسەر دابەشبوونی تیشکی خۆر و ئاووهەوای سەر ڕووی زەوی هەیە. بەشـێك لـە تیشکی خۆری گەیشتوو بەسەر ڕووی زەوی هەڵدەگەڕێتەوە و ئـەوەی کـە دەمێنێتـەوە ڕووی زەوی هەڵیدەمژێ و پێی گەرم دەبێت. جیاوازی هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوەش کاریگەری هەیە لەسەر جیاوازی پلەی گەرمای ناوچەیەك بـۆ ناوچـەیەکی تـر. هاوکۆلکـەی هەڵگەڕانـەوەش دەگۆڕێت بە گۆڕانی سروشتی ڕووی زەوی لە ڕووی ڕەنگ و زبری و شێ و ڕووپۆشی ڕووەکی یەوە. (خشتەی ٢ -٣) .

تیشکدانەوە لە مادەی سپی و ڕەنگ کراوەدا زیاترە لە مادەی ڕەش و ڕەنگ تێر، ڕووە سپییەکان ٧٥٪ی تیشك پەرچ دەکەنـەوە، ئەمـەش نزیکـەی دوو ئەوەنـدەی هەڵگەڕانـەوەی تیشکە لە مادە رەنگ سور و سەوزەکان کە٣٠٪ دەبێت و قیری ڕەنگ لێڵیش٨٪. هـەروەها ڕووی زبــریش ڕۆڵێکــی گرنگــی هەیــە لەهاوکۆلگــەی هەڵگەڕانــەوەدا، هاوکۆلکــەی هەڵگەرانەوەلە مـادە زبرەکانـدا کەمـدەکات و لـە مـادە لوسـەکاندا زیاددەکـات. کاغـەزی ئەلەمنیۆمی لووس و ڕەنگ کراوە نزیکەی لە٩٠٪ ی تیشکەکان پەرچ دەکاتەوە.

ڕوو (السطح)	هاوكۆلكەی هەڵگەرانەوە ٪	ڕوو (السطح)	هاوكۆلكەی هەڵگەرانەوە ٪
كاغەزی ئەلەمنیۆم	٩٠	بەفری تازە	٩٠
مادەی چەوری (دهان) سپی	٧٥	بەفری كۆن	٥٠
مادەی چەوری سەوز، سوور	٣٠	خاكی شێدار	١٠
ئۆتۆمبیلی سپی	٥٥	خاكی وشك و بیابانی	٤٠
ئۆتۆمبیلی ڕەش	١٠	دارستان	١٥
كەڵەكە هەور(الركامیە)	٨٥	گژوگیا	٢٠
كەشە هەور(السمحاق)	٣٥	چیمەنتۆ	٢٥
خاكی ڕەنگ كراوە	٢٥	قیر	٨
لمی ڕەنگ كراوە	٤٠	ئاو	٨

خشتەی (٢-٣) هاوكۆلكەی هەڵگەڕانەوە لە مادە جیاوازەكاندا

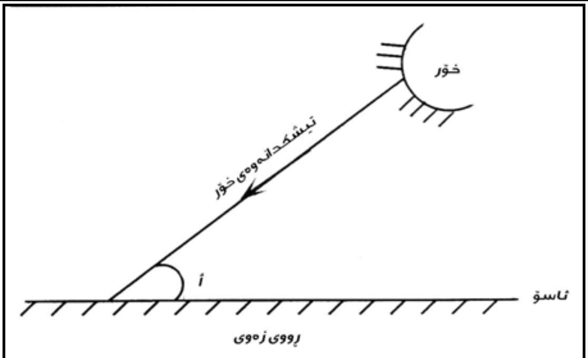
ڕووپۆشی بەفرینی سپی وكەم زبر ئەگەر نوێ بوو ئەوا نزیكەی٩٠٪ ی تیشك دەگەڕێنێتەوە، بەلاّم ئەگەر هاتووكۆن بوو ئەوا ڕێژەی گەڕانەوەكەی كەمدەكات بۆ٥٠٪ . بەرزبوونەوەی هاوكۆلكەی هەڵگەڕانەوەی بەفرە كە كرداری هێواش توانەوەی بەفر ڕوون دەكاتەوە، بەفری نوێ بڕی١٠٪ ی تیشكی خۆری گەیشتوو بۆ كرداری توانەوە بەكاردەهێنێت، ئەم ڕێژەیە بەرز دەبێتەوە بۆ ٥٠٪ لە بەفری كۆندا. دەكرێت كرداری

توانەوەی بەفر خێرا بکرێت لە ڕێگەی زیاد کردنی مادە وەك (لم) کە بڕی تیشکی هەڵمژراو زیاد دەکات و هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوە کەم دەکات.

زیادبوونی بڕی شیٚ لە مادەدا ئاسەواری نێگەتیڤی دەبێت لەسەر هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوە. هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوە لە ناوچەی ووشك و بیابانیدا نزیکەی٤٠٪ ە و دادەبەزێت بۆ١٠٪ لەخاکێکی شێداردا. وە هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوە لە ڕووەکدا تاڕادەیەك کەمە، بەلاٌم لەڕووەکێکەوە بۆیەکێکی تردەگۆڕێت، درەختی دارستان نزیکەی١٥٪ وگژوگیا نزیکەی٢٠٪ ی تیشکی خۆر پەرچ دەکەنەوە.

لەوەی پێشەوە کە باسکرا گرنگی گۆڕانی سروشتی ڕووی زەوی ڕوون دەبێتەوە کە کاریگەری لەسەر ئاووهەوای زەوی هەیە لەمیانەی گۆڕانی هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوە وە. بڕینی گژوگیاو دارستانەکان و ڕووتکردنەوەی زەوی هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوە دەگۆڕێت و پاشانیش سەردەکێشێت بۆ گۆڕانی ئاووهەوا. هەروەها کەم بوون و زیادبوونی ڕووپۆشی بەفرین کاریگەری گەورەی لەسەر ئاووهەوای زەوی هەیە، بۆیە دەزگاکانی پاراستنی ژینگە و حکومەتەکان کار لەسەر نەهێشتنی دیاردەی بەبیابان بوون و نەهێشتنی بڕینی دارستانەکان دەکەن، چونکە ئەگەر ئەم دیاردەیە بەردەوام بێت ئاسەوارێکی خراپ لەسەر داهاتووی ژیانی مرۆڤ جێدەهێڵیٚ.

٣- گۆشـەی بـەرزی خـۆر Solar Elevation: گۆشەیەکی ترنجـاوە (محصور) لە نێوان زەوی و خـۆر. یـان گۆشــەی بـەرزی خـۆرە لــە ئاســـۆ وە. (شــێوەی٢-١٠). گۆشـەی بـەرزی خـۆریش بـەپێ بازنـەکانی پـانی و مــاوەی ڕۆژ جیاواز دەبێت.(پاشکۆی ١-٤).



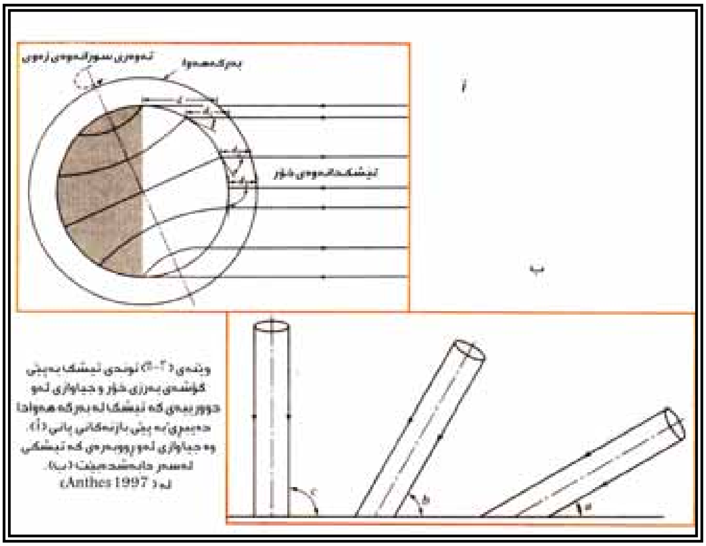
وێنەی (٣-١٠) گۆشەی بەرزی خۆر

گۆشەی بەرزی خۆر کاریگەریەکی گـەورەی هەیـە لەسـەر هاوکۆلکـەی هەڵگەڕانـەوە. هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوە لە کەمترین پلەیدا دەبێت کاتێـك خـۆر سـتون یـان نیمـچە سـتون دەبێت وەك ناوەراستی ڕۆژ(نیوەڕوان)، وە هاوکۆلکـەی هەڵگەرانـەوە لـە بـەرزترین ئاسـتیدا دەبێت کاتێك کە خۆر لارییەکەی زۆر دەبێت وەك خۆرهەڵاتن و خۆر ئاوابوون.

لە بەیانیاندا کاتێك خـۆر هەڵـدێ گۆشـەی بەرزییەکـەی کەمـە، بۆیـە بڕێکـی زۆر لـە تیـشکەکەی بـەهۆی کـرداری هەڵمـژین و بلاوبونـەوە و هەڵگەڕانـەوە وە لەدەسـتدەدات، وە ڕێژەی هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوە دەست بە کەم بوون دەکات لە کاتی بەرزبونەوەی خۆر هەتا دەگاتە کەمترین ئاستی لەنیوەڕواندا کاتێك تەنی خۆر لەناوەڕاستی ئاسمانـدا دەبێـت، پاشـان هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوە لەگەڵ لاربوونەوەی خۆردا نزم دەبێتەوە هەتا کاتی خۆرئاوابوونی.

کاریگــەری گۆشــەی بــەرزی خــۆریش بــەڕوونی دەردەکــەوێت لەســـەر هاوکۆلکـــەی هەڵگەڕانەوە لەڕووپێوە ئاوییەکاندا (ڕووەلێکـچوەکان). ئـەویش بەبەرزبوونـەوەی لـە٤٪ەوە کاتێك خۆرنزیکە لەستوونیەوە بۆ نزیکەی **٣٩**٪ کاتێك گۆشەی بەرزی خۆر نزیکەی١٥° پلـە بێت.

گۆشەی بەرزی خۆر کەم دەکات بەپێی بازنەکانی پانی لە ناوچەی کەمەرەییەوە بە ئاراستەی ناوچە جەمسەرەکان. بۆیە بڕی تیشکی خۆریش بە هەمان ئاڕاستە کەم دەکات (شێوەی٢- ١١). جا ناوچەی کەمەرەیی و خولگەیی کە خۆر تیایاندا نزیکە لە ستوونیەوە بڕێکی زۆر لە تیشك وەردەگرن بە بەراورد لەگەڵ ناوچەکانی پشتێنەی ناوەراست و ژوروو کە گۆشەی بەرزی خۆریان تیا کەم دەبێتەوە لە زۆربەی ڕۆژەکانی ساڵدا. کاریگەری گۆشەی بەرزی خۆریش لەسەر تیشکی خۆربۆ دوو هۆکار دەگەرێتەوە:

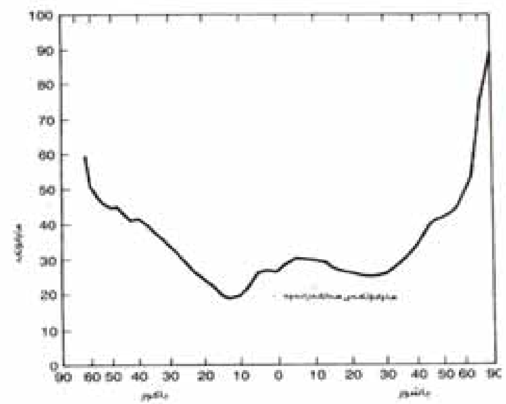


ا- تیشکی خۆر بەسەر ڕووبەرێکی گەورەتردا دابەش دەبێت لەگەڵ زیادبوونی لارییەکەیدا (وێنەی٢-١١ ب) . لەناچە کەمەرەیی و خولگەییەکاندا تیشکی ستوون بەسەرناوچەیەکی کەمتردا دابەش دەبێت بە بەراورد لەگەڵ هەمان ئەو تیشکەی کە بەلاری لەناوچەکانی پشتێنەی ناوەراست وژوروودەدات، بۆیە کاریگەری تیشکی خۆر لە گەرم بوونی زەویدا کەم دەکات بەئاڕاستەی بەرەو جەمسەرەکان.

ب- تیشکی خۆری لار(کاتێك خۆر لەئاسۆدایە) ماوەیەکی زیاتر لە بەرگەهەوا دەبڕێت بۆگەیشتن بە پشتێنەکانی سەروو وجەمسەرەکان، ئەمەش زیاتر دووچاری لەدەستچوونی دەکات لەچاو ئەو کاتانەی کەستوونیە و ماوەیەکی کورتتردەبڕێت.(٢-١١- ا) .

٤- **بازنەی پانی** Latitude: بەهۆی چەمانەوەی ڕووی زەوی (زەوی شێوەی گۆیی یە) و هەروەها مانەوەی خۆر لە ناوچەی خولگەیی لە کاتی جوڵە ڕواڵەتیەکەیدا(لەنێوان هەردوو خولگەکەدا)، گۆشەی بەرزی خۆر کەم دەکات بە ئاڕاستەی جەمسەرەکان، بۆیە هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوە لە پشتێنەی ناوەند و ژوورو دا زیاد دەکات بە بەراورد لەگەڵ ناوچە خولگەییەکان لە ئەنجامی دابەزینی گۆشەی بەرزی خۆر کە لە ٢٣,٥° پلە زیاتر نیە لە ناوچە جەمسەرەکان. لەوێنەی (٢-١٢) ەوە تێبینی دابەزینی هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوە لە ناوچەی خولگەیی و بەرزبوونەوەی بە شێوەیەکی توند لە ناوچەکانی پشتێنەی ناوەند و ژوورو بە تایبەت لە نیوەی باشووری زەوی دەکەین.

لەمەی سەرەوە ئەوەمان بۆ روون دەبێتەوە کە تیشکی خۆر بەرەو ئاڕاستەی جەمسەرەکان کەم دەکات. خشتەی ژمارە (٢- ٤) تێکڕای ووزەی خۆر بە پێی بازنەکانی پانی ڕوون دەکاتەوە، سەرنج دەدەین کە تێکڕای ووزەی خۆر٥١٠کالۆری/سم٢/ خولەکە لە ناوچەی هێڵی کەمەرەیی کەم دەکات بۆ ٢١٠ کالۆری/سم٢/ خولەك لە بازنەی پانی ٧٥°، هۆی ئەمەش دەگەڕێتەوە بۆ لاری تیشکی خۆر و زیادبوونی هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوە.



وێنەی (٢-١٣) هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوە بە پێی بازنەکانی پانی . لە (Linacre & Geerts 1997)

بازنەی پانی	٠	١٥	٣٠	٤٥	٦٠	٧٥
ووزە	٥١٠	٥١٠	٤٧٠	٣٨٠	٣٠٠	٢١٠

خشتەی (٢ -٤) تێکرای ووزەی خۆر(کالۆری/ سم^{٢}/ خولەك) بەپێی بازنەکانی پانی

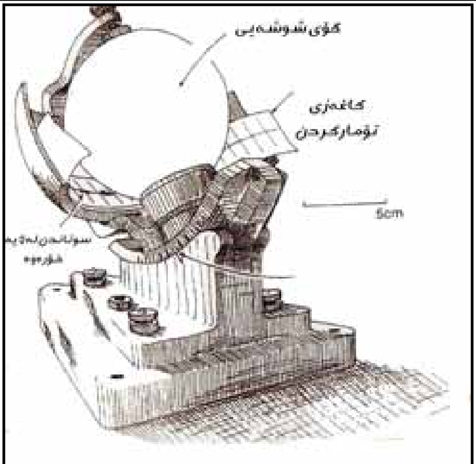
٥- درێـژی ڕۆژ: درێـژی ڕۆژ (Day Length) کاریگـەری هەیـە لەسـەر بـڕی تیـشکی خـۆری گەیشتوو بۆ سەر زەوی، لە ڕۆژە درێژەکاندا بڕێکی زیاتر لە تیشك دەگاتـە سـەر ڕووی زەوی بـە بـەراورد لەگـەڵ ڕۆژە کورتەکانـدا. درێـژی ڕۆژیـش بـە پێـی بازنـەی پـانی ومانگـەکان دەگۆرێت.(خشتەی ٢-٥). هەرچەند لە ناوچەی هێڵی کەمەرەییەوە بەرەو جەمـسەرەکان بـچین جیـاوازی لـە درێـژی ڕۆژدا زیـاد دەکـات، ئەوپـەری جیـاوازیش لـە نێوانیـان ٢٤ کاتـژمێرە لەبازنەی جەمسەرەکان، پاشان بەرەبـەرە ئـەم جیاوازیـە کـەم دەکـات هـەتا درێـژی ڕۆژ لـە بازنەی پانی٦٠° نزیکەی٦ کاتژمێرە لە ڕۆژی وەرگەڕانی زستانە بۆ نزیکـەی١٨کاتـژمێر لـە ڕۆژی وەرگەرانی هاوینە، بەلاَم درێژی شەو و ڕۆژ لە ناوچەی هێڵی کەمەرەیی یەکسانە.

بازنەی پانی	وەرگەڕانی هاوینە		وەرگەڕانی زستانە	
	کاتژمێر	خولەك	کاتژمێر	خولەك
٩٠ - ٧٠	٢٤	......	٠	سفر
٦٠	١٨	٨	٥	٥٢
٥٠	١٥	٥٦	٨	٤
٤٠	١٤	٤٠	٩	٢٠
٣٠	١٣	٤٨	١٠	١٢
٢٠	١٣	٥	١٠	٥٥
١٠	١٢	٢٨	١١	٣٢
٠	١١	٥٣	١٢	٧

خشتەی (٢-٥) درێژی رۆژ بە پێی بازنەکانی پانی رۆژانی کۆدێتای هاوینە و زستانە

کاریگەری درێژی ڕۆژ لەسەر بڕی تیشکی خۆر بەپێوانە کردنی ماوەی تیشکدانەوە پەیوەستە (Sun Duration)، کە ئەو ماوەیەیە لە ڕۆژدا خۆری تیادەردەکەوێت، ئەو ماوەیەش بە ئامێری کامبل ستۆکس Campbell -Stokes دەپێورێت (شێوەی ٢-١٣) . پێکدێت لە تۆپێکی شوشەیی کە هەڵدەسێ بە کۆکردنەوەی تیشکی خۆر بۆ سوتانی ئەو کاغەزە تایبەتەی کەجێگیر کراوە لە ئامێرەکەدا، بڕی سوتانی کاغەزەکەش ئاماژەیە بۆ ئەو ماوەیەی کە تیشکەکە بەری دەکەوێت، بۆیە درێژی ڕۆژ و ماوەی تیشکدان یەکسان نابن بە

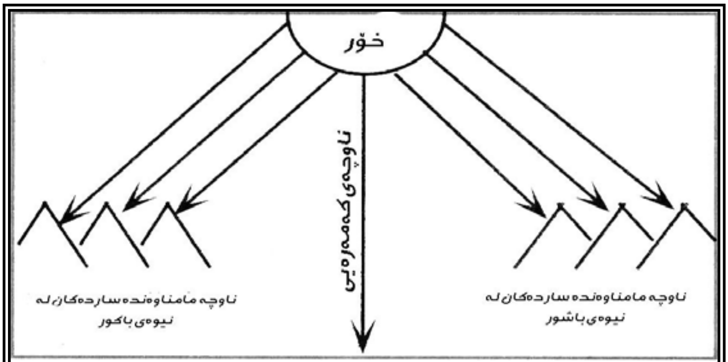
تایبەتی لە وەرزی زستان کە هەور زیاد دەکات، باری زەپۆش و هەوریش ڕۆڵێکی گرنگی هەیە لە دیاری کردنی ماوەی تیشکدان، بۆیە درێژی ماوەی تیشکدان سفر دەبێت کاتێك ئاسمان بە درێژایی ڕۆژ هەور دایپۆشیبێ، بەلاّم درێژی ڕۆژ و ماوەی تیشکدان یەکسان دەبن لەو ڕۆژانەی کە ساماڵ و ئاسمان بێ هەرو بێت، بۆ نمونە ناوچە بیابانیەکان کە ئاسمانێکی ساماڵیان لە زۆربەی ڕۆژەکانی ساڵدا هەیە بڕێکی زیاتر لە تیشکی خۆر وەردەگرن بە بەراورد لەگەڵ ناوچەی کەمەرەیی کە بڕی هەوری تیا زۆرە.



وێنەی (٢-١٣) ئامێری کامبل-ستۆکس بۆ پێوانی ماوەی تیشکدان لە (Linacre & Geerts 1997)

٦- **بەرز و نزمی:** بەرزی و نزمیش کاریگەرییەکی ڕوونی هەیە لەسەر تیشکی خۆر، ئەمەش لە ڕێگای ئەم خالاّنەی خوارەوە:

ا- چـــيا



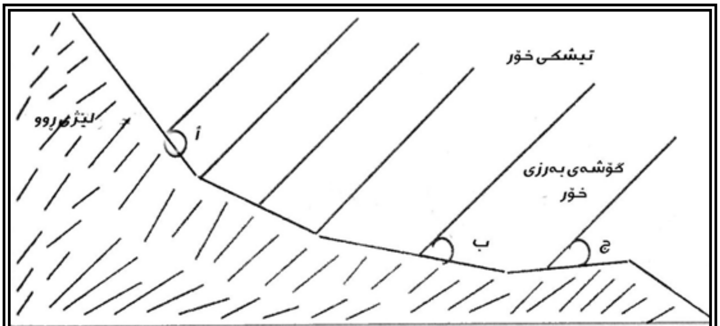
وێنەی (٢-١٤) کاریگەری ئاراستەی قەدپاڵی چیاکان لەسەر دابەشبوونی تیشکی خۆر

بەرزەکان بـەبوونی هـەور و تـەمێکی زۆر جیادەکرێتـەوە کـە کاریگـەری هەیـە لەسـەر بـڕی تیشکی گەیشتوو بۆ ڕووەکانیان، چونکەهەور بەشێك لەتیشکی خۆر هەڵدەمژێت.

ب- ئاڕاستەی قەدپاڵی چیاکان دیسان کاریگەری هەیە لەسەر بـڕی تیـشك بەتایبـەت ئەو چیایانەی لە ناوچەکانی پشتێنەی ناوەند و ژووردان.

ئاڕاستەی چیا مـاوەی تیـشکدان و بـڕی تیـشکی خـۆری گەیـشتوو بـۆ قەدپاڵـەکان دیـاری دەکات. قەدپاڵی باشووری چیاکان لە نیوەی بـاکووری زەوی بـە درێـژایی ڕۆژ تیـشکی خـۆر وەردەگرن، بەلاَم قەدپاڵی باکووری لە سێبەردا دەمێنێتەوە. (شێوەی٢-١٤) بۆیە بڕی تیشکی خۆری گەیشتوو بۆ قەدپاڵەکان جیاوازە بە پێی ماوەی تیشکدانی خۆر.

ج- پلەی لێژی قەدپاڵی چیاکان دیسانەوە کاریگەریەکی دیـاری هەیـە لەسـەر تیـشکی خۆر لە چوارچێوەی کاریگەری لەسەر گۆشـەی بـەرزی خـۆر، کاتێـك پلـەی لێـژی قـەدپاڵی چیایەك گونجاوە، بەو مانایەی کە گۆشەی بـەرزی خـۆری زیـاد بکـات و نزیـك ببێتـەوە لـە ستونی، دەبێتـەهۆی زیـادبوونی بـڕی تیـشکی خـۆر لـە ڕێگـەی کـەم بـوونی هاوکۆلکـەی هەڵگەڕانەوە. وێنەی (٢-١٥) ئەوە ڕوون دەکاتەوە کە هاوکۆلکەی هەڵگەڕانـەوە لـە شـوێنی (أ) کەمترە لە شێوەی (ب - ج) بەهۆی جیاوازی گۆشەی بەرکەوتنی خۆرەوە.



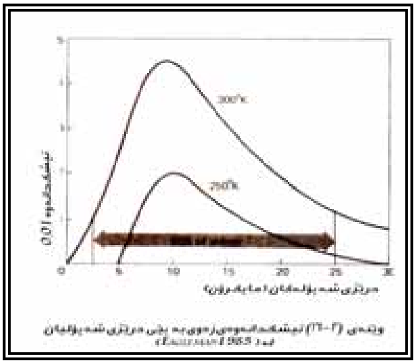
وێنەی (٢-١٥) کاریگەری پلەی لێژی قەدپاڵی چیاکان لەسەر گۆشەی بەرزی خۆر

ئەم تێگەیشتنە و زانینی گۆشەی بەرزی خۆری شوێنێك یارمەتیدەرن بۆ خزمـەتکردنی مرۆڤ و بەدەستهێنانی وزەی ڕۆژانەی (پاشکۆی١- ٤)، ئەمەش بۆ نموونە زیـادکردنی کـارایی کولێنەرە خۆرییەکانـە (السـخانات الشمـسیە) بـۆ گـەرمکردنی ئـاو لـە وەرزی زسـتاندا کـە تیشکی خۆر تیایدا کـەم دەبێتـەوە بـەهۆی زۆری هـەور و لاری خـۆرە وە، کولێنـەرەکان بـە پلەیەکی گونجاو لارن تاتیشکی خۆر بەستوونی بـەری بکـەوێت، بەمـەش بـڕی وزەی مـژراو زیاددەبێت وئاوەکە گەرم دەبێ بەماوەیەکی کەمترلەوەی کەگۆشەی خۆر نزم بێت.

تیشکی شە پۆل درێژ:(Longwave Radiation)

تیشکی شەپۆل درێـژ لەهـەموو ئـەو شـتانەوە دەردەچـێت کـە هـەمان پلـەی گـەرمی زەوییان هەیە و بە شەپۆلێك کە زۆربەیان لە نێوان (٢-٥٠) مایکرۆن دەبێت. یـانی ٩٥٪ ی تیشکی دەرچووی تەن بە شەپۆلێکە کە درێژییان لەنێوان (٢,٥- ٢٥) مایکرۆنە (وێنەی٢-١٦). بەسەرنج دان لە وێنەکـە ئـەوەمان بـۆ ڕوون دەبێتـەوە کـە زۆربـەی تیـشکەکان بـە١٠ مایکرۆن دەردەچێت. شەو و ڕۆژ تیشکی شەپۆل درێژ لـە تەنەکانـەوە دەردەچـن و تونـدی و چڕی و درێژی شەپۆلیان لەسەر پلەی گەرمی تەنەکە بەندە. تیـشکی شـەپۆل درێـژ دەکرێتـە دوو بەشی سەرەکی:

١- **تیـشکدانەوەی زەوی** Terrestrial Radiation: ڕووی زەوی وزە وەردەگرێـت لـە هەڵمـژینی تیـشکی خـۆری شـەپۆل کـورت و تیـشکی زەپۆشی شەپۆل درێژ. پلەی گـەرمی ڕووەکـەش بـەپێی بـڕی تیـشکی مـژراو دەبێـت، پاشـان لەزەویـەوە تیـشکی شـەپۆل درێـژ دەردەچـێت بەرەو بەرگەهـەوا کـە پارێزگـاری لـە زۆربـەی دەکات وتەنها بەشێکی کـەمی (نزیکـەی٥٪)

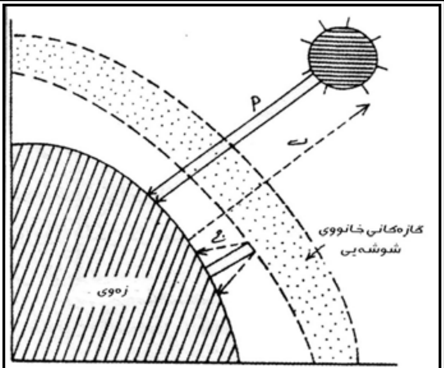


نەبێت دزە ناکات بۆ بۆشایی ئاسمان، ئەمەش ئەوەیە کە ناسراوە بە دیاردەی گەرم بوون (خانووی شوشەیی کشتوکاڵ) (Greenhouse Effect). بڕی تیشکی لەدەست چوو بۆ ناو بۆشایی ئاسمان پشت بە باری زەپۆشی دەبەستێت، بەم پێیەش ڕێژەکەی بەرزدەبێتەوە لە ڕۆژە ساماڵەکان و کەم دەکات بە زیادبوونی هەور و بوونی تەم و مژ. تەم ومژ (الضباب) تیشکدانەوەی زەوی هەڵدەمژێت و ڕێگر دەبێت لە نزم بوونەوەی پلەی گەرمی زەوی .

جا لەبەر ئەوەی پلەی گەرمی ڕووی زەوی لەڕۆژدا زیاترە لە شەو، زەوی لە ڕۆژدا تیشکدانەوەی زیاترە لە شەو. زیادبوونی پلەی گەرمیش لە ڕۆژدا بۆ ئەوە دەگەڕێتەوە کە زەوی لە ڕۆژدا زیاتر وزە وەردەگرێت ئەگەر بەراوردی بکەی بەو تیشکەی بەتیشکدانەوە لەدەستی دەدات. پلەی گەرمیش لە شەودا نزم دەبێتەوە، چونکە زەوی وزە بە تیشکدانەوە لەدەست دەدات و دوای خۆر ئاوابوون هیچ وزەیەك وەرناگرێت. پلەی گەرمیش لە شەوە ساماڵەکاندا زیاتر نزم دەبێتەوە.

٢- تیشکدانەوەی زەپۆشی (ئەتمۆسفیری) Atmospheric Radiation: بەرگەهەوا گەرم دەبێ لەمیانەی هەڵمژینی بەشێك لە تیشکی خۆری شەپۆل کورت بەهۆی هەور و هەندێك لە گازەکانی وەك ئۆکسجین و ئۆزۆن و هەڵمی ئاو. تیشکدانەوەی زەوی تا پلەیەکی بەرز یارمەتیدەرە بۆ گەرم بوونی هەوا، بۆیە بەرگەهەوا تیشکی شەپۆل درێژ بە هەموو ئاراستەکاندا دەنێرێت، بەشێکی ڕووە وسەرەوە بەرەو بۆشایی ئاسمان دەڕوات و بەشە گرنگەکەشی ئەوەیەکە بەرەو زەوی دێت وکار لەسەر گەرم بوونی یان بەرزکردنەوەی پلەگەرمیەکەی دەکات. بۆیە بەرگەهەوا کار لەسەر ڕێکخستنی پلەی گەرمای زەوی دەکات لەمیانەی دیاردەی گەرم بوونەوە.

دیاردەی گەرم بوون (خانووی شووشەیی بۆ کشتوکاڵ) Greenhouse Effect :



وێنەی (٢-١٧) دیاردەی گەرم بوون لە غانمەوە 1992
أ- گەیشتنی تیشکی خۆری شەپۆل کورت بۆ زەوی و بوونە هۆی گەرم بوونی.
ب- هەڵهاتنی بەشێک لە تیشکدانەوەی زەوی شەپۆل درێژ بۆ ئاسمانی دەرەوە
ج- هەڵمژینی بەشێک لە تیشک دانەوەی زەوی لە لایەن غازەکانی خانووی شووشەیی کە دەبێتە هۆی زیاد بوونی پلەی گەرمای ڕووی زەوی

دیاردەیـــــــەکی سروشـــــــتیە و یارمەتیـدەرە بـۆ ڕوونـەدانی زیـادەڕۆیی پلـــەکانی گـــەرما لەســـەر زەوی. ئـــەم دیاردەیـە کـاری خـانووی شووشـەیی یـان پلاستیکی دەکات لـە زەوی کـشتوکاڵیدا، بەوپێیـــەی ڕێگـــا دەدات بەتێپـــەربوونی تیـشکی خـۆری شـەپۆل کـورت کـە زەوی هەڵیدەمـژێت. کاتێـك ڕووی زەوی گـەرم دەبێت تیشکی شەپۆل درێژی لێوە دەردەچێت و گازەکانی نـاو بەرگەهـەوا ڕێگـای دەرچـوون بۆ بۆشایی ئاسمـان (فـضا) ی لێـدەگرن. زۆربـەی زۆری (زیـاتر لـە٩٠٪) پـەنگ دەخواتـەوە و لەچینی خوارەوەیدا بەند دەبێت و پارێزگاری لەپلەی گەرمی زەوی دەکات کە نزیکەی١٥°س (وێنەی٢ -١٧) یە. ئەگەر ئـەو گازانـە نەبوایـە وزەی زەوی بـە تیـشکدانەوە بـەرەو بۆشـایی ئاسمان هەڵدەهات و ئەوکاتـە تێکـڕای پلـەی گـەرمی زەوی نزیکـەی٣٣° س کـەمتر دەبـوو و دەبوویە نزیکەی-١٨°سـەدی. بەوشـێوەش ژیـان لـەژێر ئـەو بارودۆخـەدا نـەدەما کـە پلـەی گەرمی لەژێر پلەی بەستنەوە بێت. بۆیە گەرم بوون دیاردەیەکی سروشـتی یـە کـە پاڵپـشتی بوونی ژیان دەکات لەسەر ڕووی زەوی.

بەلاّم گرفتەکە زیادبوونی ئەو گازانەیە بەتایبەتی گازی دوانۆکسیدی کاربۆن و میـسان و ئۆزۆن و ئەکسیدی نیترۆز و هەڵمی ئاو لە بەرگەهەوادا کە قەتیس بـوونی تیـشکدانەوەی زەوی شەپۆل درێژ زیاد دەکەن کـە دەبێتـەهۆی گـەرم بـوونی زەوی و بەرزبوونـەوەی تێکـڕای پلـەی گەرمییەکـەی، ئەمـــەش سەردەکێـشی بـۆ ڕوودانـی گـۆڕان لـە ئاووهـەوای زەویـدا ودەرەنجامی ترسناکی لە بوارەکانی ژیاندا لێدەکەوێتەوە وکاریش دەکاتە سـەر ژیـانی مـرۆڤ.

زاناکانی ئاووهەوا پێشبینی زیادبوونی تێکڕای پلەی گەرمی زەوی دەکەن بەڕێژەی ٢-٤ پلە کاتێك بڕی دوانۆکسیدی کاربۆن لە ٠,٠٣ ٪ وە بوو بە ٠,٠٦٪ لەماوەی سەدەی بیست و یەکداو ئەم زیادبوونەش جیاوازە لەهەرێمێك بۆ هەرێمێکی تر و بەپێی بازنەکانی پانی. (بەم دیاردەیەش دەوترێت قەتیس بوونی گەرمی(الاحتباس الحراري).

لەو دەرەنجامە ترسناکانەی کە بەرزبوونەوەی پلەی گەرمای زەوی دروستی دەکات گۆڕانی ئاووهەواو پاشان گۆڕانی هەرێمەکانی ئاووهەوایە. کشتوکاڵ لەگەڵ هەرێمە گونجاوەکانی گەشەکردنیدا دەخزێن (ڕادەماڵرێن)، گەرم بونی زەویش دەرەنجامی ترسناکی تری هەیە بەهۆی توانەوەی سەهۆڵ لەناوچە بەستووەکاندا (جەمسەری و سەرلوتکەی چیاکان) کەئاستی ڕووی دەریا بەرزدەکاتەوە و ئاو بەشێکی زۆری زەوی کەناراوەکانی نزیك دەریاکان نووقم دەکات، بەتایبەتی دەلتای ڕووبارەکان کە زۆرێك لە کشتیاران (جوتیاران) پشتی پێ دەبەستن. گۆڕانی ئاووهەواکاریگەری لەسەر زۆر بواری ژیانی کۆمەڵایەتی و ئابووری هەیە، ئەمەجگە لەگۆڕانی سروشتی زەوی.

هاوسەنگی وزە و تیشکدانەوە لەسەر زەوی:

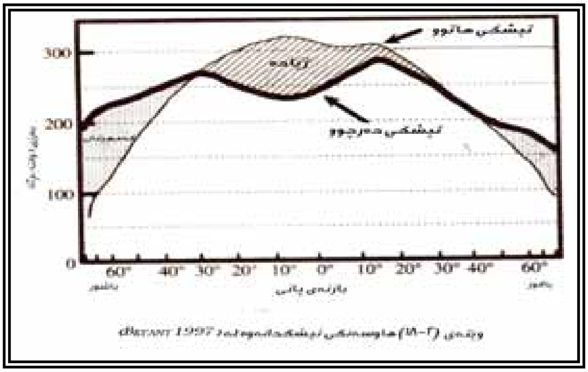
هاوسەنگی وزە جیاوازە لە هاوسەنگی تیشکدانەوە بەپێی ئەو ڕەگەزانەی کە دەستیان لە هاوسەنگیەکەدا هەیە، بەڵام هەردووکیان کۆمەڵێك کرداری بەیەکداچوو و پەیوەستن لەگەڵ یەکدا و هەریەکەیان پشت بەوی تریان دەبەستێت.

هاوسەنگی تیشکدانەوە Radiation Balance:

هەرکاتێك کە تیشکی هاتوو بۆ زەووی یەکسان بوو بە تیشکی دەرچوو بۆ بۆشایی ئاسمان، هاوسەنگی تیشکدانەوە لەسەر زەوی ڕوودەدات لەماوەی ساڵێك یان زیاتر. تیشکی خۆری شەپۆل کورت تیشکی هاتووە بەرەو زەوی، بەڵام تیشکی خۆری شەپۆل کورتی

هەڵگەڕاوە و تیشکدانەوەی زەوی شەپۆل درێژ ئەوانەن دەردەچن بۆ ئاسمان. بۆیە هاوسەنگی تیشکدانەوە لەم ڕەگەزانە پێکدێت:

١- ڕەگەزی تیشکی هاتوو: بریتیە لەو تیشکە ڕاستەوخۆیەی لە خۆرەوە دەگاتە زەوی. تیشکی ناڕاستەوخۆش تیشکێکی بلاّوە لە پێکهاتەکانی بەرگەهەواوە پەرش دەبێتەوە.



وێنەی (٢-١٨) هاوسەنگی تیشکدانەوە لە Bryant 1997

٢- ڕەگەزی تیشکی دەرچوو بۆبۆشایی ئاسمان : بریتیە لە تیشکدانەوەی زەوی کە لەڕووی زەوی دەردەچێت وتیشکدانەوەی زەپۆشە کەلە بەرگەهەواوە دەردەچێت لەگەڵ تیشکی خۆری هەڵگەڕاوە.

تیشکدانەوەی بێگەرد Net Radiation : تێکڕای جیاوازی نێوان تیشکی هاتووە بۆ زەوی و تیشکی دەرچووە بۆ بۆشایی ئاسمان. گرنگی تیشکدانەوەی بێ گەرد لەوەدایە کە وزەیەکی ئامادەیە بۆ گەرم بوون و فێنك بوونی ڕووی زەوی و هەوای دەوروپشتی، هەروەها لە کرداری بەهەڵم بوون لە ڕووبەرە ئاوییەکان و مادە شێدارەکانیشدا بەکاردێت.

بەدرێژایی ساڵێك یان زیاتر هاوسەنگی تیشکدانەوە دروست دەبێت، بەوپێیەی بڕی تیشکی هاتوو بۆ زەوی یەکسان دەبێت لەگەڵ تیشکی دەرچوو بۆ بۆشایی ئاسمان.

بەلاّم لەسەر ئاستی هەرێمی و خۆجێیی کەم و کوڕی (خلل) لە هاوسەنگی تیشکدانەوەدا هەیە. بڕی تیشکی هاتوو لە تیشکی دەرچوو زیاتر دەبێت (تیشکدانەوەی بێ

گەردی موجەب) لەو ناوچانەی کەوتوونەتە نێوان هێڵی کەمەرەیی و بازنەی پانی ٣٥°, ئەوکاتەش زیادە (فائض) تیشکدانەوە دروست دەبێت (وێنەی ٢- ١٨). بەڵام ئەو ناوچانەی کەوتوونەتە نێوان جەمسەرەکان و بازنەی٣٥° تیایدا تیشکی دەرچوو زیاترە لە تیشکی هاتوو یان گەیشتوو، بۆیە دەناڵێنێ بەدەست لاوازی (کەم هێنانی) تیشکدانەوەی بێ گەرد و (تیشکدانەوەی بێگەردی سالب) ە .

هاوسەنگی ووزە Energy Balance :

مەبەستمان لە هاوسەنگی ووزە چۆنیەتی بەکارهێنانی ووزەی خۆرە لە سیستەمی زەوی و بەرگەهەواکەیدا، بەپێی هاوسەنگی وزە مادەکان سارد و گەرم دەبن. ئەو تەنەی ووزەی زیاتر لەوەی ونی دەکات وەربگرێ گەرم دەبێ، وە ئەو تەنەی وزە ون دەکات زیاد لەوەی کە وەری دەگرێ سارد دەبێ، ئەگەر وەرگرتنی وزە و لەدەستدان وەك یەك بن ئەوا پلە گەرمیەکەی ناگۆرێ. ئەم بارەش بەسەر زەویدا جێبەجێ دەبێ، ئەگەر زەوی وزەی تیشکدانەوەی لە خۆرەوە زیاتر وەرگرت لەوەی لەدەستی دەدات ئەوا گەرم دەبێت، بەڵام ئەگەر زەوی وزەی زیاتر لەدەست بدات لەوەی کە وەری دەگرێت ئەوە سارد دەبێت، کاتێکیش ئەوەی کە لەدەستی دەدات یەکسان بوو بەوەی کە وەری دەگرێت ئەوا هاوسەنگی وزە ڕوودەدات و پلە گەرمیەکەی ناگۆڕێت.

ڕێگای گواستنەوەی وزە لەسەر زەوی کردارەکانی گەرمی هەست پێکراو (لە ڕێگەی هەڵگرتن وگەیاندن) و تیشکدانەوە و گەرمی شاراوە دەگرێتەوە لەگەڵ هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوە، ئەو هۆکارانەش ڕەگەزەکانی وزە دەنوێنن ئەوانیش:

١- هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوە ڕۆڵێکی گرنگی هەیە لەدیاری کردنی بڕی وزەی تیشکی گەیشتوو بۆ سەر ڕووی زەوی. ئەگەر تێبینی ئەوەی سەرەوە بکەین بۆمان دەردەکەوێت کە

هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوە بەرێژەیەکی زۆر لە شوێنێکەوە بۆ شوێنێکی تر ولـە مـاوەی ڕۆژ و وەرزەکاندا جیاوازە.

٢- وزەی خۆر (Solar Energy) ی مژراو لە بەرگەهەوا و ڕووی زەوی.

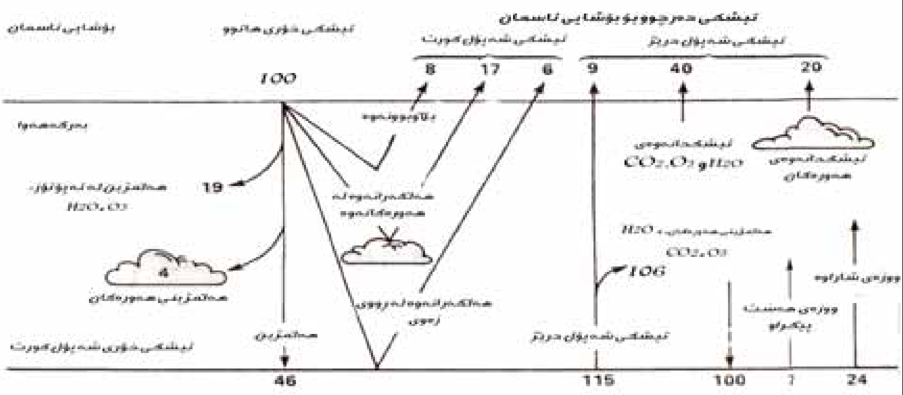
٣- ئەو وزەیەی کە لە ڕووی زەوی و بەرگەهەواوە دەردەچێت (Infrared Energy) .

٤- وزەی شـاراوە(Latent Heat) : وزەیەکـە لـە گـۆڕانی ئـاوەوە دەسـت دەکـەوێت لـە حاڵەتێکەوە بۆ حاڵەتێکی تر، زەوی بەهۆی بەهـەڵم بوونـەوە بەشـێك لـە وزەکـەی لەدەسـت دەدات، بەڵام بەرگەهەوا وزە وەردەگرێ لە ڕێگەی چڕبوونەوە وە (بەشی سێیەم).

٥- گەرمی هەست پێکراو(Sensible Heat) ئامرازی گەیانـدنی وزەیـە لـە نێـوان ڕووی زەوی و بەرگەهەوادا لە ڕێگەی هەڵگرتن و گەیاندنەوە، بەو پێیەی وزە لە تەنێکی گەرمـەوە دەگوازرێتەوە بۆ تەنێکی سارد.

٦- هەوریش ڕۆڵێکی گرنگی هەیە لـە دروسـت کردنـی هاوسـەنگی وزە، ئـەویش بـە کاریگەری لەسەر تیشکی خۆر، لە میانەی کاریگەری دانان لەسەر ئەو ڕەگەزانەی کەپێـشتر ئاماژەمان پێدا (هەڵگەرانەوە، هەڵمژین، بلاوبوونەوە).

بەکارلێکی هەموو ئەو ڕەگەزانە لەگەڵ یەك هاوسـەنگی وزەی زەوی و بەرگەهەواکـەی بەرهەم دێت. کە دەکرێت وەسـفی بکـەین بـە چـاودێری کرنـی ئـەوەی کەبەسـەر وزەدا دێـت کاتێك لە بۆشـایی ئاسمانـەوە بەرێگـەی بەرگەهـەوادا بـەزەوی دەگـات، پاشـان جـارێکی تـر گەڕانەوەی بۆبۆشایی ئاسمان.(وێنەی٢- ١٩).



وێنەی (٢-١٩) هاوسەنگی لەسەر زەوی و بەرگەهەواکەی

ئەگەر وامـان دانـا کـە ١٠٠ یەکـە لـە وزەی تیـشکی خـۆری شـەپۆل کـورت (١٣٧٠ ڤۆڵت/م[٢]) لەبۆشایی ئاسمانەوە هاتە ناو بەرگەهەوای زەوی،٣١ یەکەی ڕاستەوخۆ لەڕێگـەی هەردووکرداری هەڵگەڕانـەوە وبلاوبونـەوەوە دەگەڕێتـەوە بـۆ بۆشـایی ئاسمـان (٢٥ یەکـە لـە بەرگەهەوا و ٦ یەکە لە ڕووی زەوی)، لەو (٦٩یەکە) یەی کـە مـاوە و دێتـەناو بەرگەهـەوا (٢٣ یەکـە) یـان هـەوا هەڵدەسـتێ بـە هەڵمـژینی بـە هـۆی ئۆکـسجین و ئـۆزۆن و هـەورو پێکهاتەکانی تری ناو بەرگەهەواوە، بۆیە ئەم بڕەش زیاد دەبێت بـۆ وزەی بەرگەهـەوا و ئـەو بەشەشی کە ماوە ئەوە ٤٦ یەکەیە ڕووی زەوی هەڵیدەمژێ و دەچێتە سەر وزەی زەوی.

بەلاّم وزەی تیـشکی شـەپۆل درێـژ، زەوی (١١٥ یەکـە) وزە لـە ڕێگـەی تیـشکدانەوەی زەوییەوە لەدەست دەدات، (٩ یەکە) ی دزە دەکاتە ناو بۆشـایی ئاسمـان و ئـەوەی دەمێنێـت (١٠٦یەکە) یەو دەچێتە سەر وزەی بەرگەهەوا و بۆی زیاد دەبێت. لە وزەی بەرگەهەواشـەوە (١٠٠ یەکە) دەگەڕێتەوە بۆ زەوی ، بەلاّم (٤٠ یەکە) بۆ بۆشایی ئاسمان دەردەچـێ، ئـەویش لە ڕێگەی تیشکدانەوەی زەپۆشی و(٢٠ یەکە) لە ڕێگەی تیشکدانەوەی هەورەوە.

لەمەوە دەبیـنین کـە بەرگەهـەوا (١٢٩یەکـە) ی وەرگرتـووە و (١٦٠یەکـە) ی لەدەست داوە، لەبەرئەوە دەناڵێنێت بەدەست کورت هێنانی وزەوە کە نزیکەی (٣١ یەکە) دەبێت و لە

ڕووی زەوی وەردەگرێت، لە ڕێگەی کردارەکانی وزەی هەست پێکراو (٧ یەکە) و گەرمی شاراوە (٢٤ یەکە). وە کرداری گواستنەوەی وزە (٣١ یەکە) لە ڕووی زەوی یەوە بۆ بەرگەهەوا لە ڕێگەی کردارەکانی گەیاندن و هەڵگرتن و بەهەڵم بوون و چڕبوونەوە بە کەش دەناسرێت. (کەش) یش پرۆسەیەکی زەپۆشی یە کە تەواوکردنی هاوسەنگی وزە لەسەر زەوی لەئەستۆ دەگرێت.(کەش: زانینی بارودۆخی ڕەگەزەکانی ئاووهەوایە لەماوەیەکی کورتدا کە لە لەحزەیەکەوە دەست پێدەکات و لە ساڵێك تێپەرناکات)

وزەی بێگەرد (پاك):

جیاوازی نێوان وزەی بەدەستهاتو و وزەی لەدەست چووە. لە وێنەی (٢-٢٠) ەوە بۆمان دەردەکەوێت کە پۆزەتیڤە وزە بەزۆری لە ناوچە خولگەیی و نیمچەخولگەییەکاندا هەیە، بەو پێیەی کە وزەی بەدەستهاتوو زیاتر دەبێت لە وزەی لەدەستچوو، هەتا بەرەو جەمسەرەکانیش بڕۆین تیشکدانەوەی بێ گەرد کەم دەکات و دەبێتە نێگەتیڤ (کورت هێنان) لەهێڵی یەکتربڕ (پچڕپچڕ) ی بەرەو جەمسەرەکان، بەوپێیەی وزەی لەدەستچوو زیاتر دەبێت لە وزەی بەدەستهاتوو. ئەمەش مانای بوونی کەم و کورتی نیە لە هاوسەنگی وزەدا، هەروەها مەبەستیشمان لەوە نیە کە پلەی گەرمی لەناوچەی پۆزەتیڤە وزە بەرزدەبێتەوە و لەناوچەی نێگەتیڤە وزە کەم دەبێتەوە، ئەم جیاوازیە لە وزەدا لە نێوان ناوچەی خولگەیی و جەمسەری جوڵێنەری خولی ئاوی (Oceanic Circulation) یە لە دەریاکان و خولی زەپۆشی (Atmospheric Circulation) یە کە خۆی لە تەوژمی دەریایی و توندەبا دائەنوێنێ، هەڵدەستن بە گواستنەوەی وزە لە ناوچەی پۆزەتیڤە وزە وە بۆ ناوچەی نێگەتیڤە وزە. بوونی هاوسەنگی وزەش لە ماوەی ساڵێك یان زیاتر ئاماژەیە بۆ گواستنەوەی وزە لە شوێنێکەوە بۆ شوێنێکی تر لەسەر ڕووی زەوی.

وێنەی (٢-٢٠) ناوەندی تیشکدانەوەی پێکەرە لەسەر ڕووی زەوی لە د LINACRE& GEERTS 1997

بەشی سێیەم

پـــلەی گـەرمـی

﴿وما يَستوي الأعمى والبصير. ولا الظلماتُ ولا النُور. ولا الظلُ ولا الحَرور﴾

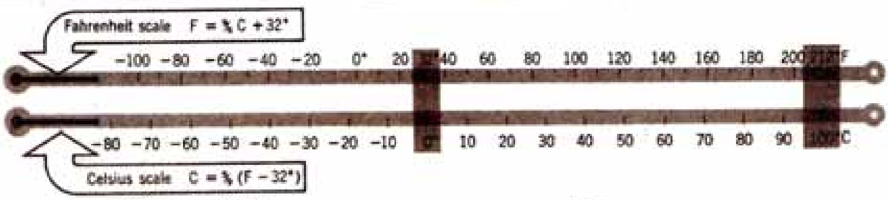
فاطر: ١٩-٢١

(نە کوێر و بینا یەکن. و نە تاریکستان و ڕووناکی. و نە سێبەر و خۆرەتاو)

پلەی گەرمی بەوە دەناسرێت کە پلـەی هەسـت کردنـە بـە سـاردی و گـەرمی. وزەیەکـە کـە دەکرێت هەستی پێ بکەین لەڕێی دەست لێدان یان پێوانی بە ئامێرەکـانی پێـوانی گـەرمی، بۆیە ناسراوە بە وزەی هەست پێکراو(Sensible Heat). پلەی گـەرمیش پێـوانی وزە هەسـت پێکراوەکەیە کە لەخۆیدا پێوانی خێرایی جوڵەی گەردەکانی مادەیە. گەردەکان لە مادەیەکی گەرمدا خێراییەکەیان زیاترە وەك لە مادەیەکی سارد دا. وزەی هەست پێکراو لەڕووی زەوی یەوە لە ڕێگەی هەڵگرتن و گەیاندنەوە دەگوازرێتەوە بۆ هەوا، گواستنەوە بـەهۆی هـەڵگرتن (**الحمل**) ەوە ئامرازێکی گرنگ تر و کاراترە بۆ گەرم بوونی هەوا.

پێوانی پلەی گەرمی:

پلەی گەرمی هەوا بەئامێری ثیرمۆمیتر (Thermometers) ی جۆراوجـۆر دەپێورێـت. داهێنـەری ثـیرمۆمیتـەریش زانـا گالیلۆیـە Galileo سـاڵی١٥٩٢. ئـەوجۆرەیان کـە زیـاتر بـەکاردەهێنرێت لـە وێـستگەکانی کەشناسـیدا ئەوەیانـە کـە پـشت بـە کـشانی شـلەکان و



وێنەی (٣-١) ثیرمومەتر بۆ پێوانی پلەی گەرمی لە (STRAHLER,١٩٨٧)

چوونەوەیەکیان دەبەستێت لە بۆرییەکی شوشەیی پلەپلەکراودا کە شـلەیەکی وەك جیـوە یـان کحولی تێدایە. ئاستی شلەکەش پلەی گەرمی لەهەر کاتێکدا دەست نیشان دەکات .

(وێنـەی٣- ١). پلەی گەرمی لەسەر ڕووی زەوی و ژێرەوەی خـاك و لـە چینـەکانی زەپۆشـدا دەپێورێت بەتایبەتی لە ترۆپۆسفیردا.

پلەی گەرمای ژێر ڕووی زەوی:

پلـــەی گـــەرمی ژێـــر ڕووی زەوی (Subground Temperature) لـــە خاكـــدا (Soil Temperature) ولە قولاًیی جیاوازدا دەپێورێت، قولاًیی١٠سم، ٢٥سم، ٥٠سـم و١٠٠سـم. هەتا قولاًیی خاكێك زیاتر بێت پلەی گـەرمی یەكـەی كـەم دەكـات، تێكـڕای دابەزینەكـەش پلەبەپلە كەم دەكات، هەتا وای لێدێت گۆڕانی ڕۆژانەی گەرمی لە ئاستی قولاًیی٥٠ سم دا نامێنێـت. بـەلاًم جیـاوازی وەرزی بـە بـەراورد لەگـەڵ جیـاوازی ڕۆژانـە زۆر دەبێـت. خاكـە قولەكان پارێزگاری لە پلەی گەرمی مامناوەندیان دەكەن كە لەوەرزی زستاندا گەرم (فێنـك) ترە لە ڕووی زەوی و ساردترە لێی لە وەرزی هاویندا. هەر لەبەر ئەوەشە كە ئەشـكەوتەكانی ژێر زەوی خـاوەنی پلـەی گـەرمای مامناوەنـدن و مـرۆڤ لـە ناوچـە گـەرم و سـاردەكاندا بـۆ نیشتەجێبوون تیایاندا هەڵیدەبژێرێت.

گرنگـی پلـەی گـەرما لەســەر خـاك دەردەكـەوێت بەكاریگـەری لەســەر پرۆســەكانی كشتوكاڵ كردن بەتایبەتی لە قۆناغی ڕووەك بوون و گەشەی تۆو دا. دابەزینی پلەی گەرمای ڕووی خاكیش بۆ ژێر پلەی بەستن (سفری سەدی) دەبێتـەهۆی ڕوودانـی زوقـم كـە كاریگـەری ترسناكی لەسەر كشتوكاڵ هەیە.

پلەی گەرمای ڕووی زەوی:

پلەی گەرمای ڕووی زەوی (Ground Temperature) لە پلەی گەرمای هـەوا جیـاوازە، پلەی گـەرمای ڕووی زەویـش پـشت بـە چـەندین هۆكـار دەبەسـتێ، گرنگترینیـان وەرزەكـان وسروشتی ڕووی زەوی وتوندەبا و هەور وكاتە لە ڕۆژدا. پلەی گـەرما لـە شـەودا نـزمترە لـە ڕۆژ، لە وەرزی زستاندا زۆرتر دادەبـەزێ وەك لـە وەرزی هـاوین، ئـەو ناوچـانەی بـە گـژوگیا داپۆشراون پلەی گەرمییان نزمترە وەك لەو ناوچانەی كـە ڕووتـەنن وهـیچ گـژوگیای تیانیـە.

هەروەها پلەی گەرمی ڕووی زەویش لە ڕۆژە هەورەکاندا کەم دەکات، چونکە هەور تیشکدانەوەی بێ گەردی خۆر لە شەو و ڕۆژدا کەمدەکاتەوە.

ئەوپەری (بەرزترین) پلەی گەرمی ڕووی زەوی گەیشتە زیاتر لە ٥٠°س لە ناوچە بیابانەکاندا، ئەم بەرزبوونەوە زۆرەی پلەی گەرمادەگەرێتەوە بۆ:

١- دابەزینی هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوە و نەبوونی هەور کەبە شێوەیەکی زۆر گەورە تیشکدانەوەی بێ گەرد زیاد دەکات.

٢- لاوازی گواستنەوەی وزە بۆ خوارەوە، چونکە ڕووەکەی (لمی وشك) بۆ گەیاندنی گەرمی لاواز وبێ کەڵکە.

٣- لاوازی گواستنەوەی وزە بە کرداری هەڵگرتن بەهۆی هێواشی باوە.

پلەی گەرمای زەپۆش :

پلەی گەرمی لە ئاستە جیاکانی ناو ترۆپۆسفیردا دەپێورێت. پلەی گەرمی هەوا لە ئامێری دۆچکەی ستیڤنسۆن (Stevenson Screen) دا دەپێورێت کە بریتیە لە سندوقێکی سپی هەواگۆرکێی باش و نزیکەی مەترێك لە زەوی بەرز دەکرێتەوە (شێوەی ٣- ٢)، لە ناویدا ئامێری پێوانی پلەی گەرمی دادەنرێت کە ئامێری پلەی گەرمای هەرەبەرز (maximum temperature) و پلەی گەرمای هەرەنزم (minimum temperature) ە، هەروەها ئامێری پیشی (Piche) بۆ پێوانی بەهەڵم بوونیش. بۆیە ئەم ئامێرانە پلەی گەرما لە بەرزایی نزیکەی ١,٥ م لە ڕووی زەوی دەپێون.

پلەی گەرمی هەوا لەگەڵ پلەی گەرمی ڕووی زەوی چوون یەك نیە، جیاوازیەکەشیان بە پێی کات و باری کەش و سروشتی ڕووی زەوی دەگۆڕێت، تێکڕای پلەی گەرمی ڕووی زەوی ٢° پلەی سەدی لە تێکڕای پلەی گەرمی هەوا زیاترە، لە شەودا پلەی گەرمی ڕووی زەوی ساردتر دەبێت لە پلەی گەرمی هەوا و پێچەوانەکەیشی لە ڕۆژدا ڕوودەدات کاتیَ کە تیشکدانەوەی بێگەرد موجەب دەبێت پلەی گەرمی ڕووی زەوی زیاتر دەبێت لە پلەی گەرمی هەوا. لەو ناوچانەی بە گژوگیا داپۆشراون ئەم جیاوازیەیان کەمتر دەبێتەوە وەك لە ناوچەیەکی ڕووتەنی بێ گژوگیا. هەروەها بوونی هەور دیسان ئەو جیاوازیەی نێوانیان کەم دەکاتەوە.

پلەی گەرمی لە چینی ترۆپۆسفیردا بەهۆی ئامێری رادیۆسۆند(Radiosonde)ەوە دەپێورێت، کەبریتی یە لە ئامێرێکی بچووك و ئاریەڵ (Sensors) ی پێوەیە، جگەلە پلەی گەرمی پەستانی هەوا و ڕادەی شێ یشی پێ دەپێورێت، ئەم ئامێرە بەهۆی باڵۆنەوە بەرز دەکرێتەوە بۆئاسمان و بەگازی هیلیۆمی سووك پڕ دەکرێت (شێوەی٣-٣).

ئامێرەکە لەکاتی بەرزبوونەوەیدا هەڵدەستێت بەناردنی ئیشارەت و وێستگە زەمینیەکان ئەو ئاماژانە وەردەگرن وبەهای ڕەگەزە ناوبراوەکانی ئاووهەوا لەبەرزایی جیاوازدا تۆماردەکەن کەلە ڕووی زەوییەوە دەست پێدەکات تابەرزایی نزیکەی٣٠کم.

یەکەکانی پێوانی پلەی گەرمی:

پلەی گەرمی بەهۆی چەندین یەکەوە دەپێورێت، ئەوانەی کە زۆرتر بەکاردێن ئەم سێ یەکەیەی خوارەوەن:

١- پلەی سەدی (Centigrade) : کە زانا سیلسیۆس (Anders Celsius) دۆزیەوە، پێوەرێکی بەناوبانگە و لەوێستگەکانی کەشناسی جیهانیدا باوەرپێکراوە، لە زۆربەی وڵاتانی جیهاندا کاری پێدەکرێت.

٢- پلەی فەهرەنیهایەتی: ئەدرێتەپاڵ زانا (Gabriel Fahrenheit) و لەپلەی سەدی کەمتر بڵاوە، ئەو وڵاتانەی زمانیان ئینگلیزیە بەکاری دەهێنن.

٣- پێوانی پلەی ڕەها کە زانا کێڵڤن (Kelvin) پەرەی پێدا، زۆرجار لە بوارە زانستیەکاندا بەکاردەهێنرێت، چونکە ئەم پێوەرە لە سفری رەها (-٢٧٣°س) وە دەست پێدەکات، بۆیە بەهای سالب لەخۆ ناگرێت. خشتەی ژمارە (٣-١) پلەی گەرمای بەستنی ئاوو و کوڵانی لەسەر ئاستی ڕووی دەریا دەردەخات بەهەرسێ پێوەرەکانی سەدی و فەهرەنیهایەتی و ڕەها.

خشتەی (٣-١) پلەی بەستن و کوڵانی ئاو لە ئاستی ڕووی دەریا

پێوەر	پلەی بەستن	پلەی کوڵان
سەدی (س°)	سفر	١٠٠
فەهرەنیهایەت (ف)	٣٢	٢١٢
ڕەها(ك)	٢٧٣	٣٧٣

ئـەکرێت پلـەی سـەدی بگـۆڕین بـۆ پلـەی فەهرەنیهایـەتی بـە بـەکارهێنانی ئـەم پەیوەندیە:

ف = ١,٨ × س° +٣٢

گۆڕانیش لە پلەی فەهرەنیهایەتیەوە بۆ پلەی سەدی بەم پەیوەندیە دەبێت:

س° = (ف - ٣٢) ×١,٨

بەلاّم گۆڕینی پلەی سەدی بـۆ پلـەی ڕەهـا ئاسـانە، ئەگـەر زانیمـان کـە سـفری سـەدی یەکسانە بـە٢٧٣ ك، هـەر پلەیـەکی سـەدیش یەکسانە بـە پلەیـەکی ڕەهـا، ئـەویش بـە بەکارهێنانی ئەم پەیوەندیە

ك = ٢٧٣ +س°

تێکڕای پلەی گەرمی زەوی ١٥ پلەی سەدیە کە یەکسانە بە ٢٨٨ پلەی ڕەها.

شیکردنەوەی پلەکانی گەرما:

پلەی گەرمیش وەك سەرجەم ڕەگەزە پێوراوەکانی ئاووهەوا لە وێستگەکانی کەشناسیدا دەپێورێت کە بەشێوەیەکی بلاّو لەهەموو ناوچەکانی جیهاندا تەشەنەی کردوە، بۆیە چەندین تۆماری گەورەو گرانی لێوە دەستدەکەوێت کە پێویستە بـۆ سـاکار کـردن و ئاسـان کـردن و پاشان سوود لێوەرگرتنی، ئەمەش لـە ڕێگـای هـەژمارکردنی تایبەتمەندیـە ئامارییـەکان یـان وێنەکردنی هێڵی گەرمای یەکسان (Isotherms) ەوە دەبێت بۆ داتاکانی پلەی گەرما.

تایبەتمەندیە ئامارییەکان:

دەکرێت ئەم تایبەتمەندییە ئامارییە سەرەتاییەمان دەستکەوێت لە رێگەی پێوانی پلەی گەرمای هەرە بەرز و پلەی گەرمای هەرەنزمە:

١- ناوەندی ڕۆژانەی پلەی گەرمی (Daily Mean) کە یەکسانە بە کۆی پلەی گەرمای هەرە بەرز و پلەی گەرمای هەرەنزم و پاشان دابەش کردنی بەسەر دوودا.

٢- ناوەندی پلەی گەرمی مانگانە (Monthly Mean) یەکسانە بە کۆی ناوەندەکانی ڕۆژانە وپاشان دابەش کردنی بەسەر ڕۆژەکانی مانگدا.

٣- ناوەندی پلەی گەرمی ساڵانە (Annual Mean) یەکسانە بەکۆی ناوەندەکانی مانگانە و پاشان دابەش کردنی بەسەر ژمارەی مانگەکانی ساڵدا، یان کۆی ناوەندی ڕۆژانەیە و دابەشی ژمارەی ڕۆژەکانی ساڵی دەکەین.

٤- ماوەی گەرمی ڕۆژانە(Daily Range) بریتی یە لەجیاوازی نێوان پلەی گەرمای هەرەبەرز و هەرە نزمی ڕۆژێك.

٥- ماوەی ساڵانە(Annual Range) بریتی یە لەجیاوازی نێوان بەرزترین ناوەندی مانگانە(گەرمترین مانگ) و کەمترین ناوەندی مانگانە(ساردترین مانگ).

ئەنجامی ئەم هەژمارکردنانەی سەرەوە بەشێوەیەکی گەورە لە لێکۆڵینەوەی ئاووهەوایی و چاودێری کردنی کەشدا بەکاردەهێنرێت، بۆنموونە ناوەندی ڕۆژانە هەمیشە لەهەواڵەکانی ڕۆژانەی باری زەپۆشیدا بەکاردەهێنرێت، بەلاَم ناوەندی مانگانەو ساڵانە بۆ لێکۆڵینەوەی ئاووهەوای خۆجێی و هەرێمی و جیهانی بەکاردەهێنرێت. ماوەی گەرمی ڕۆژانەو ساڵانەش سوودی لێوەردەگیرێت بۆ لێکۆڵینەوەی ناچوونیەکی ئاووهەوای هەرێمە

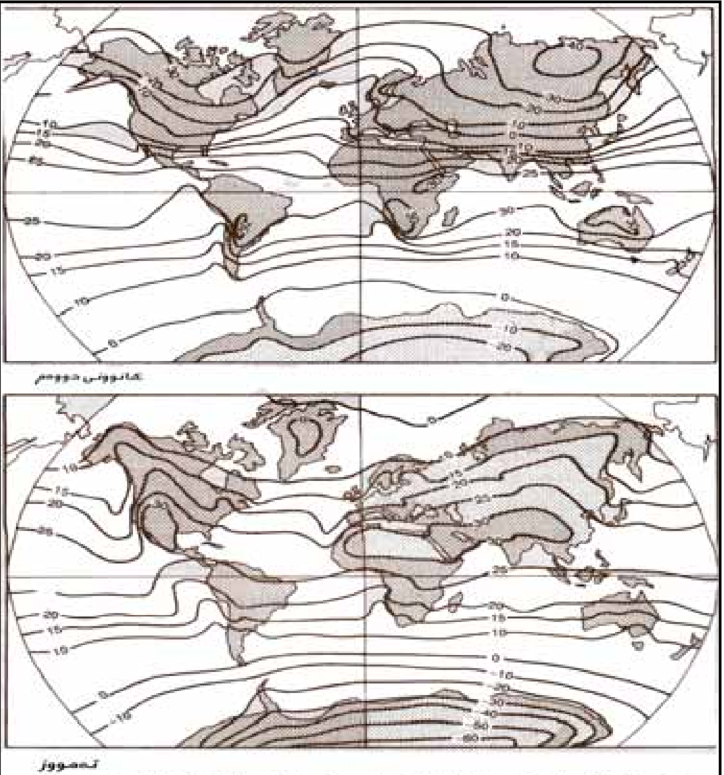
جیاوازەکـان. (ئـەم داتایانـە وەك خـۆی کۆدەکرێتـەوە لـە وێـستگەکانی کەشناسـیدا بـۆ ئاگاداربوون لە گۆڕانی کەش و ئاووهەوا لەساڵێکەوە بۆ ساڵێکی تر بەکاردێت).

هێڵەکانی یەکسانی گەرما :

هێڵەکانی یەکسانی گەرما بریتیـە لـە هێڵێـك ئـەو وێـستگانە بەیـەك دەگەیـەنێت کـە بەهای پلەی گەرمایان یەکسانە. ئەم ڕێگایەش شـیکردنەوەی پلـەکانی گـەرما لەسـەر ڕووی زەوی ئاسان دەکات. شێوەی (٣-٤) دابەش بوونی پلەی گەرمای جیهان لە مـانگی کـانوونی دووەم و تەمموز نیشان دەدات، لە وێنەکەوە ئەمانەمان بۆ ڕوون دەبێتەوە:

١- زۆرجار ئاڕاستەی هێڵی یەکسانی گەرما ڕۆژهەلآت بۆ ڕۆژئاوایـە. وە هـەتا بـەرەو جەمسەرەکان بچین بەهاکەیان کەم دەکات.

٢- ئەو هێلآنە لەسەر وشکانی و لـە وەرزی زسـتان (کـانوونی دووەم) دا بـە ئاڕاسـتەی باکور- باشورە، ئەمەش لە پشتێنەکانی ناوەند و ژوروو وەك لە ئەمریکای باکور.



وێنەی (٣-٢) هێڵەکانی پلەکانی گەرمای یەکسان لە مانگەکانی کانوونی دووەم و تەمووزدا لە (LINACRE & GEERTS 1997)

٣- بوونی چەند سەنتەرێکی پلەی گەرمی نزم لەو ناوچانەی کە کەوتونەتە نزیك جەمسەرەکان بەتایبەتی لە وەرزی زستاندا، وەك ئەوەی لە ئەمریکای باکور و ئاسیا و گرینلاند و کیشوەری جەمسەری باشوور هەیە.

٤- گۆڕانێکی ساکار لە شوێنی هێڵەکانی گەرما لە نێوان هەردوو وەرزی زستان و هاوین دا ڕوودەدات لە ناوچەکانی هێڵی کەمەرەیی و زەریاکان کە چوونیەکی وەرزیی بڕی تیشکی خۆر ئاوەڕوو دەکاتەوە.

٥- ناوچە چیاییەکان هەمیشە ساردترن لە ناوچەکانی دەوروبەری، ئەمەش بەسەر ئەمریکای باشور و ئاسیادا جێبەجێ دەبێت.

زیادەڕۆیی پلەکانی گەرما (المتطرفة):

بەرزترین پلەی گەرمای تۆمار کراو لە عەزیزیە بووە لە لیبیا لە ساڵی ١٩٢٢ کە گەیشتوەتە ٥٨° پلەی سەدی، بەلام نزمترین پلەی گەرمی -٨٨,٣°س بووە لە تەمموزی ساڵی ١٩٨٣ لە فستۆك (Vostok) لە جەمسەری باشور(Antarctica) کە دەکەوێتە سەر هێڵی پانی ٧٨° ی باشور و لە بەرزایی٣٤٢٠ مەتر لە ئاستی ڕووی دەریاوە.

بەردەوام بوونی بەرزبوونەوەی پلەی گەرمی لە ٣٢,٣°س زیاتر و بۆماوەی چەند ڕۆژێکی بەردەوام و یەك لەدوای یەك ناودەبرێت بە شەپولی گەرما (Heat wave) کە ناوچەکانی پشتێنەی مامناوەند لە وەرزی هاویندا پێیەوە دەناڵێنن، کەدەبێتە مایەی بێزاربوونێکی گەورەی خەڵکی و پاشان دەبێتەهۆی لەناوچوونی زۆری ئەوخەڵکە، وەك ئەوەی لە هاوین (ئاب) ی ساڵی٢٠٠٣ دا لە ئەوروپا ڕوویدا کە هەزاران خەڵکی بەهۆی بەرزبونەوەی پلەی گەرماوە مردن، هەروەها دابەزینی پلەی گەرما بەشێوەیەکی نائاسایی و بۆماوەی چەند ڕۆژێك بە شەپۆلی سارد (Cold spell) دەناسرێت کە ڕوودانەکەی زۆرتر لە ناوچەکانی پشتێنەی ناوەند و ژوورووە، بەتایبەتی لە وەرزی زستاندا.

دابەش بوونی جوگرافی پلەکانی گەرما:

بەهۆی جیاوازی تیشکدانەوەی بێ گەردی ڕووی زەویەوە پلەی گەرمیش لە شوێنێکەوە بۆ شوێنێکی تر جیاواز دەبێت. پلەی گەرمی هەر تەنێك پشت بەو وزەیە دەبەستێ کە هەڵیدەمژێ، ئەمەش گرنگی هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوە دەست نیشان دەکات (کە لە بەشی دووەمدا باسمان لێوەکرد). هەروەها چەندین فاکتەری تر هەن کار لەدابەش بوونی جوگرافی

پلەی گەرما دەکەن، گرنگترینیان تیشکی خۆر و بازنەکانی پانی و دووری لەدەریا و تەوژمی دەریایی و توندەبا و ڕووەك و بەرزی و نزمی و گەرمی شاراوەن.

١- **توندی تیشکی خۆر:** لەبەشی دووەمدا ئەوەمان ڕوون کردەوە کە توندی تیشکی خۆر جیاوازە لە شوێنێکەوە بۆ شوێنێکی تر، بۆیە ئەمەش ڕۆڵێکی دیار دەبینێ لەجیاوازی پلەی گەرمی لەسەر ڕووی زەوی.

٢- **بازنەی پانی:** توندی تیشکی خۆر کەم دەکات بە زیادبوونی بازنەکانی پانیLatitude (بەرەو جەمسەرەکان)، لەبەر نزم بوونەوەی گۆشەی بەرزی خۆر و بەرزبونەوەی هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوە، کە دەبێتەهۆی کەمبوونی پلەی گەرمی بەهەمان ئاڕاستە، بەڵام بڕی گۆڕانی پلەی گەرمی لەسەر ڕووی زەوی جیاوازە، دابەزین و کەمکردنی پلەی گەرمی لە ناوچە خولگەییەکان (نێوان خولگەی قرژاڵ و خولگەی کارژۆڵە) زۆر کەمە، ئەمەش بەهۆی نەبوونی جیاوازی گەورە لە وزەی خۆردا، بەڵام ئەم کەمکردنە لەپشتێنەی ناوەراست و ژورووداا زۆرگەورەیە بەهۆی بوونی جیاوازی گەورە لەبڕی وزەی بێ گەردی خۆری بەدەستهاتوو بۆ گەرم بوون.

٣- **دووربوون لە دەریا و تەوژمی دەریایی:** ناوچەکانی کەنار و نزیك لە دەریا دووچاری کاریگەری دەریایی دەبن کە دەبێتەهۆی خۆشکردنی پلەی گەرمی، ئەمەش خۆی لە تەوژم و شنەی دەریاییدا دەبینێتەوە. بەڵام ناوچەکانی ناوەوەی کەرتەکان دوورن لەکاریگەری دەریایی وکاریگەر دەبن بە کیشوەری (Continentality) بوون کە بە توندی گەرما لە وەرزی هاوین و توندی سەرما لە وەرزی زستاندا جیادەکرێتەوە.

تەوژمی دەریاییش (ocean currents) کاریگەرییەکی گەورەی لەسەر پلەی گەرمی کەناراوەکان هەیە. تەوژمی دەریایی یان لە پشتێنەی ژورووە دێت کە ساردی لەگەڵ خۆیدا هەڵگرتوە یان لە پشتێنەی کەمەرەییەوە دێت کە گەرمی هەڵگرتوە. ئاڕاستەی گشتی

تەوژمی دەریایی وادەکات کەناراوەکانی ڕۆژئاوای کیشوەرەکان ساردترین لە کەناراوەکانی ڕۆژهەڵاتی لەسەر هەمان بازنەی پانی. بۆ نمونە تەوژمی کەنداوی گەرم (Gulf Stream) کە لە کەنداوی مەکسیکەوە بەرەو ئەوروپا دەردەچێت تێکڕای پلەی گەرمی کەناراوەکانی ئەوروپا نزیکەی ٤ پلەی سەدی بەرز دەکاتەوە، بە بەراورد بەو ناوچانەی کە کەوتوونەتە سەر هەمان بازنەی پانی لە کەناراوەکانی ڕۆژهەڵاتی ئەمریکای باکور (بازنەی پانی ٥٥°ی باکور).

ناوچەکانی نزیك کەناراوەکانیش دووچاری کاریگەری شنەی دەریایی (Sea Breeze) دەبن کە لە ڕۆژدا لە دەریاوە بەرەو وشکانی هەڵدەکات و پلەی گەرمی خۆش دەکات، کاریگەری شنەی دەریاش جیاوازە بەپێی بەرزی و نزمی ناوچە کەناراوەکان. کاریگەریەکەی دەگاتە دوورایی زیاتر لە ١٠٠کم لە ناوچە کەناراوییە تەختەکاندا.

٤- **تونده‌با** : توندەبا The Winds بەشێوەیەکی زۆر گەورە کاریگەری لەسەر پلەی گەرما هەیە، بە تایبەتی کاتێك ڕاستەوخۆ لە پشتێنەی ژوورووە وە هەڵدەکات. توندەبای باکور وەك بای میسترالْ و بۆرای سارد دەبێتەهۆی دابەزینێکی زۆری پلەکانی گەرمای ئەو ناوچەیەی کە هەڵدەکاتە سەری لە باشوری ئەوروپا. توندەبای سارد لە وەرزی زستاندا لە ناوچەی دەریای ناوەراستدا چالاکە و دەبێتە هۆی ڕوودانی شەپۆلی سارد.

بەڵام توندەبای گەرم و وشك وەك توندەبای خەماسین (The Khamasine) لە ناوچە بیابانیەکانەوە هەڵدەکات و دەبێتەهۆی بەرزکردنەوەی پلەی گەرمای ناوچەکانی باکووری ئەفریقا و ڕۆژهەڵاتی دەریای ناوەراست. ناوچەکانی پشتێنەی ناوەراست زیاتر دووچاری توندەبا دەبێتەوە بۆیە تێبینی جیاوازیەکی زۆر دەکرێت لە پلەی گەرمادا لەنێوان وەرزی هاوین و زستان. بەڵام کاریگەری توندەبا لەسەر ناوچەکانی کەمەرەیی و ناوچەکانی نزیکی

زۆر سوك وسادەیە، بەهۆی لێکچوونی تایبەتمەندیەکانی توندەبا لەڕووی پلەی گەرمیەوە. ئەم بارەش بەسەر ناوچە جەمسەرەکانەدا جێبەجێ دەبێت کەدووچاری بای سارد دەبن.

٥- **ڕووەك :** ڕووەك (Vegetation) کاریگەری هەیە لەسەر پلەی گەرمی و گەرمی هەوا خۆش دەکات. ناوچە بە گژوگیا داپۆشراوەکان بە تایبەتی ناوچە دارستانەکان لە ڕووی پلەی گەرماوە مامناوەند ترن لە ناوچەیەکی ڕووتەنی بێ ڕووەك. بۆ نموونە ئەو درەختانەی کە سێبەریان هەیە رێگا دەگرن لە هاتنی تیشکی خۆر بۆ سەر زەوی وئەمەش پلەی گەرمی نزم دەکاتەوە.

٦- **بەرزی و نزمی:** بەرزی ونزمی(Topography)بەچەند ئاڕاستەیەکدا کاریگەری هەیە لەسەرپلەی گەرما:

ا- پلەی گەرمی بە تێکڕای (٦,٥°س/ کم) نزم دەبێتەوە بە بەرزبونەوە لە ئاستی ڕووی دەریا. پلەی گەرما لە ناوچە بەرزەکان کەمترە وەك لە ناوچە دەشتایی و نزمەکان.

ب- ئاڕاستەی قەدپاڵی چیاکان ڕۆڵێکی دیاری هەیە لە کاریگەری دانان لەسەر پلەی گەرمی لە پشتێنەی ناوەند و ژوورەوودا. قەدپاڵی باشوری چیاکان لە نیوەی باکوری زەوی هەمیشە بە درێژایی ڕۆژ ڕووی لەخۆرە، بۆیە پلەی گەرمیەکەی بەرزترە لە قەدپاڵەکانی باکوری کەلەسێبەردایە، پێچەوانەکەشی ڕاستە سەبارەت بە نیوە گۆی باشووری زەوی (شێوەی ٢-١٤).

ج- پلەی لێژی قەدپاڵی چیاکان: لەبەرئەوەی پلەی لێژی قەدپاڵەکان دەگۆڕێت، بۆیە ئەو ناوچانەی کە لێژیەکەیان گونجاوە، بەو پێیەی کە گۆشەی بەرزی خۆریان زیاد دەبێت، پلەی گەرمیان زیاترە لە لێژاییەکانی تر. ئەم هۆکارەش کاریگەری هەیە لەسەر چیاکان لە پشتێنەی ناوەند و ژوورەوودا وەك لەسەر چیاکانی ئەلب (شێوەی ٢- ١٥).

د- زنجیرە چیا بەرزەکان وەك بەربەستێکن لـە بـەردەم گواسـتنەوەی گـەرمی، کـاریش دەکەن بۆ پارێزگاری کردنی ناوچەکانی پشتیان لە کاریگـەری تونـدەبای سـارد. بـەڵاَم کـاتێ ئەو توندەبایە هەڵدەکاتە سەر قەدپاڵی پێچەوانەکەی (Lee Side) گەرم دەبێت و دەبێتـەهۆی بەرزبونەوەی پلەی گەرمی ئـەو ناوچـانەی کـە توندەباکـە ڕووی تـێ دەکـات، وەك تونـدەبای فەهن (Fohn) لە چیای ئەلب و توندەبای شنۆك (Chinook) لەچیای ڕۆکی.

٧- وزەی شـاراوە Latent Heat: ئـامرازی گواسـتنەوەی وزەیـە لـە ڕووی زەویـەوە بـۆ بەرگەهەوا، ئەمەش دەرەنجامی گۆڕانی ئاوە لەنێوان هەرسێ باری هـەڵمی وشـلی و ڕەقیـدا. خشتەی ژمارە (٣- ٢) بڕی گەرمی بەدەست هاتوو و لەدەست چـوو لـە کـاتی گـۆڕانی بـاری ئاودا ڕوون دەکاتەوە.

کرداری بەهەڵم بوون (Evaporation) نزیکەی٦٠٠ کالۆری/گرام وزە لەزەوی وەردەگرێ و بەکاریدەهێنێت، بەو مانایەی کە١گم ئاو پێویستی بە ٦٠٠ کالۆریە بۆ ئەوەی بگۆڕێت بۆ هەڵمی ئاو، ئەو وزەیەش شاراوە یـان خـەزن کـراو دەبێـت لـە هـەڵمی ئاوەکـەدا. تونـدەباش هەڵدەستێ بە گواستنەوەی هەڵمی ئاوەکە لە شوێنێکەوە بۆ شـوێنێکی تـر هـەتا چـڕبوونەوە (Condensation) ڕووبـدات. دواتـر ئـەو وزە شـاراوەیە (٦٠٠ کـالۆری/گـرام) دەچـێتە نـاو بەرگەهەوا و دەبێتەهۆی گەرمبوونی.

خشتەی (٣-٢) وزەی شاراوەی بەدەستهاتوو (+) و لەدەست دراو(-) لەکاتی گۆڕانی باری ئاو (لە (Anthes1997

بـــــار	گــــــۆڕان		وزەی شاراوە (کالۆری)
	لە	بۆ	
بەهەڵم بوون (Evaporation)	ئاو	هەڵمی ئاو	٦٠٠+
چڕبوونەوە (Condensation)	هەڵمی ئاو	ئاو	٦٠٠ +
توانەوە (Fusion)	سەهۆڵ	ئاو	٨٠+
بەستن (Freezing)	ئاو	سەهۆڵ	٨٠ -
بەهەوادا چوون (Sublimation	سەهۆڵ	هەڵمی ئاو	٦٨٠+
(Deposition) (نیشتن)	هەڵمی ئاو	سەهۆڵ	٦٨٠ +[1]

لە خشتەی (٣-٢) ەوە دەردەکەوێت کە زۆرترین بڕی وزە (٦٨٠ کالۆری/ گرام) وەك وزەیەکی شاراوە بەدەست دێت بەهۆی کرداری بەهەواداچوون (Sublimation). ئەمەش کاتێك ڕوودەدات کە سەهۆڵ دەگۆڕێت بۆ هەڵمی ئاو بەبێ ئەوەی بە باری شلیدا بڕوات، وە هەمان بڕیش دەردەچێت لە بەرگەهەوا لەکاتی ڕوودانی کرداری نیشتن (Deposition) ئەویش بەگۆڕانی هەڵمی ئاو بۆ سەهۆڵ بەبێ ئەوەی بە باری شلیدا بڕوات. لەبەر ئەم هۆیەیە کە هەوا گەرمە لە کاتی دابارینی بەفر و باران دا لەبەر چالاکی کردارەکانی چڕبوونەوە و

[1] : پێم وابێت لەجیاتی هێمای (+) ی (٦٨٠ ی نیشتن و ٦٠٠ ی چڕبوونەوە) یش دەبێت بڕی سالب بنووسرێت, چونکە ئەو بڕانە بڕی لەدەست دانن و لەوانەیە هەڵەی چاپ بن بۆیە بە موجەب نووسراون). (وەرگێڕ).

بەهەوادا چوون کە وزە بۆ هەوا زیاد دەکەن. کەمترین بڕیش لە وزەی شاراوە بەدەست دێت یان لەدەست دەچێت لە کاتی ڕوودانی کردارەکانی بەستن و توانەوەدا.

٨- **دابەش بوونی وشکانی و ئاو:** پلەی گەرمی جیاوازە لە نێوان ڕووبەری ئاوی و وشکانیدا، هۆی ئەمەش ئەوەیە کە ئاو بە هێواشی سارد و گەرم دەبێت، بەڵام وشکانی سارد بوون و گەرم بوونەکەی خێرایە، ئەمەش لەبەر ئەم هۆکارانەیە:

ا- زۆربەی وزەی خۆری مژراو کە بەر وشکانی دەکەوێت بەکاردێت بۆ گەرمکردنی توێژاڵێکی زۆر تەنك (چەند ملیمەتریك) لەسەر ڕووی وشکانی، ئەو بڕە وزەیەش کە بەهۆی گەیاندنەوە دەگوازرێتەوە بۆ خوارەوە بۆ ناو قوڵایی خاك کەمە. بەڵام تیشك لە ئاودا هەتا قوڵایی سەدان مەتر دەچێتە خوارەوە و بەسەر چین و توێژاڵێکی فراوان تردا بڵاودەبێتەوە، کە بە کرداری گواستنەوەی وزە بەهۆی هەڵگرتنەوە گەرم دەبێت.

ب- زۆربەی ئەو وزەیەی کە دەگاتە سەر وشکانی بۆ گەرم بوون بەکاریدەهێنێت، بەڵام زۆربەی ئەو وزەیەی کە دەگاتە ڕووی ئاوەکان بۆ کرداری بەهەڵم بوون بەکاردەهێنرێت.

ج- گەرمی جۆری Specific Heat : وزەیەکی پێویستە بۆ بەرزکردنەوەی پلەی گەرمی یەك گرام لە ئاو بۆ یەك پلەی سەدی. گەرمی جۆری لە ئاودا سێ بەرامبەری گەرمی جۆریە لە وشکانیدا. بۆیە گەرم بوونی گرامێك لە ئاو پێویستی بە وزەیەکی زیاترە لە وشکانی، بۆیە ئاوی زەریا و دەریاکان کۆگایەکی زەبەلاحی وزەن، چونکە توانای گەرمی(Heat Capacity) یەکەی بەرزە بە بەراورد لەگەڵ توانای گەرمی وشکانی. توانای گەرمیش بریتیە لە بڕی وزەی پێویست بۆ گەرمکردنی قەبارەیەکی دیاری کراو لەئاو بە بەهای یەك پلەی سەدی، بڕی یەك کالۆریش پلەی گەرمای ١سم^{٣} لە ئاو یەك پلەی سەدی بەرزدەکاتەوە، بەڵام پلەی گەرمی هەمان قەبارە لە خاك ٣°س بەرز دەکاتەوە.

جیاوازی ستوونی پلەکانی گەرما:

پلەی گەرمی بە بەرزبونەوە لە ئاستی ڕووی دەریا لە چینی ترۆپۆسفێردا بە تێکرای (٦,٥ °س/کم) دادەبەزێ، ئەمەش بە تێکڕای کەمکردنی گەرمی ژینگە (Environmental Lapse Rate) یی ناودەبرێت. ئەم تێکڕا گشتیە جیاوازە لە کەمکردنی پلەی گەرمی لە هەوایەکی وشك یان شێداردا.

لە هەوایەکی وشکدا پلەی گەرمی بە تێکڕای (١٠ °س/کم) کەم دەکات، ئەمەش بەتێکرای گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکی (تایبەتی) لەهەوای وشك (Dry Adiabatic Lapse Rate) دا دەناسرێت. ئەمەش بەهۆی ئەو بارەوە ڕوودەدات کە ناودەبرێت بەکردارەکانی ئەدیباتیکی کەوا دادەنێت (گۆڕانی پلەی گەرمی گەردەکانی هەوایە خۆبەخۆیی بە بێ ئاڵوگۆڕی وزە لەگەڵ هەوای دەوروبەریدا). ئەم گۆڕانەش بەهۆی کشان و چوونەوەیەکی هەواوە ڕوودەدات، کاتێ کەهەوا بەرزدەبێتەوە بۆسەرەوە پاڵەپەستۆ لەسەری کەم دەکات، بۆیە دەکشێ و قەبارەکەی زیاد دەکات وپلە گەرمیەکەی کەم دەکات، چونکە گەرمی یەتایبەتییەکە (ئەدیباتیکی) بەسەرقەبارەیەکی گەورەتردا دابەشدەبێت. بەڵام کاتێك کە هەوا نزم دەبێتەوە پەستانی سەری زیاد دەکات، دەچێتەوەیەك وقەبارەکەیشی کەم دەکات وپلەی گەرمیەکەی زیاد دەکات، چونکە گەرمی تایبەتیەکە(ئەدیباتیکی) بەسەرقەبارەیەکی کەمتردادابەش دەبێت (لێك خشاندن پەیدادەبێت).

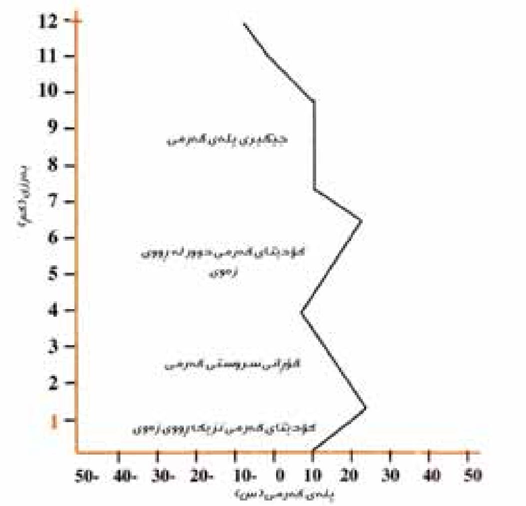
بەڵام تێکرای گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکی (تایبەتی) لە هەوای شێداری تێردا(Saturated Adiabatic Lapse Rate) گۆڕاوە ولە نێوان (٢ °س/کم) بۆ کەمتر لە (١٠ °س/کم) دەبێت بە تێکڕای (٦ °س/کم). ئەمەش پشت بەشێداری هەوا و چالاکیی کرداری چڕبوونەوە دەبەستێت، چونکە کرداری چڕبونەوە وزە بۆ هەوا زیاد دەکات و دەبێتە هۆی دابەزینی تێکڕای کەمکردن لە هەوایەکی شێداردا بەبەراورد لەگەڵ هەوایەکی وشکدا.

سەرباری ئەمانەش تێکڕای کەمبوونی پلەی گەرمی پێوراو(Measured Lapse Rate) دەبینرێت کە پشت بە گۆڕانی پلەی گەرمی پێوراو دەبەستێت لەسەر بەرزاییە جیاوازەکانی ناو ترۆپۆسفیردا. لە داتاکانی پلەی گەرمی پێوراوی بەرزاییە جیاوازەکانی ناو ترۆپۆسفیریشەوە دەتوانین هەژماری گۆڕانی پلەی گەرمی پێوراو بکەین، ئەگەر پلەی گەرمی لەسەر ئاستی ڕووی دەریا (٢٥°س) بوو و لەسەر ئاستی٢ کیلۆمەتر (٣°س) بوو، ئەوکاتە پلەی گەرمی پێوراو ١١°س/کم دەبێت.

کۆدێتای گەرمی (وەرگەڕانی گەرمی) :

لە باسەکانی پێشوودا ئەوەمان بۆ ئاشکرابوو کە پلەی گەرمی لە ترۆپۆسفیردا بە بەرزبونەوە لە ئاستی ڕووی دەریاوە کەم دەکات، بەڵام ئەم تێگەیشتنە دەگۆڕێت و کۆدێتای گەرمی (inversion) ڕوودەدات. بەوپێیەی پلەی گەرمی بە بەرزبونەوە زیاد دەکات تا پێکهێنانی بارودۆخێکی زەپۆشیی دیاری کراو و لەبار کە دەبێتەهۆی دروست بوونی چینێك لە هەوای گەرم لەسەر چینێك لە هەوای تاڕادەیەك سارد، جا لەبەرئەوەی کۆدێتای گەرمی لە هەر بەرزاییەکی سەر ڕووی زەوییەوە ڕوودەدات، بۆیە دەتوانین دابەشی بکەین بۆ دووجۆری سەرەکی کە کۆدێتای نزیك لە ڕووی زەوی و کۆدێتای دور لە ڕووی زەوین (شێوەی ٣-٥) .

١- کۆدێتای پلەی گەرمی نزیك لە ڕووی زەوی: Surface inversion ناسراوە بە کۆدێتای نزیك لە ڕووی زەوی (السطحي)، چونکە زیادبوونی پلەی گەرمی لە ڕووی زەویەوە دەست پێدەکات. لەجۆرەکانی کۆدێتای تیشکی و کۆدێتای دۆڵەکان و کۆدێتای گواستراوە (گواستنەوەی هەوا بە ئاسۆیی) ن.



وێنەی (٣-٥) گۆڕانی ستوونی پلەکانی گەرما

کۆدێتــای تیــشکی Radiative Inversion : بلاۆوتــرین جۆریانــە و لەشــەودا ڕوودەدات کــاتێ پلــەی گــەرمی ڕووی زەوی دەســت بــە نــزم بوونــەوە دەکــات (لــەدوای کــاتی تۆمارکردنی پلەی گەرمی هەرەبەرز لە دوای نیوەڕۆ). ساردبونەوەش لـە شەودا بەردەوام دەبێت بە زیادبوونی لەدەست دانی وزە لە زەویدا بـەهۆی تیــشکدانەوەوە، دابــەزینی پلــەی گەرمی زەویش دەبێتەهۆی ساردبوونی هەوای نزیك خۆی، لەئەنجامی ئەمەش چینێك هەوای ســارد لــەنزیك ڕووی زەوی پێکــدێت کــە لەژووروویــدا هەوایــەکی گــەرم (فێنــك) هەیــە کەدەبێتەهۆی ڕوودانی کۆدێتای گەرمی تیشکی. بەبەرزبوونەوە لە ئاستی ڕووی دەریا پلـەی گەرمی زیاد دەکات، ئەمـەش بـە ئەسـتوراییەك کـە پـشت بـە بـاری زەپۆشـی دەبەسـتێت، ئەستوری چینی کۆدێتای تیشکی لەڕۆژێکـەوە بـۆ ڕۆژێکـی تـر جیـاوازە، لـە شـەوە درێـژ و سامالەکاندا ئەستورییەکەی گەورەترە بەمەرجی بوونی توندەبایـەکی سـووك (هێـواش). ئـەم هۆکارانە لەدەست دانی وزە و دەرچوونی بۆ بۆشایی ئاسمان زیاد دەکەن و وا لە زەوی دەکـەن کە ساردتر بێت، بەلاّم هەورو تەم ومژ و توندەبا ڕێگری دەکەن لە ڕوودانی کۆدێتای گەرمی. لـەژێر بـارودۆخی کۆدێتـای گەرمیـدا هـەوای نزیکـی ڕووی زەوی لـە بـارێکی جێگیریدایـە (بایەکی هێواش) و تێکەڵ بوونی هەوابوونی نیـە، هـەوا سـاردەکە لـەژێر هـەوا گەرمەکـەدا دەمێنێتەوە. لەوانەیە لەگەڵ کۆدێتای تیشکیدا شەونم و زوقم دروست بن، کۆدێتای گـەرمی دوای هەڵهاتنی خۆر دەتوێتەوە و کرداری گەرم بوونی زەوی دەست پێدەکات.

کۆدێتای دۆڵەکان Valley Inversion: کاریگەری بەرزی ونزمی لەسەر کۆدێتای تیشکی روونە، لە شەودا هەوای سەر لوتکەی چیاکان زیاتر سارد دەبێت لە هەوای قەتیس بوو لە دۆڵەکانی قەدپاڵی چیاکان. هەوای ساردی زۆر چری سەر لوتکەی چیاکان دادەبەزێت و شوێنی هەوا گەرمەکە دەگرێتەوە کە بەرزدەبێتەوە بۆسەرەوە، بەم جۆرە کۆدێتای دۆڵەکان ڕوودەدات کە چینێك هەوای سارد لەدامێنی دۆڵەکان و لەسەرەوەیدا چینێك هەوای گەرم پەیدادەبێت. ئەگەرهاتوو ئەو هەوایەی کەدادەبەزێت سارد بوو و پلەی گەرمی بەستن یان خوارتری هەبوو ئەوکاتە دەبێتەهۆی ڕوودانی زوقم و زیانی بۆکشتوکاڵ دەبێت.

هاوکات لەگەڵ کۆدێتای گەرمی حاڵەتێکی جێگیری زەپۆشی دروست دەبێت کەباروودۆخێکی لەبار دەرەخسێنێ بۆ زیادبوونی کۆبونەوەی مادەی ژەهراوی (الملوثات) لەو شارو گوندانەی کە دەکەونە دامێنی دۆڵەکانەوە بەهۆی هێواشی با و بلاونەبوونەوەی ئەو مادە پیسانەی ناو هەوا، ئەمەش دەبێتەهۆی تووش بوونی دانیشتوانەکەی بە نەخۆشی و زیانی تەندروستی.

کۆدێتای گواستنەوەی هەوا بە ئاسۆیی (المنقول) Advection Inversion: کاتێك هەوایەکی گەرم هەڵدەکاتە سەر ڕوویەکی تاڕادەیەك سارد ئەوکاتە کۆدێتای گواستنەوەی هەوا بە ئاسۆیی ڕوودەدات، بەشی خوارەوەی هەوا گەرمەکە لە بەشی سەرەوەی زیاتر تووشی ساردبونەوە دێت. بەمەش لەهەرکاتێکی ڕۆژدا بێت کۆدێتای گواستنەوەی هەوا بە ئاسۆیی ڕوودەدات و کۆدێتای شنەی دەریا(Sea Breeze Inversion) لەم جۆرەیە. شنەی دەریا خولێکی هەوایی لە نێوان دەریا و وشکانیدا لەڕۆژدا پێکدەهێنێت، جا هەوایەکی مامناوەند لە دەریاوە بەرەو وشکانی (شنەی دەریا) هەڵدەکات، لە بەرامبەردا لە بەشی سەرەوەیدا هەوایەکی سارد لە وشکانییەوە بەرەو دەریا دەڕوات. ئەستورایی کۆدێتای گەرمی دەگاتە سەدان کیلۆمەتر لە کاتی نیوەرۆدا (لەکاتی بەرزبونەوەی پلەی گەرمی) پاشان ئەستورایەکەی لە ئێواراندا کەم دەکات.

٢- کۆدێتای پلەی گەرمی لە هەوای دوور لە ڕووی زەوی (العلوي) Upper Air Inversion:

لە بەرزایی جیاوازی ناو بەرگەهەوا و لەو بەشەی کە پلەی گەرمی بە بەرزبونەوە دەست بە زیادبوون دەکات کۆدێتای گەرمی دوور لە ڕووی زەوی ڕوودەدات. کۆدێتای دوور لە ڕووی زەوی چەند جۆرێکە، لەوانە کۆدێتای ستراتۆسفیر، کۆدێتای چیا بەرزەکان وتەوژمی داکەوتوو و هەور.

جێگیر بوونی مادەی پیس و زیان بەخش و گازەکان لە چینێکی دیاریکراوی ناو ترۆپۆسفیرکار دەکات لەسەر هەڵمژینی بڕێکی زۆر لە ووزەی تیشکدەرەوە و پلەی گەرمی ئەو چینە زیاتر دەبێت لەو هەوایەی کە لە سەرەوەیەتی، ئەمەش دەبێتە هۆی دروست بوونی کۆدێتای گەرمی دوور لە ڕووی زەوی، لە نموونەی ئەوەش کۆدێتای گەرمی ناو ستراتۆسفیر(Stratospheric Inversion) ە. گازی ئۆزۆن کار بۆ هەڵمژینی تیشکی سەروو وەنەوشەیی دەکات و دەبێتەهۆی بەرزبونەوەی پلەی گەرمای چینەکەی سەرەوە زیاتر لە چینی خوارەوەی و پلەی گەرمیش لەم چینەدا بە بەرزبونەوە زیاد دەکات، لە ستراتۆسفیردا کۆدێتای گەرمی بەربەستێکە کە دیاردە کەشییەکان لەناو ترۆپۆسفیردا کۆدەکاتەوە.

کۆدێتای چیا بەرزەکان Orographic Inversion : کاتێك ڕوودەدات کە هەوا ناچار دەبێت بەرزبێتەوە بۆ سەرەوە بۆ سەر لوتکە چیا بەرزەکان و لەوێ پەنگ دەخواتەوە لە نێوان لوتکەی چیاکان و بەشی خوارەوەی ستراتۆسفیردا دەپەستێورێ، لە ئەنجامیشدا بەشی خوارەوەی هەوای سەرکەوتوو ساردتر دەبێت لە بەشی سەرەوەی، هۆکەشی ئەوەیە هەوای خوارەوە ماوەیەکی زیاتر دەبڕێت لە هەواکەی سەرەوەی، لە ئەنجامی ئەمەشدا کۆدێتای گەرمی سەر چیا بەرزەکان ڕوودەدات و لەگەڵیدا جێگیری زەپۆشی ڕوودەدات.

تەوژمی هەوای داکەوتوو لە سیستەمی پاڵەپەستۆی بەرزی زەپۆشیدا هۆکارێکە بۆ ڕوودانی کۆدێتای گەرمی بەهەمان ڕێگای کۆدێتای گەرمی سەر چیا بەرزەکان. هەوای

سەرەوە دادەبەزێتە خوارەوە و پەستانیشی زیاد دەکات بەمەش قەبارەی هەوای داکەووتوو کەم دەبێت، لە ئەنجامی ئەمەشدا بەشی سەرەوەی هەوا زیاتر لە بەشی خوارەوەی گەرم دەبێت، چونکە ماوەیەکی درێژتر دەبڕێت. لەکاتی داکەوتنیدا تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی جیاواز دەبێت و بەشێوەیەك دەبێت کە کۆدێتای گەرمی لەو چینە هەوایەی کە پلەی گەرمی بە بەرزبوونەوە زیاد دەکات ڕوودات. بۆیە هەمیشە پاڵەپەستۆی بەرز جێگیری زەپۆشی لەگەڵدایە و هاودەمێتی بەهۆی تەوژمی داکەوتوەوە، ئەمەش پێچەوانەی ئەوەیە کە لە کاتی جێگیرنەبوونی زەپۆشیدا ڕوودەدات، کە هاوڕێی ئەتمۆسفیرە نزمەکانە(پاڵەپەستۆی نزم) و بەردەوام تەوژمی سەرکەوتووی لەگەڵدایە.

هەوری ئەستوور و گەورە دەبێتەهۆی دروست بوونی کۆدێتای گەرمی (Cloud- top Inversion) لەسەر هەورەکە و هاوشێوەی کۆدێتای گەرمی تیشکیی نزیك ڕووی زەوییە. کۆدێتای گەرمی لەسەر ڕووی هەور ڕوودەدات و وزە بە تیشکدانەوە لە دەست دەدات و پلە گەرمیەکەی نزم دەبێتەوە و دواتریش نزم بوونەوەی پلەی گەرمی ئەو هەوایەی کە پێوەی لکاوە.

کۆدێتای گەرمی بایەخێکی زۆری هەیە بۆ باری زەپۆشی لەسەر زەوی. پێشتر ئاماژەمان کرد بەوەی کەجێگیری زەپۆشی لە ناوچەکانی کۆدێتای گەرمیدا ڕوودەدات، هاوکات لەگەڵ کۆدێتای گەرمی نزیك لە ڕووی زەویەوە شەونم و زوقم دروست دەبن بە تایبەتی لە وەرزە ساردەکاندا. ئەمە جگە لە ڕۆڵی کۆدێتای گەرمی لە بەرزبونەوەی چەق بەستن (جێگیربوونی) ی مادەی ژەهراوی و پیس بووکە گرفتێکی زۆر بۆ دانیشتوان دەخولقێنێت. هەروەها کۆدێتای گەرمی دوور لە ڕووی زەوی لە داواکاریەکانی پێکهاتنی گەردەلولی هەورەبروسکەی بەهێزە کە هاودەمی بارانێکی بەخوڕ (لافاو) و هەروە بروسکە وگێژەلوکەی کاولکەرە.

خولی گەرمی سالأنە The Annual cycle of Temperature **:**

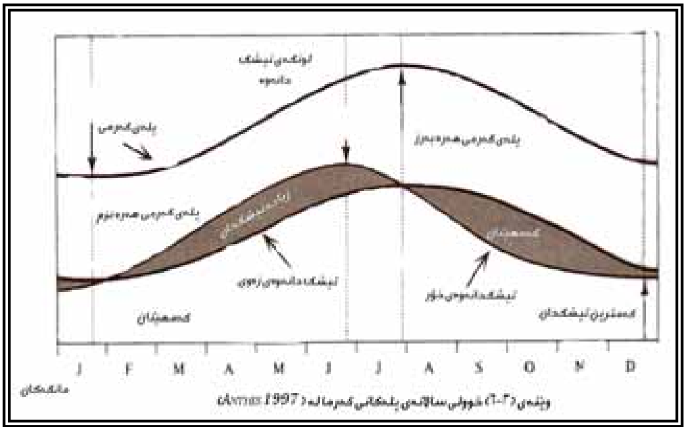
جولەی ڕوکەشی خۆر لەنێوان خولگەکانی قرژاڵ وکارژۆڵە، گۆڕانکاری پلەی گەرمای وەرزی یان سالی بەدوای خۆیدادەهێنێ کە بەهۆی لاری تەوەرەی زەویەوە ڕوودەدات.بەلأم گۆڕانکاری وەرزی لەپلەی گەرمادا بەپێی بازنەکانی پانی دەگۆڕێت، گۆڕانکاری وەرزی لەناوچە خولگەییەکاندا لاوازە، بەرەوجەمسەرەکان زیاد دەکات بەهۆی بوونی جیاوازیەکی گەورە لەتیشکدانەوەی بێگەردی خۆردا.

پلەی گەرما لە وەرزێکەوە بۆ وەرزێکی تر جیاوازە. پلەی گەرمی لە وەرزی هاوین (حوزەیران، تەموز، ئاب) دا بەرزدەبێتەوە، ئەمەش لەبەر زیادبونی هەریەك لە درێژی ڕۆژ وگۆشەی بەرزی خۆر کە لە ڕۆژی ٢١/ ٦دا دەگاتە ئەوپەری لە نیوەی باکور کاتێك کە خۆرلەسەرخولگەی قرژاڵ ستون دەبێت.

پێچەوانەی ئەمە لەوەرزی زستان (کانونی یەکەم، کانونی دووەم، شوبات) دا ڕوودەدات، درێژی ڕۆژ کەم دەکات و گۆشەی بەرزی خۆریش دادەبەزێت بۆ نزمترین گۆشەی لە ڕۆژی ٢٢/ ١٢ لە نیوەی باکوری زەوی کاتێك کە خۆر لەسەر خولگەی کارژۆڵە ستوون دەبێت، ئەمەش دەبێتە هۆی دابەزینی پلەی گەرما بۆ کەمترین بەهای.

بەلأم وەرزی بەهار (ئازار، نیسان، مایس) و پایز (ئەیلول، تشرین یەکەم، تشرینی دووەم) دوو وەرزی گواستراوەن (انتقالي) لە نێوان وەرزی هاوین و زستاندا و بە مامناوەندی پلەی گەرمی دەناسرێنەوە.

هەمیشە بەرزترین پلەی گەرمی لە نیوەی باکوری زەوی لە مانگی تەموزدایە و کەمترینیشی لەمانگی کانوونی دووەم دایە. بەرزترین ناوەندی مانگانەش دوای گەیشتنی زۆرترین بڕی تیشك دەبێت (لە حوزەیران) بەدرێژایی ئەو مانگە. بۆیە پلەی گەرمی زەوی و هەوا بەدرێژایی ئەو مانگە بەردەوام لە بەرزبونەوە دایە دوای گەیشتنی بەرزترین گورزە تیشکی خۆر (وێنەی ٣-٦).



وێنەی (٣-٦) خولی ساڵانەی پلەکانی گەرما لە (Anthes 1997)

دوای تۆمارکردنی کەمترین ناوەندی مانگانە لە مانگی کانوونی دووەمدا پلەی گەرمی دەست بە بەرزبونەوە دەکات لەگەڵ بوونی پۆزەتیڤە گەرمی و بەردەوامیش دەبێت هەتا کۆتاییەکانی تەموز کە بەرزترین ناوەندی مانگانەی پلەی گەرمی تیا تۆمار دەکرێت. دوای ئەوە لەگەڵ بونی نێگەتیڤە گەرمی پلەی گەرمی نزم دەبێتەوە و هەتا مانگی کانوونی دووەم بەردەوام دەبێت.

مەودای گەرمی ساڵانە The Annual Rang of Temperature **:**

جیاوازی نێوان بەرزترین و نزمترین ناوەندی مانگانەی پلەی گەرمیە. مەودای گەرمی ساڵانە لە شوێنێکەوە بۆ شوێنێکی تر جیاوازە لەسەر ڕووی زەوی لەبەر ئەم هۆیانەی خوارەوە:

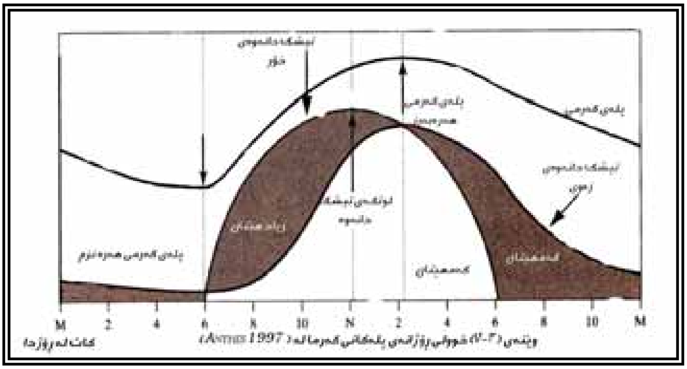
١- بازنەی پانی کاریگەری هەیە لەسەر مەودای سالآنە، ئەمەش لە پشتێنەی کەمەرەییدا کەمە بەهۆی بەرزی گۆشەی بەرکەوتنی تیشکی خۆر بەدرێژایی ساڵ، بۆیە مەودای وەرزی تیایدا لە٣°س زیاتر نیە، پێچەوانەی ئەمە لەناوچە جەمسەریەکاندا ڕوودەدات کە بەشێوەیەکی زۆر مەودای وەرزی تیادا بەرزدەبێتەوە بۆ نزیکەی ٨٥°س، بەم پێیەش تێکڕای پلەی گەرمی لەکیشوەری جەمسەری باشوردا لەکانوونی دووەمدا دەگاتە ٢٥°س و لەتەمووزدا دەگاتە -٦٠°س، بەلآم لەپشتێنەی ناوەندا مەودای سالآنە کەمترە وەك ئەوەی کە لەپشتێنەی ژوروودا هەیە و لەناوچەیەك بۆ ناوچەیەکی تر جیاوازە لەبەر گەلێك هۆکاری تر.

٢- دووری لە دەریا: بە دوور کەوتنەوە لە دەریا مەودای گەرمی سالآنە زیاد دەکات. ناوچە کەناراوەکان بە ڕووبەرە ئاویەکان کاریگەر دەبن و دەبێتەهۆی خۆش کردنی پلەی گەرمییەکەی و مەودای گەرمی سالآنە کەم دەکاتەوە. بەلآم لە ناوچەکانی ناوەوە کە بە ئاووهەوای کیشوەری کاریگەر دەبێت مەودای گەرمی سالآنە بەرزدەبێتەوە، هۆکەیشی دەگەرێتەوە بۆ هێواش گۆڕانی پلەی گەرمی ئاو بە بەراورد لەگەڵ وشکانیدا. بۆیە گۆڕانی وەرزی پلەی گەرمی لە پانتاییە ئاویەکانی ناوچەی هێڵی کەمەرەیی کەمترە لە١°س و لە هێڵی پانی٣٠° ئەم برە زیاد دەکات و دەگاتە ٥°س. پاشان بە ئاڕاستەی جەمسەرەکان زیاتر زیاد دەکات، بەلآم مەودای وەرزی لەناوەوەی کیشوەرەکاندا بەرزدەبێتەوە بەشێوەیەك کە بەهای مەودای وەرزی لە پشتێنەی ژوروودا لەیەك نزیك دەبێتەوە، وەك ناوەراستی ئەمریکای باکور و ئاسیا.

٣- ئاڕاستەی توندەبا بەشێوەیەکی گەورە کاریگەری دەبێت لەسەر مەودای وەرزی، توندەبای باکوریی جەمسەری سارد کەلە وەرزی زستاندا باوە دەبێتەهۆی دابەزاندنی پلەکانی گەرما و توندەبای باشووری گەرم کەلەناوچە بیابانیەکانی ناو کیشوەرەکانەوە دێن و لە

وەرزی هاویندا باون پلەکانی گەرما بەرزدەکەنەوە، ئەمەش دەبێتەهۆی زیادبوونی مەودای گەرمی وەرزی وەك ئەوەی لە ئەوروپا و هەندێك ناوچەی پشتێنەی ناوەند دا دەبینرێت..

خولی گەرمای ڕۆژانە Daily Cycle of Tempreture :



بەرزبوونەوە و نزم بوونەوەی پلەی گەرمی لە ڕۆژێکدا وەك یەك و یەکسان نین، بەڵکو نزم بوونەوەی پلەی گەرمی کاتی زیاتر لە بەرزبوونەوە دەخایەنێت. گۆڕانی پلەی گەرمی ڕۆژانە گۆڕانی گۆشەی بەرزی خۆر لەو ڕۆژەدا بە دوای خۆیدا دەهێنێت. گەرم بوونی ڕووی زەوی کاتێك ڕوودەدات کە تیشکدانەوەی بێ گەرد لە ماوەی نێوان هەڵهاتنی خۆر تا کاتی نیوەڕۆ موجەب بێت. بەرزبونەوەی پلەی گەرمی ڕووی زەوی پلە بەپلە بەردەوام دەبێت تا دوو کاتژمێر دوای نیوەڕۆ و پلەی گەرمی هەرەگەورە تۆمار دەکرێت (شێوەی ٣-٧).

ئەم بەرزبونەوەی پلەی گەرمی ڕووی زەوی دەبێتەهۆی زیادبوونی لەدەستدانی وزە بە تیشکدانەوەی زەوی، بەمەش تیشکدانەوەی بێ گەرد لەڕۆژانی سامالّدا دوو کاتژمێر دوای نیوەڕۆ لەموجەبەوە دەگۆڕێت بۆ سالب (هاوین زۆرترە لە زستان) یان دوای تۆمارکردنی پلەی گەرمی هەرەگەورە، بۆیە تۆمارکردنی بەرزترین پلەی گەرمی ساردبوون و دابەزینی بەردەوامی پلەی گەرمی بە شوێن خۆیدا دەهێنێت هەتا ڕۆژی دواتر. بەمەش ماوەی ساردبوون نزیکەی ١٦ کاتژمێر و ماوەی گەرم بوون نزیکەی ٨ کاتژمێر دەخایەنێت.

مەودای ڕۆژانە Daily Range :

جیاوازییە لە نێوان پلەی گەرمی هەرە بەرز کە دوای نیوەڕوان تۆماردەکرێت و پلەی گەرمی هەرەنزم کە پێش خۆرهەڵاتن تۆمار دەکرێت. مەودای ڕۆژانەش بە پێی ئەم هۆکارانەی خوارەوە جیاوازە:

١- بازنەی پانی کاریگەرە لەسەر مەودای ڕۆژانە، ئەمەش لە ناوچەی کەمەرەیی کەمە بەهۆی بوونی هەور و شێی زۆرەوە، بەلام لەپشتێنەی ناوەراست بەهۆی لاری خۆر و جیاوازی شەو و ڕۆژەوە زیاد دەکات. بەلاّم لەکیشوەری جەمسەرەکان مەودای ڕۆژانە مانای نیە، چونکە شەو و ڕۆژ لەوانەیە هەریەکەیان تا چەند هەفتەیەك بخایەنن.

٢- دوری لە دەریاوە مەودای ڕۆژانە زیاد دەکات، ئەمەش زۆر کەمە (کەمتر لە١°س) لەسەر دەریاکان، ئەمەش کاریگەری زۆری لەسەر ئاووهەوای کەناواوەکان هەیە، بەوپێیەی شنەی دەریا کاریگەری لەسەر ئاووهەوای خۆجێیەتی هەیە، لەوانەیە کاریگەریەکەیشی لەناوچە کەناراوە تەختەکانەوە بۆ سەدان کیلۆمەتری ناوەوەی کیشوەرەکان درێژدەبێتەوە. مەودای ڕۆژانەش لە ناوچە کیشوەریەکانی دوور لە دەریا بەرزە بە تایبەتی لەو ناوچانەی کە هەوریان کەمە (وەك بیابانەکان) پلەی گەرمی لە ڕۆژدا زۆر بەرز دەبێتەو زۆریش نزم دەبێتەوە لە شەودا.

٣- مەودای ڕۆژانە لەسەر لوتکەی چیا بەرزەکان بەهۆی کەمی هەوا و شیٚ وە زیاد دەکات، ئەمەش هەمیشە لە ڕۆژدا کار دەکاتە سەر گۆڕانی تیشکی خۆر و لە شەودا دەبێتەهۆی لەدەستدانی وزە.

٤- باری زەپۆش (کەش) یش کار دەکاتە سەر مەودای گەرمی ڕۆژانە. توندەبا مەودای ڕۆژانەی گەرمی کەم دەکاتەوە چونکە زیادەڕۆیی پلەی گەرمی لەسەر ڕووی زەوی یەکسان

دەکاتەوە، هەروەها هەور و تەمومژ و باران مەودای گەرمی ڕۆژانە کەم دەکەنەوە کە ڕێگرن لەبەردەم بەرزبونەوەی زۆری پلەی گەرمی وەك چۆن ناهێڵن پلەی گەرمیش زۆر نزم ببێتـەوە، بەمەش مەودای گەرمی ڕۆژانە کەم دەکاتەوە. هەور تیـشکی خـۆر هەڵدەمـژێت و هەربۆیـە پلەی گەرمی زۆر بەرزنابێتەوە وەك ڕۆژە سـامالّەکان. هـەروەها زەویـش لـە شـەودا وزە زۆر لەدەست نادات و پلەی گەرمی وەك شەوە سامالّەکان نزم نابێتەوە.

٥- بوونی ئـاوەدانی (بینایـەکان) یـش مـەودای گـەرمی ڕۆژانـە کـەم دەکەنـەوە، لەڕێگـەی بەرزکردنەوەی پلەی گەرمی هەرەنزم، ئەویش بە کەم کردنەوە (**تخفيف**) ی ساردبوونی شـەوانە بەهۆی چـەق بەسـتنی مـادەی ژەهـراوی و بلاّوبوونـەوەی لـە زەپۆشـدا وەك ئـەوەی لەشـاردا ڕوودەدات.

بەشی چوارەم

پەســـتـانی هــــەوا

﴿ .... ومن يُدبَرَ الامــرَ فــسيقــولــون اللّه فقـل أفــلا تــتقــون. ﴾

يونس: ٣١

(كێ كارەكان هەڵدەسوڕێنێ، بێگومان يەكسەر دەڵێن خوا،كەواتە ئەی موحەممەد(صلى الله عليه وسلم) پێیان بڵێ دەی بۆ خۆتان نا پارێزن لە سزای خوا)

پێناسەی پەستان:

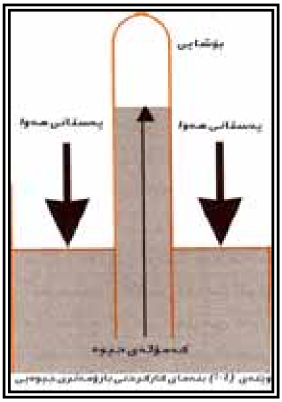
تەماشاکەرێك لە ئاسمانەوە (بۆ نمونە لە مانگەوە) دەبینێت کە بەرگەهەوای زەوی چینێکی تەنك پێکدەهێنێ کە ئەستوراییەکەی لە توێکڵی سێوێك زیاتر نابێ ئەگەر زەوی بە قەبارەی سێوەکە دابنێین، بەڵام بەرگەهەوا گرنگیەکی زۆری هەیە کە لەبەشی یەکەمدا باسمان لێوەکرد. جا لەبەر ئەوەی هەوا دووچاری هێزی ڕاکێشانی زەوی دەبێتەوە بۆیە کێشێکی زۆر پڕبەها و گرنگ لەسەر ڕووی زەوی پێك دەهێنێت. پاڵەپەستۆی هەواش وا دەناسرێت کە هەوای سەر یەکەیەکی ڕووبەرە. ئەو کێشە (١٠) تەن لەسەر (١) مەتر دووجا یان کیلۆگرامێك لەسەر (١) سەنتیمەتر دووجا لەسەر ئاستی ڕووی دەریایە، بۆیە پەستانێکی گەورەی لەسەر زەوی و ئەوەی لەسەریەتی دروست کردوە وەك ڕووەك و گیانلەبەر و مرۆڤ.

بەڵام بۆچی مرۆڤ لە ئەنجامی ئەو کێشە گەورەیەی کە دەکەوێتە سەری لێك هەڵناوەشێت؟ وەڵامەکەش ئەوەیە کە لەشی مرۆڤ هەوایەکی لەخۆ گرتوە کە پەستانی ناوەوەی یەکسانە بە پەستانی هەوای دەرەوەی، بۆیە مرۆڤ بە بەهێزی و بەیەك بەستراوی لاشەی دەمێنێتەوە. هەروەها پەستانیش کاریگەری هەیە لەسەر هەمو ئاڕاستەکان، لەسەرەوە، لە خوارەوە و لە لاتەنیشتەکان، ئەمەش شیکەرەوەی چۆنیەتی بەرگەگرتنی هەموو ئەو شتانەی سەر ڕووی زەویە بەرامبەر ئەو پەستانەی کە لەسەریەتی. هەموو شتەکان سورن لەسەر ئارام گرتن بەرامبەر ئەو پەستانە هەوایەی لەسەریانە و هەروەها هێزی ڕاکێشانی زەویش.

پەستانی هەوا گرنگیەکی بەرچاوی هەیە لەوێستگەکانی کەشناسیدا، چونکە زانیاری لەسەر هەوای چینەکانی زەپۆشیەکانی سەرەوە دەخاتەروو. نزم بوونەوەی پەستان لەسەرشوێنێکی ڕووی زەوی نیشانەی ئەوەیە کەلەو ناوچەیەوە هەوا دابەش دەبێت یان لەدەست دەچێت و بەمەش پەستانەکەی کەم دەبێت، ئەمەش نیشانەیە بۆ دابەشبوونی

توندەبا لەسەرەوە، بەلاّم بەرزبونەوەی پەستانی هەوای ناوچەیەکی تر ئاماژەیە بۆزیادبوونی هەوا لەسەرەوە، بەو مانایەی کە هەوا لە دەوری ئەو ناوچەیە کۆدەبێتەوە و پەستان لە سەری زیاد دەکات. هەروەها پەستانی هەوا نیشاندەرێکی گرنگە بۆ دابەشبوونی توندەبا لەسەر ڕووی زەوی لەڕووی جیاوازی ئاڕاستەو خێرابیەکەی کە ئاووهەوا وکەش لەسەر ڕووی زەوی دیاری دەکەن.

پێوانە (ئەندازە) کردنی پەستانی هەوا:



هەموو ئەو ئامێرانەی کەبەهای پەستانی هەوا دەپێون بەبارۆمەترBarometer ناودەبرێن. ئەمەش چەندین جۆری هەیە، کۆنترینیان بارۆمەتری جیوەییە کەزانا تۆرشەلی Evangelista Torricelli سالّی ١٦٤٣ز دای هێنا، ئەویش بریتی یە لە بۆرییەکی ڕوون کە لەلایەکیەوە داخراوە

وهەلّگەڕاوەتەوە ناودەفرێك کەجیوەی تێدایە (شێوەی ٤-١)، لە بۆریەکەدا ئاستی جیوەکە بەرزو نزم دەبێتەوە لەگەلّ گۆڕانی پەستانی سەرجیوەی ناو دەفرەکە. جیوەکە ٧٦ سم بەرزدەبێتەوە لەسەرئاستی ڕووی دەریا کە یەکسانە بە ٢٩,٩٢ بۆصە(ئینج، گرێ)، یان ١٠١٣,٢٥ میللیبار millibar، میللیباریش یەکسانە بەهیکتۆباسکالّ Hectopascal[1](hpa)، ئەمەی دواییان یەکەیەکی بەکارهێنراوە لە وێستگەکانی کەشناسیدا لە هەموو جیهاندا.

(٧) : هكتؤباسكالَ : يةكةيةكي ثيَواني ثةستاني هةواية و وةك لة سةرةوة ئاماذةي ثيَكراوة يةكسانة بـة ١٠١٣ ميلليبـار و يةكةيـةكي بـلاَوة لـة هـةموو ويَستطة كةشناسييةكاندا.

لەئامێرە بـڵاو و سـاکارەکان لـەڕووی بەکارهێنانـەوە بارۆمـەتری کـانزایی (Aneroid Barometer) یە کە پێکهاتوە لەدەفرێك کـە بەشـێکی بەتاڵـە لەهـەوا و زۆر هەسـتیارە بـۆ گۆڕانی پەسـتان، جوڵـەی کـشان و چـوونەوەیەکی دەفرەکـە لەئـەنجامی گـۆڕانی پەسـتان بـۆ نیشاندەرێك دەگوازرێتەوە کەوەك میلی کاتژمێر لەسەر لەوحەیەکی ژمـارەکراو دەجوڵێـت و ئاماژەیە بۆ بەهای پەستان.(شێوەی ٤-٢)

ئـامێری ئەلتیمـەتر(Altimeter) لەسـەر بنـەمای گـۆڕانی پەسـتانی هـەوا بـۆ پێـوانی بەرزاییەکان لەسەر ئاستی ڕووی دەریا دروست کراوە، بریتییە لە بارۆمەتر و لەبری پەستانی هەوا بەرزی لەئاستی ڕووی دەریا نیشان دەدات، ئەمەش لەسەر بنەمای پەیوەندی بەهێز لـە نێوان پەستانی هەوا و بەرزی لە ئاستی ڕووی دەریادا.

ئاڵتیمەتر لەفڕۆکەدا بەکاردێت، هەروەها بۆ ئەوانـەی سـەردەکەونە سـەر چیاکان و بـۆ ئەوانەش ڕووپێوی زەوی Surveyors دەکەن وهیتر.

پەسـتانی هـەوا گرنگیەکـەی وای کـردووە لـە هـەموو وێـستگەکانی کەشناسـیەکانی جیهاندا بپێورێت، هەروەها لە زۆر لە ئاستەکانی چـینی ترۆپۆسفیریـشدا دەپێورێـت بـەهۆی ئامێری رادیۆسۆندە وە کە لە بەشی سێیەمدا باسمان لێوەکرد. ئەو داتا کۆکراوانە بـەکاردێت بۆ کێـشانی نەخـشەی کـەش و نەخـشە ئاووهەواییـەکان کـە گـرنگن بـۆ زانـینی بـارودۆخی زەپۆشی لە ئێستا و داهاتوودا.

گۆڕانی پاڵە پەستۆی هەوا بە بەرزبونەوە:

پاڵەپەستۆی هەوا بەخێرایی دەگۆڕێت بە بەرزبونەوە لە ئاستی ڕووی زەوی. کەم بـوونی پەستانیش بە بەرزبونەوە دەگەرێتەوە بۆ چەند هۆکارێك:

١- کورت (قصر) بوونی درێژی ستونێك لە هەوا : پەستانی هەوا کێشی هەوایە لە ڕووی زەویەوە بەشێوەیەکی ستونی تاکۆتایی بەرگەهەوا. هەرچەندە بەرزبونەوە بەرەو سەرەوە زیاد بکات درێژی ئەو ستونە هەوایە کەم دەکات و پاشان کێشەکەی و پەستانەکەیشی کەم دەکات.

٢- هێزی ڕاکێشانی زەوی Gravitational Force: بریتیە لەو هێزەی کە گەردەکانی هەوا بۆ خوارەوە کێش دەکات بەرەو سەنتەری زەوی. پەیوەندیەکی ڕاستەوانەی لەگەڵ بارستەی تەن و پێچەوانەی لەگەڵ (چێوەی دووریی) دوو تەنەکە هەیە (زەوی و گەردەکانی هەوا). هێزی کێش کردنی زەوی لەسەر گەردەکانی نزیك لە ڕووی زەوی بەهێزترە وەك لە گەردە دوورەکان. هەروەها گەردەکانی هەوای نزیك لە ڕووی زەوی دووچاری پەستانێکی گەورەتر دەبن بەهۆی هەواکەی سەریانەوە، بۆیە دووچاری پەستاوتن و یەکگرتن دەبن زیاتر لە گەردەکانی سەرەوەیان.

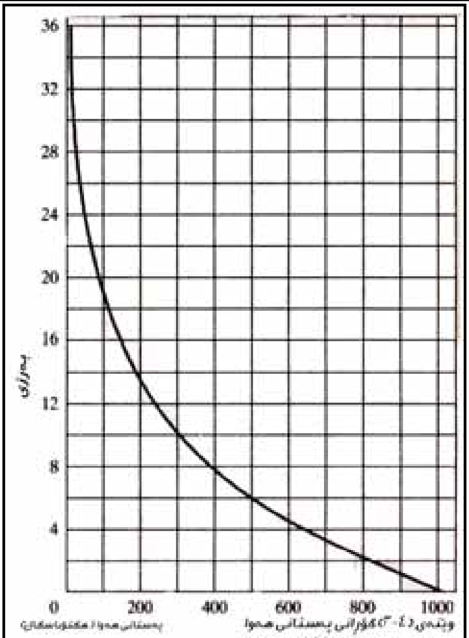
کێش کردنی زەوی دیسان بەشێوەیەکی بەهێز کاریگەری هەیە لەسەر گازە قورسەکان، بەلاّم توانای ڕاکێشانیان کەمترە لە گازە سوکەکان. لەمەوە ئەوەمان بۆ دەردەکەوێت کە چڕی هەوای ژێرەوە زیاترە بەهۆی پەستاوتن و قورسی یەوە. چڕی هەواش بە بەرزبونەوە کەم دەکات بەهۆی لاوازی کاریگەری کێشکردنی زەوی لەسەری، هەوای سەرەوەش لە گازە سوکەکان پێك دێت کە پەستاوتن و بەیەکەوە نوسانیان کەمترە، بۆیە پەستانی هەوا بە بەرزبونەوە کەم دەکات.

لە شێوەی ژمارە (٤ -٣) ەوە ڕوون دەبێتەوە کە تێکڕای کەم بوونی پەستانی هەوا بە بەرزبونەوە کەم دەکات، زۆرترین کەمبونیش لە بەشی خوارەوەی بەرگەهەوادا ڕوودەدات. پەستانی هەوا لە (١٠٠٠) هیکتۆباسکالّەوە لەسەر ڕووی دەریا کەم دەکات بۆ (٥٠٠) هیکتۆباسکاڵ لە بەرزایی (٥-٦ کیلۆمەتر)، وە بۆ (١٠٠) هیکتۆباسکاڵ لەسەر بەرزایی

(١٦كم). وە لە (٥٠٪، ٩٥٪ ، ٩٩,٩٪) هەوا لە نێوان ڕووی زەوی و بەرزایی (٦كم، ١٦ كم، ٥٠كم) دایە لە دوای یەك. بەشێكی زۆر كەم كە دەمێنێتەوە لە بەشەكانی تری بەرگەهەوادا بلاّودەبێتەوە بە درێژایی سەدان كیلۆمەتر (شێوەی ١-١).

لە نزیك ڕووی زەوی (٣-٤ كم) پەستانی هەوا نزیكەی ١هیكتۆباسكالّ بۆ هەر١٠مەترێك كەم دەكات. بۆ نمونە ئەگەر هاتوو پەستانی هەوا لە بەرزایی (١٥٠٠ مەتر یەكسان بێت بە ٨٦٠ هیكتۆباسكالّ) ، ئەوە یەكسانە بە نزیكەی١٠١٠هیكتۆباسكالّ لەسەر ئاستی ڕووی دەریا.

لە بەرزاییە بەرزەكانی ناو بەرگەهەوادا پەستانی هەوا لەهەر ١٦ كیلۆمەترێكدا ١٠جار بەهاكەی دادەبەزێت. پەستانی هەوا لە بەرزایی (١٦ كم دا نزیكەی ١٠٠هیكتۆباسكالّ) دەبێت و لە بەرزایی (٣٢ كم دا نزیكەی ١٠ هیكتۆباسكالّ) و لە بەرزایی (٤٨ كم دا یەكسانە بە١هیكتۆباسكالّ).



وێنەی (٤-٣) گۆڕانی پەستانی هەوا بە بەرزبوونەوە لە (Anthes 1997)

گۆڕانی ئاسۆیی پەستانی هەوا:

گۆڕانی ئاسۆیی پەستانی هەوا لە شوێنێكەوە بۆ شوێنێكی تر زۆر كەمترە لەچاو گۆڕانی بە بەرزبونەوە. زۆر بە دەگمەن گۆڕانی پەستانی هەوا لە ٣هیكتۆباسكالّ زیاتر دەبێت بۆ هەر١٠٠ كیلۆمەترێك. لەگەلّ بچوكی گۆڕانی

ئاسۆیی پەستانی هەوا بەڵام بەرپرسە لە دروست بوونی توندەبا و گۆڕانی بارودۆخی زەپۆشی. لەئەنجامی گۆڕانی چڕی هەوا گۆڕانی پەستانی هەوا دێتە بەرهەم، ژمارەی گەردەکانی هەوا لە پەستانێکی بەرزدا زیاترە لەوەی کە لەهەوایەکی پەستان نزمدا هەیە.

بەرزترین تێکڕای پەستان کە تۆمار کرابێت لە ناوچە نزمەکانی سەر ڕووی زەوی بووە وەك ئەوەی لە ناوچەی دەریایی مردوو بوونی هەیە کە٤٠٠ مەتر لە ئاستی ڕووی دەریاوە نزمە، ئەم ناوچەیە تووشی پەستانی بڕێکی زۆری هەوا دەبێ. بەڵام بەرزترین بەهای پەستانی هەوا لە ناوچە نزمەکاندا تۆمار نەکراوە، بەرزترین بەهای ١٠٨٤ هیکتۆباسکاڵ بوە لە سیبریا لە وەرزی زستاندا تۆمارکراوە، ئەوەش بەهۆی بەرزی چڕی هەوا زۆر ساردەکەیەوەیە، بەڵام نزمترین بەهای پەستانی هەوا٨٧٠ هیکتۆباسکاڵ لە ناوجەرگەی گەردەلولی خولگەییدا لە زەریای هێمن تۆمارکراوە.

هۆکارەکانی گۆڕانی ئاسۆیی پەستانی هەوا :

هۆکارە کاریگەرەکان بۆ گۆڕانی پەستانی هەوا جۆراوجۆر و بەیەکداچوون، پێویستە بەیەکەوە وەریان بگرین بۆ ڕاڤەکردنی گۆڕانی پەستانی هەوا. لەزۆر باردا تەنها یەك هۆکار ناتوانێت ڕاڤەی جیاوازی پەستانی هەوا بکات، ئەو هۆکارانەش ئەمانەن:

١- **پلەی گەرمی:** بەرزبونەی پلەی گەرمی هەوایەك دەبێتەهۆی کەمبوونی چڕیەکەی، پاشان ئەو پەستانەش کەمدەکاتەوە کە لێیەوە بەرهەم هاتوە. هەوای گەرم و مەیلەو گەرم چڕییان کەمترە لە هەوای سارد. بەهای پەستانی هەوای بەرزیش لە ناوچە ساردەکاندا تۆماردەکرێت وەك سیبریا و کەنەدا و ناوچە جەمسەرییەکان نەك ناوچە بیابانیە گەرمەکان.

٢- **شێی هەوا:** ئەو بارستە هەڵمە ئاوەی کە لەهەوادایە پەستانی هەوا کەم دەکاتەوە. هەوایەکی گەرم و شێدار چڕی و پەستانەکەی نزمترە لە هەوایەکی گەرم و وشك. هەرچەندە

بارستەی هەڵمی ئاو لە هەوادا زیاد بکات پەستانی هەواکە کەم دەکات، چونکە بارستەی هەوای شێدار لە بارستەی هەوایەکی ووشك کەمترە. کاتێك هەڵمی ئاو (کەسوکە) شوێنی هەوای وشك (قورستر) دەگرێتەوە کێشی هەواکەی کەم دەکات وپاشان پەستانی هەواکەشی کەم دەکات.

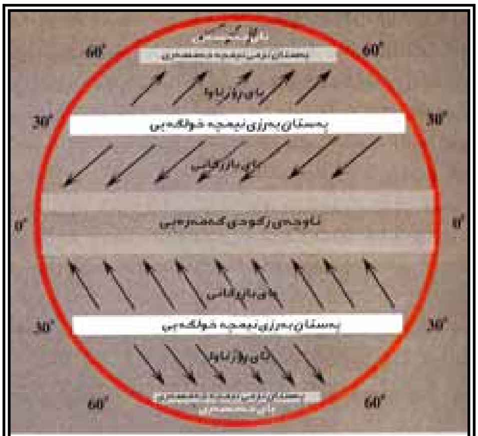
٣- **بەرزی و نزمی:** پێشتر باسمان کرد و ئاماژەمان بەوە کرد کە پەستانی هەوا بە بەرزبونەوە لە ئاستی ڕووی دەریا کەم دەکات. پەستانی هەوا لەسەر چیا بەرزەکان لە ناوچە کەمتر نزم و نەوی یەکان کەمترە.

٤- **بەیەك گەیشتنی تۆپەڵە هەواییەکان:** بەیەك گەیشتنی تۆپەڵە هەوای تایبەتمەندی جیاواز ئەبێتەهۆی نزم بوونەوەی پەستانی هەوا. کرداری بەیەك گەیشتنی تۆپەڵە هەواکان بەرزبونەوی هەوای چڕی کەم بۆ سەرەوە بەدوای خۆیدا دەهێنێت ولە ناوچەکانی تری چینە بەرزەکانی زەپۆشدا دابەش دەبێت، ئەمەش دەبێتە هۆی کەمی بڕی هەوا ولە ناوچەی بەیەك گەیشتنی تۆپەڵە هەواییەکان نزمایییە هەواییەکان دروست دەکات.

٥- **خولی گشتی لە بەرگەهەوادا** Atmospheric General Circulation:خولی گشتی هەوا کاریگەر دەبێت بە سوڕانەوەی ڕۆژانەی زەوی بە دەوری تەوەرەکەی خۆیدا. ئەگەر بهاتایە و زەوی جێگیر بوایە پشتێنەی پەستان نزم لەناوچەی کەمەرەیی گەرم و شێدار و پشتێنەی پەستان بەرز لە ناوچەی جەمسەری سارد و وشك دروست دەبوو، بەڵام جولانەوەی زەوی کاریگەری لەسەر پەستانی هەوا هەیە کە ئەمەش خۆی پەیوەستە بە جوڵەی توندەبای هەمیشەییەوە لەسەر ڕووی زەوی. شێوەی ژمارە (٤-٤) دابەشبوونی پەستانی هەوا بە پێی بازنەکانی پانی ڕوون دەکاتەوە و بەم شێوەیە:

١- **ناوچـەی پەسـتان نزمی کەمـەرەیی** Equatorial Low: ناوچـە گـەرم و شـێدارەکانی دەوروبەری بازنەی کەمـەرەیی لـەخۆ دەگرێت. درێژبوونەوەکـەی بـە پێـی سـاڵ دەگۆڕێـت، لـەوەرزی هاوینـدا بـەرەو بـاکوری بازنـەی کەمـەرەیی و لـە وەرزی زسـتاندا بـەرەو باشـوری دەکشێت. هەمیشە لە ناوچە گەرم و شێدارەکاندا بوونی هەیـە، بەشـوێن جوڵـەی ڕووکەشـی خۆردا دێت.

٢- **ناوچەی پەستان بـالاّ (بـەرز) ی نیمچەخولگەیی**Subtropical High: لـەو ناوچـانەدا بــاوە کــە کەوتونەتــە نێــوان بازنــەی پـانی(٢٠°ــ٣٠°) بـاکور و باشـوری هێڵـی کەمەرەییەوە. بەهۆی تەوژمی داکەوتوەوە دروست دەبن و ئەبێتەهۆی دروست بـوونی وشکی و بیابان لەو ناوچانەدا.



وێنەی (٤-٤) دابەشبوونی پەستان لەسەر ڕووی زەوی

٣- **ناوچەی پەستان نزمی نیمچە جەمسەری**Subpolar Low یان پەستان نزمی پـشتێنەی ناوەند (Midlatitude Low). کاریگەرییەکەی لەسەر ناوچەکانی نێوان بازنـەی پـانی (٣٠°- ٦٠°) ی باکور و باشوری هێڵـی کەمەرەییـە کـە پـشتێنەی ناوەراسـتی ئاووهەوامامناوەنـد دەگرێتەوە. لەئەنجامی بەیەك گەیـشتنی تۆپەڵـە هـەوای خولگـەیی گـەرم و تۆپەڵـە هـەوای جەمسەری سارد پێکدێت. ئەم پەستانە نزمـەش بـەرەو باشـور دەبـزوێ لـە وەرزی زسـتان و پاشان لە وەرزی هاویندا بەرەو باکور دەگەڕێتەوە.

٤- ناوچـەی پەسـتان بـالای جەمـسەری Polar High: لەناوچەجەمـسەریەکان بـاوە، ئاووهەواکەی زۆر سارد و وشکە.

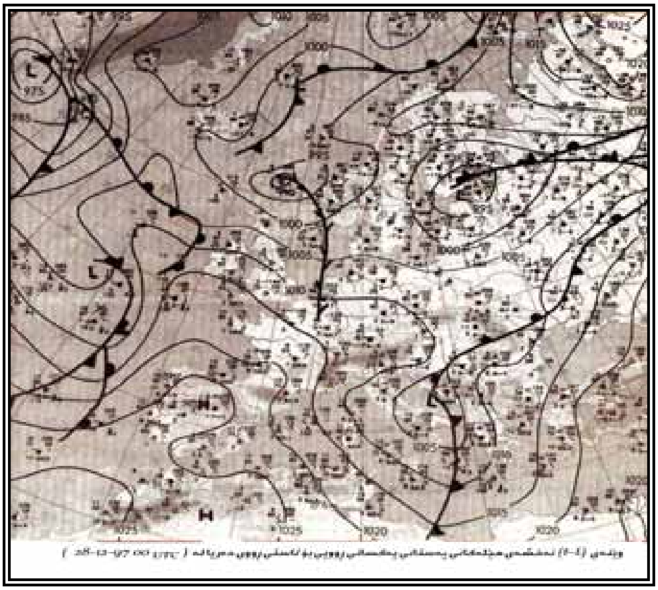
شیکردنەوەی پەستانی هەوا:

باس کردنی کرداری جیاوازی ئاسۆیی پەستانی هەوا بەهۆی بەکارهێنانی نەخشەکانی پەستانی هەواوە دەبێت، ئەویش نەخشەی هێڵەکانی پەستانی یەکسانە کە بۆ دوو جۆر دابەش دەبێت:

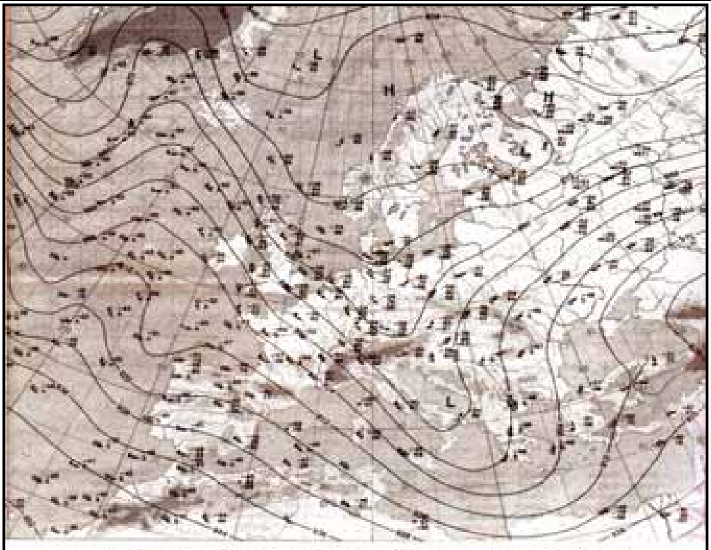
١- نەخشەکانی نزیک لە ڕووی زەوی Surface Charts : ئەمە نەخشەی هێڵەکانی پەستانی هەوای یەکسانە Isobars لە ئاستی ڕووی دەریا. پێش کرداری وێناکردنی هێڵی یەکسانی پەستانی هەوا دەبێت گۆڕانکاری لە بەهای پەستانی هەوای سەر ئاستی ڕووی دەریا بکەین لە ڕێگەی ڕاستکردنەوەی بەهای پەستانی هەوای ئەندازەکراو لەسەر بەرزایی جیاواز لە وێستگە کەشناسیەکان و بەرامبەر بکرێت بە ئاستی ڕووی دەریا، پاشان بەهای پەستانی هەوای یەکسان بە هێڵێکی ڕێکوپێك و جیاکەرەوەیەکی دیاری کراو و بەها جێگیر بەیەك دەگەیەنین، ئەو جیاکەرەوەش لە نەخشەکەدابەوە ناسراوە کەجیاوازی بەهای پەستانە لە نێوان دوو هێڵی بەدوای یەکدا هاتوو.(شێوەی٤ ٥).

نەخشەکانی کەشی نزیك لە ڕووی زەوی پشت بە بەرزاییەکی جێگیر دەبەستێت کە ئاستی ڕووی دەریایە، بەلاّم پەستانی هەوا ڕەگەزێکی گۆڕاوە، بۆیە ناسراوە بە هێڵی پەستانی یەکسان.

نەخشەکانی نزیك لەڕووی زەوی لە وێستگەکانی پێشبینی کردنی زەپۆشدا هەر ٣ کاتژمێر جارێك وێنادەکرێت و دەکێشرێت، واتە٨ نەخشە لە ڕۆژێکدا، بەلاّم نەخشە ئاووهەواییەکانی پەستانی هەوا لەسەر بنەمای تێکڕاکانی پەستانی هەوا بۆ ماوەیەکی کاتی درێژ دەبێت، کە دابەش بوونی پەستانی درێژ خایەن و ئاووهەوای ناوچەکە لە ڕووی تایبەتمەندی گشتی زەپۆشەوە لێکدەداتەوە.



٢- نەخشەکانی دوور لە ڕووی زەوی Upper Level charts :



وێنەی (٤-٦) نەخشەلە ئاستی 300 هکتۆپاسکالدا (28-12-97 00 UTC)

نەخشەکانی دوور لە ڕووی زەوی لەسەر بنەمای ئاڵوگۆڕی ئاستی ڕووی دەریا و لەجیاتی دانانی ئاستی جیاوازی پەستانی هەوا دەکێشرێت. نەخشەکان لەسەر ئاستی هەمەجۆر وجێگیر لە چینی ترۆپۆسفیر دەکێشرێن (لەڕووی زەویە تا ترۆپۆپۆز) گرنگترینیان ئاستی (٨٥٠ , ٧٠٠ , ٥٠٠, ٣٠٠و٢٠٠) هکتۆباسکالن. بەلاّم هێڵی یەکسانی کێشراو بریتیە لە هێڵی بەرزاییەکان (Contours) بۆ هەر ئاستێکی پەستانی جێگیر. بەم پێیەش وێستگە کەشناسییەکان هەڵدەستن بە چاودێری کردنی بەرزاییە گۆڕاوەکانی پەستانی هەوای دیاری کراو و پاشان بەهۆی هێڵی کەنتۆریەوە بەها یەکسانەکان بەیەك دەگەیەنن. بۆنمونە نەخشەی ئاستی ٣٠٠کیلۆباسکاڵ جیاوازی بەهای بەرزایی پەستانی٣٠٠کیلۆباسکاڵ لەوێستگەیەکەوە بۆ وێستگەیەکی ترلەسەر ڕووی زەوی دەردەخات(شێوەی٤ ٦).

گرنگی نەخشەکانی پەستانی هەوا :

دوای دەستکەوتنی نەخشەکانی پەستانی هەوای نزیك و دوور لە ڕووی زەوی، دەتوانین زانیاری زۆر و بەکەڵك و پوخت وەربگرین و لە لێکۆڵینەوەی کەش و ئاووهەوادا بەکاری بهێنین، لەو سودانەش:

١- باس کردنی دابەش بوونی پەستانی هەوا و گۆڕانی لە ناوچەیەکەوە بۆ ناوچەیەکی تر لەسەر ڕووی زەوی. بەمەش ناوچەی پەستان نزم (Low Pressure) دیاری دەکرێت و بە پیتی (L) هێما دەکرێت، ناوچەی پەستان باڵا (High Pressure) دیاری دەکرێت و بە پیتی (H) هێمادەکرێت.

٢- لە نەخشەکانی پەستانی هەواوە دەتوانین تایبەتمەندیەکانی با لە ڕووی خێرایی و ئاڕاستەوە بناسێنین. با لە ناوچەی پەستان باڵاوە دەڕوات بۆناوچەی پەستان نزم و بە خێراییەك کە بە پەیوەندیەکی ڕاستەوانە لەگەڵ ماوەی نێوان هێڵە یەکسانەکان دەگونجێت.

٣- دیاری کردنی سەرچاوەی تۆپەڵەهەوا وتایبەتمەندیەکانی. وە شارەزابوونی شوێنی بەرە هەواییەکان کە هاورێی ئەتمۆسفیرە نزمەکانە. تۆپەڵەو بەرە هەواییەکان لە ڕەگەزە گرنگەکانن کەکار لە بارودۆخی زەپۆشی ڕۆژانە دەکەن (بەشی هەشتەم).

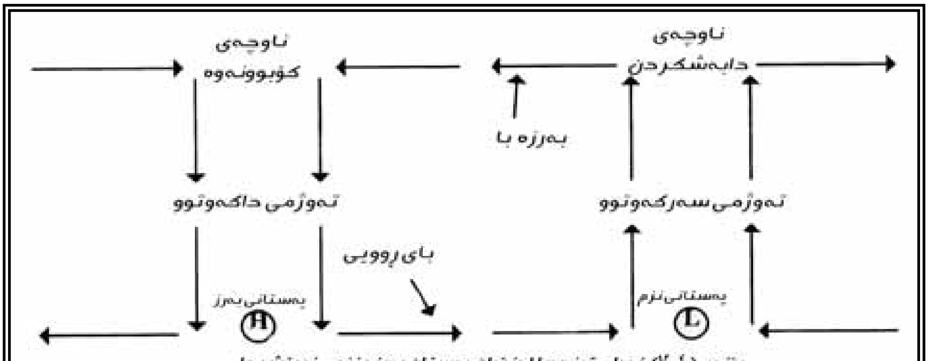
٤- شارەزابوون و ناساندنی بارودۆخی زەپۆشی باو و زاڵ. پەستان بەرزی زەپۆشی هەمیشە لەگەڵ خۆیاندا ئاسمانێکی ساماڵ و خۆرەتاو دەهێنێت، بەڵام پەستان نزمی زەپۆشی هۆکارێکە بۆ پێکهاتنی هەور و دابارینی باران، هەروەها دەکرێت لەشیکردنەوەی نەخشەی کەشی ڕۆژانەوە پێشبینی بارودۆخی زەپۆشی بکەین بۆ چەند ڕۆژێك.

٥- لەرێگەی نەخشەی کەشی بەردەوامی ڕۆژانەوە دەکرێت ڕێڕەوی نزمایی(نەورایی) یە هەواییەکان وخێراییان دیاری بکرێت. ئەم دووهۆکارەش زۆرگرنگن بۆ زانینی ئەو ناوچانەی کە ئەتمۆسفیرە نزمەکان کاری تێدەکەن وهەروەها کاتی ڕودانیشییان دیاری دەکات.

پەستانە بەرز و نزمەکان:

پەستانی بەرز و نـزم لەسـەر نەخـشە کەشـیەکان لـە تەنیـشت یەکـەوە دەردەکـەون، ئەمەش سیـستەمێکە یـەکتری تـەواو دەکـەن. ئـەو هەوایـەی کـە لـە پەسـتانێکی بـەرزەوە دەجولێت دەگاتـە پەسـتانێکی نـزم و بەرزدەبێتـەوە بـۆ سـەرەوە و دابـەش دەبێـت و پاشـان دەگەرێتەوە و لە ناوچەیەکی پەستانی بەرزدا دادەبەزێت. بەمەش جوڵـەی تونـدەبا خـولێکی هەوایی تەواو لە نێوان پاڵەپەستۆی بەرز و نزمدا دروست دەکات (شێوەی ٤ ـ٧).

جا بۆ ئەوەی ناوچەی پەستانی بەرز و نزم لەیەك جیابکەینـەوە پێویـستە تایبەتمەندیـە گشتی یەکانیان بناسێنین:



وێنەی (٤-٧) خوولی توندەبا لەنێوان پەستان بەرز و نزمی زەویشدا

تایبەتمەندیەکانی پەستانە نزمەکان:

١- بەهای پەستانی هەوا کەم دەکات ڕووەو سەنتەرێکی نزم کە لە زۆرباردا بازنەیەکی داخراو پێکدەهێنێت.

٢- پاڵەپەستۆی نزم ناوچەی کۆبونەوەی توندەبایەکانن و توندەبا لە هەموو لایەکەوە ڕووە و ناوەندێکی پەستان نزم دەڕوات. لەبەرامبەر ناوچەی کۆبونەوەی توندەبایەکان لەسەر ڕووی زەوی لەسەرەوەی پاڵەپەستۆ نزمەکەدا ناوچەی دابەشبوونی توندەبایە لە چینەبەرزەکانی زەپۆشدا (شێوەی٤ -٧).

٣- پاڵەپەستۆ نزمەکان بەوە دەناسرێن کە تەوژمی هەوای سەرکەوتووی بەرەو سەرەوەیان تێدایە، بۆیە هەمیشە پاڵەپەستۆی نزم هاورێی دروست بوونی هەورو بارانە.

٤- پاڵەپەستۆ نزمەکان لە پشتێنەی ناوەند دا هەمیشە لەگەڵ بەرە هەواییەکاندایە.

تایبەتمەندیەکانی پەستانە بەرزەکان:

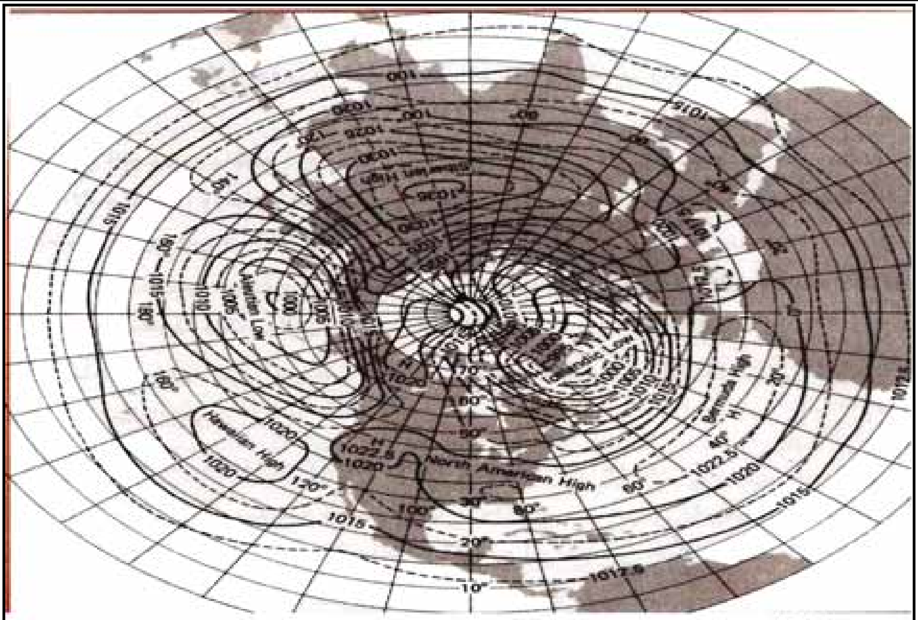
١- زیادبوونی بەهای پەستانی هەوا بەرەو سەنتەری پەستانی بەرز.

٢- پەستانە بەرزەکان هەمیشە ناوچەی دابەش بوونی توندەبان، لە سەنتەری پەستانی بەرزەوە هەمیشە توندەبا بە هەموولایەکدا دەڕوات، لەبەرامبەر ناوچەی دابەش بوونی توندەبا لەسەر ڕووی زەوی لەبەشی سەرەوەی پەستانی بەرزدا ناوچەی کۆبونەوەی توندەبا هەیە لەچینە بەرزەکانی زەپۆشدا.

٣- پاڵەپەستۆ بەرزەکان بەوە ناسراون تەوژمی هەوای داکەوتوویان تێدایە، بۆیە هەوا گەرم دەبێت وئاسمان ساماڵ وهەتاو دەبێت.

دابەش بوونی پەستانی هەوا Pressure Distribution :

پەستانی هەوا لەسەر ڕووی زەوی لە ڕووی کات و شوێنەوە جیاوازە، بۆیە دابەشبونەکەشی لە وەرزێکەوە بۆ وەرزێکی تر جیاواز دەبێت. لە وەرزی زستاندا (کانوونی یەکەم و کانوونی دووەم و شوبات) پەستانی بەرز لەسەر چوار ناوچەی سەرەکی دروست دەبێت، ئەوانیش پەستان بەرزی سیبیری(Siberian High) لەسەر ناوەڕاستی ئاسیا و پەستان بەرزی هاوای(Hawaiian High) لەسەر زەریای هێمن لە کەناراوەکانی کالیفۆڕنیا و پەستان بەرزی کەنەدی (Canadian High) لە ناوەراستی ئەمریکای باکور و پەستان بەرزی ئازوری Azores High (پەستان بەرزی بەرمۆدا Bermuda High) لەسەر ناوچە خولگەییەکانی زەریای ئەتلەسی (شێوەی٤- ٨). بەڵام پەستانی نزم، بریتی یە لە پەستان نزمی ئالوشی (Aleution Low) لە تەنیشت دورگەی ئالوشی لە زەریای هێمن و پەستان نزمی ئایسلەندی (Iceland Low) لە زەریای ئەتلەسی و باشوری گرینلاند(Greenland).



وێنەی (٤-٨) دابەشبوونی پەستانی هەوا لەسەر ئاستی ڕووی دەریا لە مانگی کانوونی دووەم
لە (Eagleman 1985)

بـەلاّم لـە وەرزی هاوینـدا (حـوزەیران و تـەمووز و ئـاب) ژمارەیـەك لـە سیـستەمی پەستانی زستانە وون دەبێت و نامێنێ، پەستان بەرزی سیبیری و پەسـتان نزمـی ئالووشـی و پەستان نزمی ئایسلەندی وون دەبـن، بـەلاّم پەسـتان بـەرزی ئـازۆری (بـەرمۆدا) و پەسـتان بەرزی هاوای توندتر دەبن وکاریگەرییان فراوان دەبێت بەرەو بـاکور لـە زەریـای ئەتلەسـی و هێمن دا. پەستان بەرزی جەمسەری باشور (South Polar High) کە لەسەر کەرتی ئوسترالیا و کەرتی جەمسەری باشـور پێکدێت دەردەکـەوێت، هـەروەها پەسـتان نزمـی ئاسـیایی لـە ناوەڕاست و باشوری ڕۆژئاوای ئاسیا دەردەکەوێت کە بەرپرسە لە بارانی وەرزی لـە ئاسـیادا. (شێوەی ٤ -٩).

وێنەی (٤-٩) دابەشبوونی پەستانی هەوا لەسەر ئاستی رووی دەریا لە مانگی تەموز دا
(Eagleman ١٩٨٥ لە د

بەشی پێنجەم

توندەبایەکان

﴿واختلاف اليل و النهار وما انزل الله من السماء من رزق فأحيا به الارض بعد موتها وتصريف الرياح ءايات لقوم يعقلون﴾

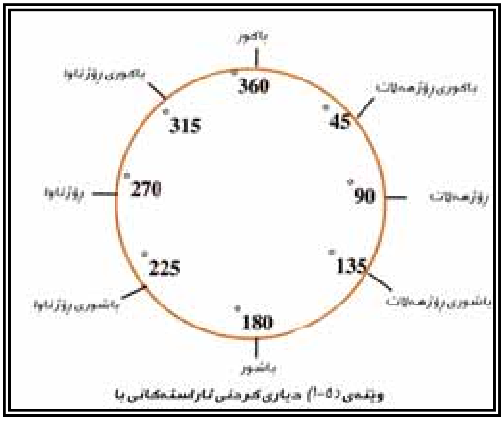
الجاثيه : ٥

(لە جیاوازی شەو و ڕۆژ، وە لەو بارانەی خوا دەیبارێنێت (کە هۆی رزق و رۆزی یە)

پێناسەی توندەبا:

توندەبا[1] The Winds هەوایەکی بە ئاسۆیی جولاْوە. با ڕەگەزێکی گرنگی بەرگەهەوای زەوییە، هەڵدەستێت بە کاری زۆر و گرنگ وەك گواستنەوەی گەرمی و شێ و مـادەی پـیس (ژەهراوی) لە شـوێنێکەوە بـۆ شـوێنێکی تـر و دووبـارە دابـەش کردنـەوەی بـە بـەردەوامی، هەروەها هەڵدەستێت بە جولاْندنی تۆربیدی گەورە بۆ بەدەستهێنانی وزەی کارەبـا، یـان بـۆ سـوڕاندنەوەی ئاشـی هـەوایی بـۆ بەرزکردنـەوەی ئـاو. بـا بـەهۆی ئاڕاسـتەو خێراییـەوە دەناسرێتەوە، لـە ئاڕاستەشـەوە تایبەتمەنـدی بـا لـە ڕووی پلـەی گـەرما و شـێ و ئـەو بـارە زەپۆشەی لەگەڵێدایە دیاری دەکرێت. خێرایی با و تونـدی یەکـەی لـە گـەردەلوولی بـەهێزدا زیاد دەکات.

ئاڕاستەی با Wind direction:



وێنەی (٥-١) دیاری کردنی ئاراستەکانی با

بـا بــە نــاوی ئــەو ناوچــەیەوە دەناسرێت کە لێیەوە هەڵـدەکات، ئـەو بایــەی کــە لــە ڕۆژئــاواوە دێـت بـای ڕۆژئاوایە، ئەوەی لە باکورەوە دێت بای بــاکورە. ئاڕاســتە جوگرافیــەکان بــۆ وەســـف کـــردن و بـــاس کردنـــی بـــا

(٨): لەم بەشەدا و لە چەندین جێی تردا وشەی توندەبامان لە جیاتی (با) دا بـەکارهێناوە، وەك چۆن جارجارێکیش لە جیاتی پەستان پاڵەپەستۆمان بەکارهێناوە، ئەمەش بنەمایەکی زانستی هەیە و لەزۆو سەرچاوەدا بەو وشانەش بەکارهاتووە و زیـاتریش بـۆ ئاشـناکردنی خوێنـەرە بـەو زاراوانەی تر.

بەکاردێت، ئەوانیش هەشت ئاڕاستەی سەرەکین کە وەسف و تێگەیشتنیان ئاسان دەکات (شێوەی٥-١). چوار ئاڕاستە سەرەکییەکە دەگرێتەوە کە باکور و باشور و ڕۆژهەلاّت و ڕۆژئاوان، لەگەڵ چوار ئاڕاستەی تر کە دەکەونە نێوان ئەو ئاڕاستانە کە بریتین لە باکوری ڕۆژهەلاّت و باشوری ڕۆژهەلاّت، باکوری ڕۆژئاواو باشوری ڕۆژئاوا. ئاڕاستەی باش بە ئامێری باگێر Wind Vane ئەندازە دەکرێت، سەری تیرەکە ئاماژەیە بۆ ئاراستەی بایەکە.(شێوەی٥-٢).

هەروەها(پلە) ش بۆدیاری کردنی ئاڕاستەی با بەکاردەهێنرێت بە شێوەیەك کە وورد تر بێت لە ئاڕاستە جوگرافیەکان و لەکاروباری زانستیشدا بەکاردەهێنرێت. بەهۆی پلەوە دەتوانین ئاڕاستەی با لەسەر٣٦٠°پلە دیاری بکەین، بۆ نمونە ٤٥°پلە مانای بوونی بای باکوری ڕۆژهەلاّتە، ١٨٠°پلە مانای بوونی بای باشورە، ٣١٥°پلە مانای بوونی بای باکوری ڕۆژئاوا و٣٦٠° پلە مانای بوونی بای باکورە. (وێنەی٥-١).

خێرایی با Wind Speed:

خێرایی با ئەو دووریەیە کە با لە ماوەیەکی دیاری کراودا ئەیبڕێت، بۆنمونە دەڵێین خێرایی با ١٥ م/ چرکەیە یان ٣٠کم/کاتژمێرە، یان ١٦ گرێیە (گرێیەك ١,٨٥٣ کم/کاتژمێر). بۆ زانین و باس کردنی با پێویستە دووری و کات لە یاد نەکەین. خشتەی (٥-١) ڕوون کردنەوەی پێوەری بیۆفۆرت (Beaufort) ە کە وەسفی پەیوەندی خێرایی بایە بە گۆڕانکاریە ژینگەییەکان لەسەر ڕووی زەوی.

خێرایی توندەبا بە ئامێری ئەنیمۆمەتری دوو کوپیی(The Cup Anemometer) پێوانە دەکرێت.(وێنەی٥-٢). ئامێرەکە لە (٣-٤) کوپیی جێگیرکراو پێکهاتووە و لەسەرلا گیراوە، ئامێرەکە لەسەر ستونێك جێگیر کراوە کە ڕێگا دەدات بە ئاسانی سوڕانی کوپەکان، وە بەهێزی با کوپەکان دەجولێنەوە، ژمارەی سوڕەکان لە کاتێکی دیاری کراودا پێوانی خێرایی بایە، جا لەبەرئەوەی خێرایی با بە بەرزبونەوە دەگۆڕێت، بۆیە نەبوونی بەرزاییەکی جێگیر و هاوڕا لەسەری بۆ ئامێری ئەنیمۆمەتر لە وێستگەکانی چاودێری کردنی کەشدابووە بەکێشەو گرفتێك لەکاتی شیکردنەوە و بەراورد کردنی خێرایی با لە ناوچە جیاوازەکاندا.

لە چینە بەرزەکانی زەپۆشدا ئاڕاستە و خێرایی با بەهۆی چاودێری کردنی ئامێری رادیۆسۆندەوە ئەندازە دەکرێت (وێنەی٣-٣)، ئەمەش بە یەکێك لەم ڕێگایانەی خوارەوە دەبێت:

١- ڕوانین، بە بەکارهێنانی ئامێری ثیودولایت (Theodolite) و چاودێری کردنی جوولەی بالۆن بۆ زانینی ئاڕاستە و خێرایی.

٢- لە ڕێگەی هەڵگەڕانەوەی تەزووی رادیۆ (ڕادار) لە بالۆنەوە. (بێ سیم)

٣- بە چاودێری کردنی ئەو ئیشارەتانەی کە ئامێری رادیۆسۆند دەینێرێت.

پێوەر	وەسف	کاریگەری	خێرایی	
			گرێ	مەتر/چرکە
١	بایەکی هێواش (خاو)	بەرزبوونەوەی دوکەڵ بە ستوونی	٠	٠
٢	هەوایەکی سوك	گواستنەوە و جولآنی دوکەڵ	٢	١
٣	سروەیەکی سوك	جولآندنی گەلآی درەخت	٦	٣,١
٤	سروەیەکی هەوا خۆشکەر	کاریگەری با لەسەر دەم و چاو و جولآنی ئالآ	٩	٤,٦
٥	سروەیەکی (علیل)	جولآندنی گوڵی بچووك	١٧	٨,٧
٦	سروەیەکی بەهێز	جولآندنی گوڵی گەورە	٢٣	١٢
٧	گەردەلوولی مامناوەند	جولآندنی درەخت	٢٩	١٥
٨	گەردەلوولی	شکاندنی گوڵ وسەختی ڕێ کردن بەئاراستەی پێچەوانەی با	٣٧	١٩
٩	گەردەلوولێکی بەهێز	خراپ بوونێکی کەم بەسەر باڵەخانەکاندا دێت	٤٣	٢٢
١٠	گەردەلوول	لەڕیش هەڵکێشانی درەخت	٥٠	٢٦
١١	گەردەلوولێکی زۆر بەهێز	کاولکاری و زیانێکی بێ هەژمار	٥٨	٣٠
١٢	بۆران	کاولکارییەکی زۆر زۆری پشتێنەیەکی فراوان	٦٤	٣٣

خشتەی ژمارە (٥-١) پێوەری بیۆفۆرت بۆ خێرایی توندەبا بەپێی کاریگەری ژینگەیی

داتاکانی با و سوودەکانی:

لەوێستگەکانی کەشناسیدا داتاکان لەسەر ئاڕاستەو خێرایی توندەبا کۆدەکرێنەوە. ئەکرێت وەسفێکی ئاووهەوایی ئاڕاستە و خێرایی با لە رێگەی وێنەکردنی گوڵەکانی با(Wind Roses) ەوە پێشکەش بکەین، هەروەها دەکرێت وێنەی هێڵی یەکسان بۆ خێرایی با بکێشین بۆ شارەزابوون لەسەر جیاوازییان لە وێستگەیەکەوە بۆ وێستگەیەکی تر. هەروەها داتاکان بەکاردەهێنرێن بۆ دیاری کردنی شوێنی تەوژمی فیشکەدار لە چینە بەرزەکانی زەپۆشدا. هەروەها لەگەڵ ئەمانەشدا سودی ئەو داتایانەیە لە زانستی چاودێری کردنی کەشدا بۆ کرداری پێشبینی کردنی پلەی گەرما و شیٚ.

ئەو هۆکارانەی کە کار لە با دەکەن:

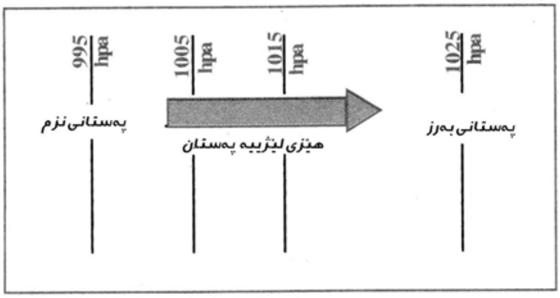
بەهۆی جیاوازی تایبەتمەندی هەوا لە ڕووی پلەی گەرمی و چڕییەوە با لە ناوچەیەکەوە بۆ ناوچەیەکی تر دەجولێت لە ناوچەیەکی چڕی زۆرەوە بۆ ناوچەیەکی چڕی کەم. با (ئاڕاستە و خێراییەکەی) چوار هۆکاری سەرەکی کاری تێدەکات، ئەوانیش هێزی لێژی پاڵەپەستۆی هەوا و هێزی کۆریۆڵس و هێزی لێك خشاندن و هێزی فرێدانە لە ناوەندەوە.

١- **هێزی لێژی پەستانی هەوا** Pressure Gradient Force **:** لێژی پەستانی هەوا بڕی گۆڕانی ئاسۆیی بەهای پەستانی هەوایە لە ماوەیەك (دوری) ی دیاری کراودا.

ئەگەرهاتو ودووریەکە لە (١٠٢٠هیکتۆباسکاڵەوە بۆ١٠١٠هیکتۆباسکاڵ ١٠٠کیلۆمەتر) بوو ئەوا لێژی پەستانی هەوا یەکسانە ٠,١ هیکتۆباسکاڵ. (پاشکۆی١-٥)

لەئەنجامی لێژیی پەستانی هەواوە هێزێکی ئاڕاستەکراو لە پەستانی باڵاوە بۆ پەستانی نزم دروست دەبیٚ کە ناودەبرێت بە هێزی لێژی پەستان و بەرپرسە لە دەست پێکردنی جووڵەی هەوا، بۆیە هەوا بە شێوەیەکی ڕاستەوخۆ لە پەستانێکی باڵاوە بەرەو پەستانێکی

نزم دەڕوات بە ئاڕاستەیەکی یەکسان لەگەڵ هێڵی پەستانی یەکساندا (شێوەی ٥ -٣)، ئەم جووڵەیەش هاوشێوەی جوڵەی ئاوە لە بەرزایی چیاکانەوە بۆ دۆڵ و ناوچە نزمەکان.



وێنەی (٥-٣) هێزی لێژی پەستان ستونە لەسەر هێڵەکانی پەستانی یەکسان

هەروەها هێزی لێژی پەستان کاریگەری لەسەر خێرایی با هەیە، خێرایی با زیاد دەکات بە زیادبوونی بەهای لێژی پەستان، ئەمەش هاوشێوەی زیادبوونی ڕێڕۆشتنی ئاوە بە زیادبوونی لێژایی قەدپاڵی چیاکان، جا لەڕێگەی نزیك بونەوەی هێڵەکانی پەستانی یەکسانەوە ئەکرێت هێزی لێژی پەستان بناسین، چونکە توندەبا بە بڕشت و توندە لەو ناوچانەی کە هێڵەکانی پەستانی یەکسان لێك نزیکە، بەلاّم توندی با لاواز دەبێت هەرچەندە دووری نێوان هێڵەکانی پەستانی یەکسان زیاد بکات.

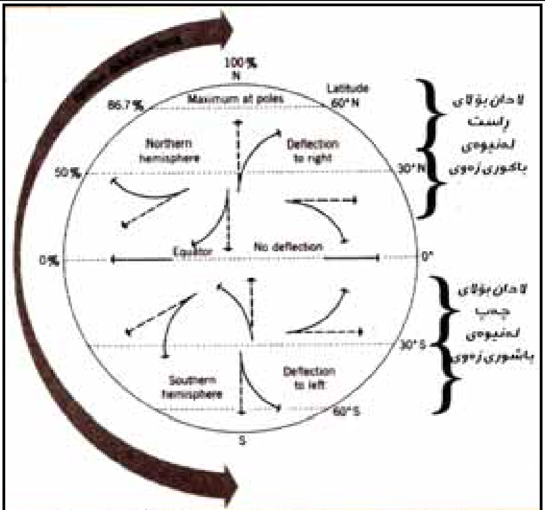
یاسای بالوت (Buys- Ballot Law) باسی پەیوەندی نێوان با و شوێنی پەستان دەکات، ئەوە بە مەرج دادەنێت کە ئەگەر هاتوو وەستایت و پشتت لە با بوو ئەوکاتە پەستانی نزم لای چەپتەوە دەبێت (کەمێکیش لە بەردەمتدا) و پەستانی بەرز لەلای ڕاستەوەیە لە نیوەی باکوری زەوی، وە پێچەوانەی ئەمەش لە نیوەی باشوری زەوی هەیە.

٢- هێزی کۆریۆڵس Coriolis Force :

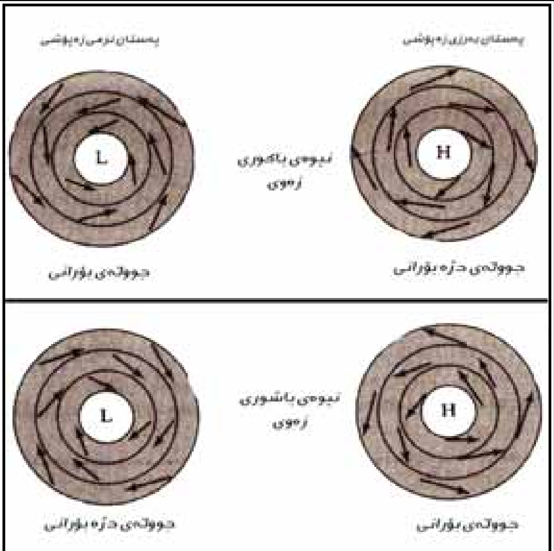
دووەم فاکتەری گرنگ کە کار دەکاتە سەر با هێزی کۆریۆڵسە و لە ئەنجامی سوڕانەوەی زەوی بە دەوری تەوەرەکەیدا دروست دەبێت. ئەو تەنەی کە لەسەر زەوی دەجولێت دووچاری هێزی لادان دەبێت بەلای ڕاستدا لەنیوەی باکوری زەوی و بەلای چەپدا لەنیوەی باشوری

زەوی (شـــێوەی٥ -٤). هێـــزی کۆریـــۆڵس کاردەکاتـــە ســـەر ئاڕاســـتەی بـــا، بـــەڵام کـــار لـــە خێراییەکـــەی ناکـــات. هێـــزی کۆریـۆڵس بـەهۆی سـێ هۆکـارەوە کـاری لێـدەکرێت کـە ئـەوانیش خێرایـی بـا و بازنـەی پـانی و خێرایی سوڕانەوەی زەویە.(پاشکۆی ١-٦).

بـەهای هاوکۆلکـەی هێـزی کۆریـــۆڵس بـــچوکە، لـــەهێڵی کەمـەرەیی سـفرە و ($١,٥\times١٠^{-٥}$ r/s) دەبێ لە جەمسەرەکاندا. کاریگـــەری هێـــزی کۆریـــۆڵس لەهێڵی کەمەرەییدا نیـە و بـەرەو جەمـــسەرەکان زیـــاد دەکـــات. کاتێـــك کـــەخێرایی ســـوڕانەوەی زەوی و بازنە پانیەکـەی جێگیرە، ئەوکاتــە گرنکــی خێرایــی بــا دەردەکەوێت لە کاریگـەری دانـان لەســـەر زیـــادبوونی هێـــزی کۆریـــۆڵس. هێـــزی کۆریـــۆڵس



وێنەی (٥-٤) کاریگەری هێزی کۆریۆلس لەسەر با لە (STRAHLER 1987)



وێنەی (٥-٥) جوڵەی بای ڕووکاری بە دەوری پەستانی بەرز ونزمدا لە هەردوو نیوەکەی زەوی لە (ANTHES, 1997)

کاریگـەری دەبێـت لەسـەر بـای ڕۆیـشتوو لەناوچـەی پاڵەپەسـتۆی بـەرزەوە بـۆ ناوچـەیەکی پاڵەپەسـتۆی نـزم و لـە ئاڕاسـتەکەی لایـدەدات و بەپێـچەوانەی ئاڕاسـتەی میلـی کاتـژمێر (جوڵـەی بـۆرانیCyclonic) بـە دەوری پاڵەپەسـتۆی نزمـدا دەسـوڕێتەوە و لەگـەڵ ئاڕاسـتەی سوڕانەوەی میلی کاتژمێریشدا (جوڵەی دژە بۆران Anticyclonic) لە دەوری پاڵەپەسـتۆیەکی بەرز لە نیوەی باکوری زەوی دەجوڵێت (شێوەی٥-٥)، پێـچەوانەی ئەمـە لـە نیـوەی باشـوری زەوی ڕوودەدات کاتێك بـا بـە ئاڕاسـتەی میلـی کاتـژمێر بـەدەوری پاڵەپەسـتۆیەکی نزمـدا دەسوڕێتەوە و پێچەوانەی ئاڕاستەی میلی کاتژمێر بە دەوری پاڵەپەستۆیەکی بەرزدا.

٣- هێزی لێك خشاندن Friction Force **:**

هێـزی لێـك خـشاندن کاردەکاتـە سەرهێواشـکردنەوەی خێرایـی تونـدەبا. هێـزی لێـك خشاندن پشت بە زبری ڕووی زەوی دەبەستێت کە گرنگیەکی زۆری هەیە لەسـەر ئـەو بایـەی لە نزیك ڕووی زەویەوەیە. ڕوویەکی زبری وەك ناوچەی دارستان و شـارەکان خێرایـی بـا کـەم دەکەنەوە زیاتر لە ڕووە تەخت و لوسەکان وەك ڕووبەرە ئاویـەکان و بیابانـەکان. هێـزی لێـك خشاندنیش بـە بەرزبونـەوە لـە ڕووی زەوی کـەم دەکـات، کاریگەریەکـەی ئەگاتـە بـەرزترین ئاستی لەسەر شار و دارسـتانەکان بـە بـەراورد لەگـەڵ ڕووبـەرە ئاویـەکان. کاریگـەری لێـك خشاندن لە بەرزایی زیاتر لە١کم لەسەر ڕووی زەوی پشت گـوێ دەخرێـت و نامێنێـت، هـەر بۆیە خێرایی با بە بەرزبونەوە پلەبەپلە زیاد دەکات لەگەڵ کەم بونەوەی هێزی لێك خشاندن.

کەمبوونەوەی خێرایی با بەهۆی لێك خشاندنەوە دەبێتەهۆی دابەزینی کاریگەری هێزی کۆریۆڵس، ئەمەش دەبێتەهۆی سەرکەوتنی هێزی لێژی پەستان بەسـەر هێـزی کۆریۆڵـسدا و بـایش بـەرەو ناوەنـدێکی پەسـتان نـزم لادەدات. بـا لەسـەر ڕووبـەرە ئاویـەکان بـە گۆشـەی (١٠-٢٠) پلـە لـە ئاڕاسـتەی هێـزی لێـژی پەسـتان لادەدات، بـەڵام لەسـەر وشـکانی بـە

گۆشەیەکی گەورەتر (٢٠-٣٠) پلە لە هێزی لێژی پەستان لادەدات بەهۆی جیاوازی خێرایی باوە بە کاری لێك خشاندن.

٤- هێزی فرێدان لە ناوەندەوە Centrifugal Force :

هێزی فرێدان لەناوەندەوە لە ئەنجامی سوڕانەوەی تەنەکانەوە دروست دەبێت لە دەوری تەوەرێکی دیاریکراودا، لەئەنجامی سوڕانەوەی زەوی بەدەوری تەوەرەکەی خۆیدا هێزی فرێدانی ناوەند دروست دەبێت. جا لەبەرئەوەی با بە دەگمەن بە شێوەیەکی ڕاست و ڕێك دەجولێت، (زۆربەی بە ئاڕاستەی چەماوە دەجولێت)، بۆیە بەهۆی هێزی فرێدان لە ناوەندەوە کاریگەری دەکەوێتە سەر، چونکە بەدەوری ناوەندێکی پاڵەپەستۆی نزم یان بەرزدا دەسوڕێنەوە. هێزی فرێدان لەناوەندەوە پەیوەندی هەیە بەهێزی کێش کردن بەرەو ناوەند(Centripetal Force) و لەگەڵیدا یەکسانە لە چەندێتی (پێوانە) و پێچەوانەیە لە ئاڕاستەدا.

هێزی فرێدان لە ناوەندەوە پاڵ بە باوە دەنێت بۆ دەرەوەی سەنتەری پەستان نزم و پەستان بەرزی زەپۆشی بەچەشنی یەك. ئەمەش بەهەمان ئاڕاستەی هێزی لێژی پەستان لە دەوری پاڵەپەستۆیەکی بەرز و پێچەوانەی ئاڕاستەی هێزی لێژی پەستان بە دەوری پاڵەپەستۆیەکی نزم کاردەکات. هێزی فرێدان لە ناوەندەوە کاریگەریەکی گەورەی هەیە لەسەر سیستەمی کەشی ڕووبەر بچوکی پەستانە نزمەکانی پشتێنی ناوەند وەك بۆرانی هاریکین (Hurricane) و تایفۆن (Typhoon) وگێژەلوکەی تۆرنادۆ (Tornado). ئەمەش لەبەرئەوەیە کەهێزی فرێدان لەناوەندەوە پەیوەندیەکی پێچەوانەی هەیە لەگەڵ نیوەتیرە، جا لەبەرئەوەی نیوەتیرەی سوڕانەوەی با لە هاریکین و تۆڕنادۆدا کەمە بۆیە هێزی فرێدان لە ناوەندەوە زیاد دەکات، هەروەها دەبێتە هۆی زیادبوونی خێرایی ئەو توندەبایەش کە بەدەوری ناوەند دا دەسوڕێتەوە. (پاشکۆی ١-٧).

ئەکرێت کاریگەری هەرچوار هۆکارە کاریگەرەکە لەسەر با بەم شێوەیەی خوارەوە کورت بکرێتەوە:

١- هێزی لێژی پەستان لە ناوەندی پەستانی بەرزەوە بەرەو ناوەندی پەستانی نزم دەروات، پەیوەندییەکی ڕاستەوانەشی هەیە لەگەڵ خێرایی بادا.

٢- هێزی کۆریۆلس بەشێوەیەکی ستوونی کار لە ئاڕاستەی با دەکات و لە نیوەی باکوری زەوی بەرەو لای ڕاست و لەنیوەی باشوریشی بەرەولای چەپ لایدەدات.

٣- هێزی فرێدان لە ناوەندەوە بەشێوەیەکی ستونی کار لەسەر ئاڕاستەی توندەبا دەکات و بەرەو دەرەوە دوور لە ناوەندی پاڵەپەستۆی بەرز و نزم دەیبات (پاڵی پێوەدەنێت).

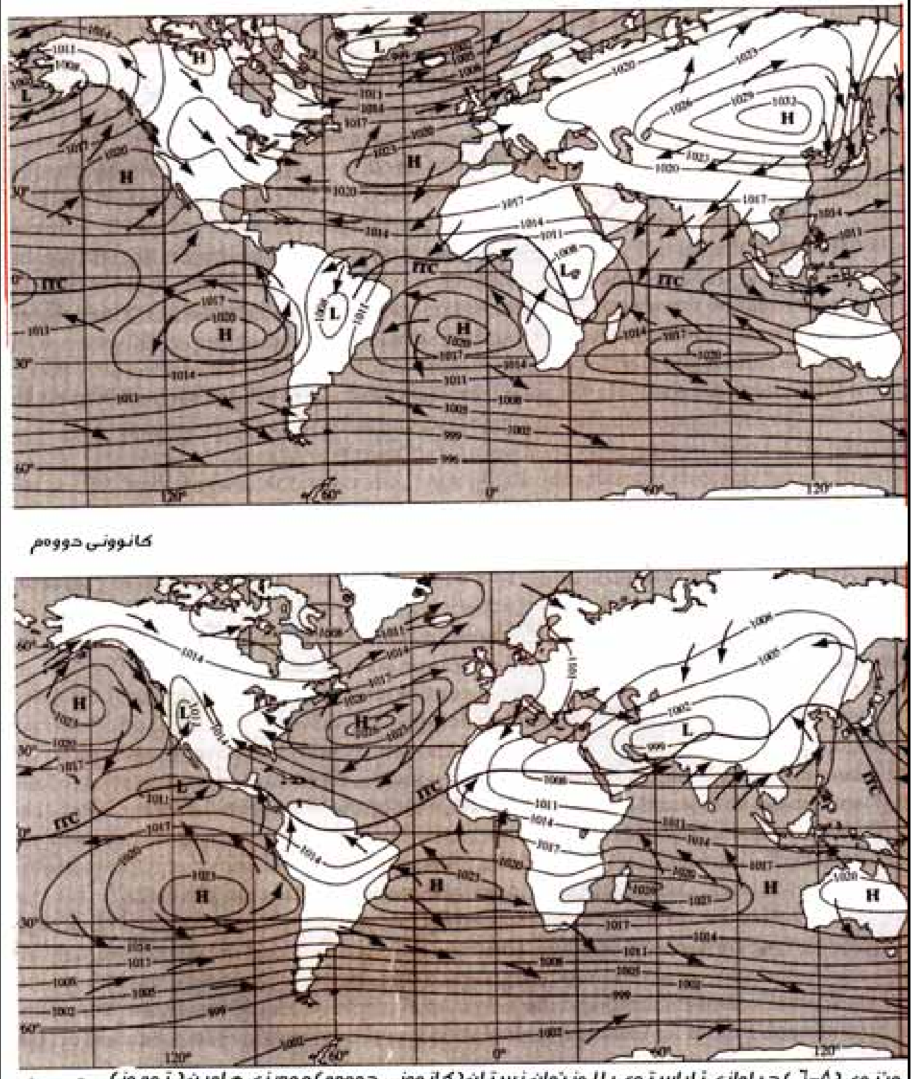
٤- لێك خشاندن خێرایی با کەم دەکاتەوە، هەروەها لادانی توندەبا بەکاری هێزی کۆریۆلس کەم دەکاتەوە.

جۆرەکانی با:

گۆڕان لەدابەشبوونی پەستانی هەوای ڕۆژانە و وەرزانە لە شوێنێکەوە بۆ شوێنێکی تر دەبێتەهۆی پێکهاتنی زۆر جۆری با. توندەبا لە وەرزێکەوە بۆ وەرزێکی تر جیاوازە لەبەر جیاوازی دابەشبوونی پاڵەپەستۆی هەوا. لەوێنەی (٥-٦) ەوە تێبینی گۆڕانکاری لە ئاڕاستەی بادا دەکەین لەنێوان مانگی کانوونی دووەم و تەموز دا. لە نموونەی ئەمەش گۆڕانی ئاڕاستەی توندەبایە لە ئاسیادا لە ئەنجامی گۆڕانی پاڵەپەستۆی هەوا لە بەرزەوە لەمانگی کانوونی دووەم بۆ نزم لە تەمووزدا، هەروەها گۆڕانی ئاڕاستەی توندەبای ئەمریکای باکور لە باکورییەوە لە کانونی دووەم بۆ باشوری لە تەموزدا.

یەکەم: بای ڕووکاری (نزیك لە ڕووی زەوی): بای ڕووکاری لە جیاوازی دابەشبوونی پەستانی هەمیشەیی وەرزی و ڕۆژانەوە دروست دەبێت. لەجۆرەکانی بای ڕووکاری ئەمانەن:

توندەبای باو (هەمیشەیی): بایەکە دروست دەبێت لە ئەنجامی دابەشبوونی پاڵەپەستۆی هەوا لەخولی گشتی زەپۆشدا بەپێی بازنەکانی پانی، ئەوانیش پاڵەپەستۆی نزمی کەمەرەیی و پاڵەپەستۆی بەرزی نیمچە خولگەیی و پاڵەپەستۆی نزمی نیمچە جەمسەری و پاڵەپەستۆی بەرزی جەمسەرین. لەم دابەشبوونەش سێ جۆر بای هەمیشەیی پێکدێن، بای بازرگانی لە پشتێنەی دونیا (٠°-٣٠°) و بای ڕۆژئاوا لە پشتێنەی ناوەند (٣٠°-٦٠°) و بای جەمسەری لەپشتێنەی سەروو(٦٠°-٩٠°).(شێوەی٥-٧).

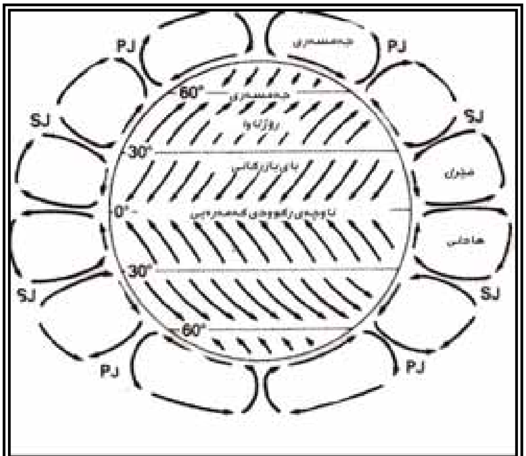


وێنەی (٥-٦) جیاوازی ئاراستەی با لەنێوان زستان (کانوونی دووەم) و وەرزی هاوین (تەمووز)
لە (ANTHES 1997)

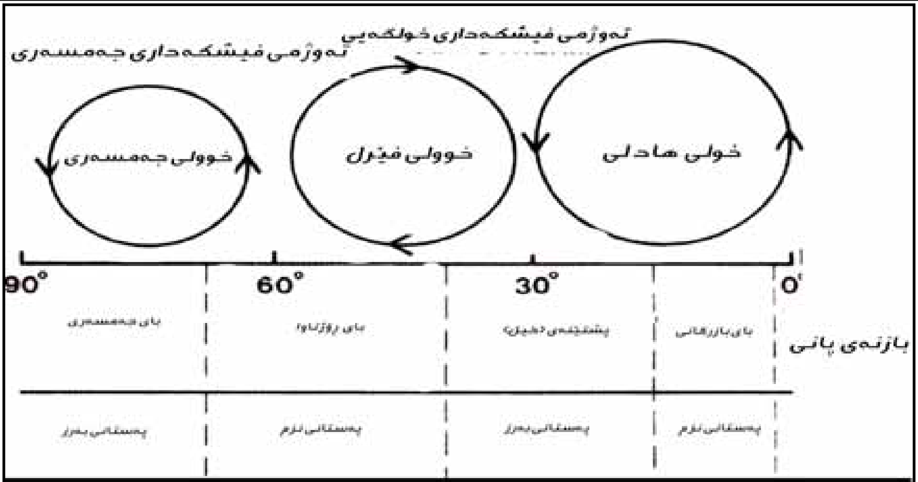
١- **بـــای بازرگـــانی** The Trade Winds **:** توندەبایەکــە لــە ناوچــەی پەســتان بــەرزی نیمــچەخولگەییەوە هەڵدەکاتــە ســەر ناوچــەی پەســتان نزمــی کەمــەرەیی، بــەهۆی هێــزی

کۆریۆلسیشەوە ئاڕاستەکەی دەگۆڕێت لەنیوەی باکوری زەوی بۆ باکوری خۆرهەلاَت و لە نیوەی باشوری زەوی بۆ باشوری خۆرهەلاَت (وێنەی ٥-٧)، ئەمەش لە ناوچەی نێوان بازنەی پانی (١٠°-٣٠°) ڕوودەدات، بایەکی ڕێك و پێکە، و وشکە لەبەرئەوەی لە کەرتەکانەوە دەردەچێت، بەلاَم دەبێتەهۆی باران بارین لەسەر کەناراوەکانی ڕۆژهەلاَتی کیشوەرەکان دوای تێپەڕبوونی بەسەر ڕووبەرە ئاویەکاندا.

لەناوچەی نێوان هەردوو خولگەکە (ڕکودی کەمەرەیی) سستی کەمەرەیی (IntertropicalConvergence Zone) بای بازرگانی هەردوو نیوەی باکور و باشوری گۆی زەوی بەیەك دەگەن و ئەو ناوچەیەش ناسراوە بە ناوچەی پەستان نزمی کەمەرەیی. تێکڕای هەلکەوتی ناوچەی ڕکود(مۆلبوون) ی کەمەرەییش لە هێلی پانی ٥ ی باکورە، بەلاَم لە هاویندا بەرەو باکوری هێلی کەمەرەیی دەکشێ و لە زستاندا بۆ باشوری، ئەمەش ناوچەیەکە کە پانیەکەی دەگاتە سەدان کیلۆمەتر و ناوچەیەکی گەرمی بەرز و شێی بەرزە، بە بوونی تەوژمی سەرکەوتووش دەناسرێتەوە.



بای بازرگانی لە چوارچێوەی خولی هادلی (Hadley Cell) دایە و بەشی خوارەوەی پێکدێنێت. خولی هادلیش لە ناوچەکانی پشتێنەی دنیا ڕوودەدات، خولەکەش لەم پرۆسانەی خوارەوە پێکد یت (شێوەی ٥- ٨):



وێنەی (٥-٨) نموونەی خولەکانی بای هادل و فیرل و جەمسەری لە (Lockwood 1985)

ا- لە ئەنجامی گەرمبونێکی توندی ناوچەی نێوان هەردوو خولگەکە (رکودی کەمەرەیی) تەوژمی سەرکەوتوو دروست دەبێت و لەسەرەوەدا دابەش دەبێت و بەرەو جەمسەرەکان دەڕوات.

ب- ئەو بایەی بەرەو جەمسەرەکان دەڕوات هێزی کۆریۆلس کاری تێدەکات و دەگۆڕێت بۆ بای ڕۆژئاوایی لە پشتێنەی (الخیل) لە دەوری بازنەی پانی ٣٠°، بەم پێیەش بایەکە بەدەوری زەویدا دەسوڕێتەوە.

ج- بەشێك لەو هەوایە لەناوچەی نێوان (٢٠°-٣٠°) دادەبەزێت و ناوچەی پەستان بەرزی نیمچەخولگەیی پێکدەهێنێت.

د- لە ناوچەی پەستان بەرزی نیمچەخولگەییەوە توندەبا بەرەو ناوچەی نزمی کەمەرەیی (بای بازرگانی) دەجوڵێ بۆ تەواوکردنی خولی هادلی.

٢- **توندەبای ڕۆژئاوا** The Westerlies **:** بەشێك لە هەوای داکەوتوو لەسەر ناوچەی پەستانی بەرزی نیمچەخولگەیی بەرەو باکور بەئاڕاستەی جەمسەرەکان دابەش دەبێت، بەهۆی هێزی کۆریۆلسەوە لادەدرێت و ئەبێتە توندەبای باشوری ڕۆژئاوا لە نیوەی باکوری زەوی و باکوری ڕۆژئاوا لە نیوەی باشوری زەوی، ئەمەش دەناسرێت بە بای ڕۆژئاوا یان بای پێچەوانە، چونکە پێچەوانەی ئاڕاستەی بای بازرگانیە (شێوەی٥- ٧). بای ڕۆژئاوا لە ناوچەی پەستان بەرزی نیمچە خولگەییەوە هەلّدەکاتە سەر ناوچەی پەستان نزمی نیمچە جەمسەری، بایەکی پشێوترە لە بای بازرگانی، زیاتر شێدارتر و باراناوی ترە، چونکە لە سنوری جولاّنی پەستان نزمی پشتێنەی ناوەند دایە (پالّەپەستۆی نزمی نیمچە جەمسەری).

بای ڕۆژئاوا بەشێك لە خولی فێرل (Ferrel Cell) پێکدێنێت کە سوڕەکەی لە پشتێنەی ناوەند (٣٠° -٦٠°) دا تەواو دەکات، خولەکەش بەهەلّکردنی بای ڕۆژئاوای تاڕادەیەك گەرم بەرەو جەمسەرەکان دەست پێدەکات و بە بای جەمسەریی سارد دەگات و دەبێتەهۆی دروست بوونی ناوچەی پالّەپەستۆی نزمی نیمچە جەمسەری (بەرەی جەمسەری Polar Front). هەوای گەرم سەر هەوای سارددەکەوێت وهەردووکیان تەوژمی سەرکەوتوو لە ناوچەی پەستان نزمی نیمچەجەمسەری دروست دەکەن، پاشان لەسەرەوەدابەش دەبن و لەگەلّ بای داکەوتووی خولی هادلیدا یەکدەگرن و بەمەش خولی فێرل تەواو دەکەن.(وێنەی ٥-٨).

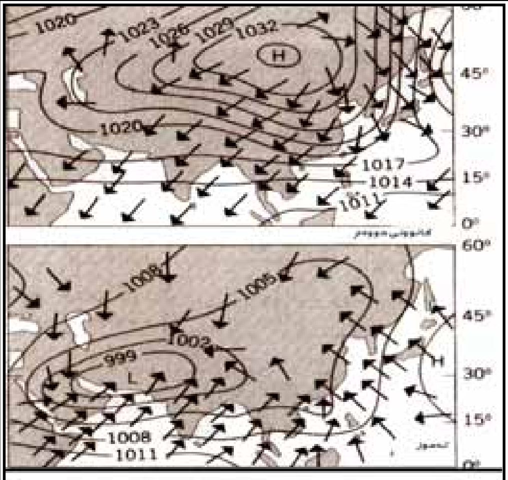
٣- **توندەبای جەمسەری** The Polar Winds **:** بای جەمسەری لە ناوچەی پەستان بەرزی جەمسەرییەوە بەرەو ناوچەی پەستان نزمی نیمچە جەمسەری دەڕوات، بای باکوری ڕۆژهەلاّتە لە نیوەی باکوری زەوی و باشوری ڕۆژهەلاّتە لە نیوەی باشوری زەوی، لە پشتێنەی سەروو(٦٠° -٩٠°) ڕوودەدات، بایەکی زۆر سارد و زۆر وشکە.(وێنەی ٥- ٧).

وەخـولی جەمـسەری (The Polar Cell) لـە بـای ڕووکـاری (نزیـك لـە ڕووی زەوی) جەمسەری پێکـدێت، پاشـان لـە تـەوژمی سـەرکەوتووی ناوچـەی پەسـتانی نزمـی نیمـچە جەمسەری کە لەسەرەوە دابەش دەبێت و لەناوچەی پەستان بـەرزی جەمـسەری دادەبـەزێت، بەمەش خولی جەمسەری تەواودەکات.(وێنەی٥-٨).

وەرزە با The Monsoons **:** بایەکی وەرزیـە، لەئـەنجامی گـۆڕانی ئاڕاسـتەی توندەبا پێکدێت لە نێوان وەرزی زستان و هاویندا بەشێوەیەك کەمتر نەبێت لە١٢٠پلـە. بـای وەرزی بەشـێوەیەکی تونـد و بـەهێز لـە ناوچـەی باشـوری ئاسـیا ڕوودەدات لەئـەنجامی جیـاوازی گەرمبوون لە نێوان ئاوی زەریای هیندی و وشـکانی ئاسـیادا.(بەتایبـەتی نیمـچە دوورگـەی هیندستان) (وێنەی٥-٦).

لە وەرزی پایز و زستاندا وشکانی خێراتر سارد دەبێت بە بەراورد لەگـەڵ ئـاوی زەریـای هیندی، پلەی گەرمی سـەر وشـکانی لـە وەرزی زسـتاندا دادەبـەزێت بەمـەش پاڵەپەسـتۆی بەرزی سیبیری تیا زاڵ دەبێت و کاریگەرییەکەی تا باشوری ئاسیا درێژدەبێتەوە. ئەو بایـەی بەئاڕاستەی سوڕانەوەی میلی کاتژمێر بە دەوریدا دەسورێتەوە پاڵ بە بـای سـاردی وشـکەوە دەنێت بەرەو باشوری ئاسیا، یارمەتیدەری ئەمەش پەستانی نزمە کە لەسەر زەریای هیندی دروست دەبێت و دەبێتەهۆی هەڵکردنی با لە وشکانی پەستان بەرزەوە بەرەو زەریای هینـدی (بای باکوری ڕۆژهەڵات) .(وێنەی ٥- ٩).

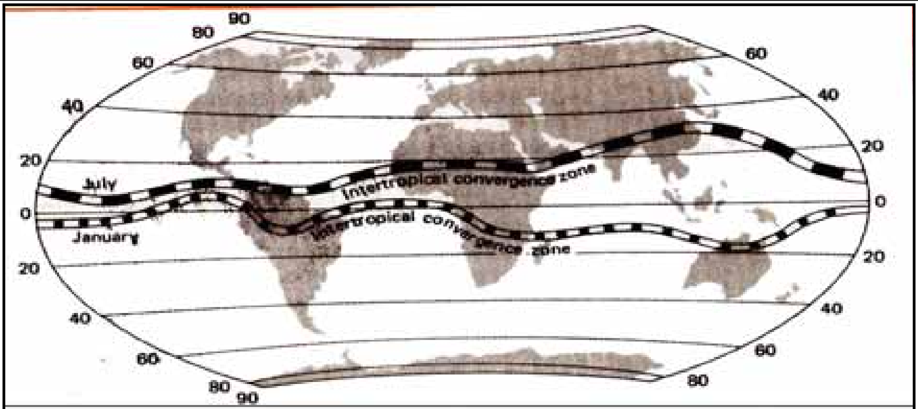
پێچەوانەی ئەمەش لە وەرزی هاویندا ڕوودەدات کاتێـك کـە پەسـتان بـەرزی سـیبیری نامێنێت، لە باشوری ئاسیادا زەوی بەخێرایی گەرم دەبێت بەشێوەیەك کە گەرم تر دەبێت لە ئاوی زەریای هیندی، بۆیـە پەسـتانی نزم لەسەر باشوری ئاسیا (ناسراوە بـە پەستان نزمـی وەرزی یـان گـەرمی) و پەستانی بەرز لەسەر زەریـای هینـدی دروست دەبێت، بایەکی شێدار لەسەر ئـاوی زەریـای هینـدی بـەرەو ئاسـیا هەڵدەکات و ئەبێتـە هـۆی بـارانێکی بــەخوڕ لەســەر باشــوی ئاســیا بــە تایبـــەتی لەهینـــد و پاکـــستان، (بایەکەش باشور یان باشوری ڕۆژئـاوا دەبێت).



وێنەی (٥-٩) بای وەرزی لە باشوری ئاسیا لە کانوونی دووەم و تەموزدا
(لە Strahler 1987)

وەرزە با لە نێوان زەریای هیندی و ئاسیادا بە بەهێزی ڕودەدات، ئەمەش لە ئـەنجامی کاریگەری ئەم هۆکارانەوەیە:

١- ناوچەی ڕکودی کەمەرەیی (پاڵەپەستۆ نزمی کەمەرەیی) لە وەرزی هاوین (تموز) دا بەرەو باکور پێشڕەوی دەکات (وێنـەی٥-١٠)، دەبێتەهۆی ئەوەی کە بای بازرگانی لە نیوەی باشوری زەوی ناوچەی کەمەرەیی ببڕێت، لە ئەنجامی ئەمەش بەهۆی هێزی کۆریۆڵـسەوە گۆڕانکـاری لە ئاڕاستەکەیدا دروست دەبێت لەباشوری ڕۆژهەڵاتیەوە بۆ باشـوری ڕۆژئـاوا کـە بـەرەو لای ڕاست لایدەدات لە کاتی چوونە ناوەوەیدا بۆ نیوەی باکوری زەوی. پێـچەوانەی ئەمـەش لـە بای بازرگانیدا ڕودەدات کاتێك کە هێڵی کەمەرەیی لـە نیـوەی بـاکوری زەوی بـەرەو باشـور



وێنەی (٥-١٠) شوێنی ناوچەی ڕکودی کەمەرەیی لە کانوونی دووەم و تەموزدا لە (EAGLEMAN

دەبڕێت، بۆیە جوڵەی ناوچەی ڕکودی کەمەرەیی بەرەو باکور بارانێکی بەخوڕ لەگەڵ خۆیدا بۆ باشوری ئاسیا هەڵدەگرێت.

٢- جیاوازی گەرمی لەنێوان ئاوی زەریای هیندی و ئاسیادا، هەردوکیان ناوچەیەکی ڕووبەر فراوانن، لەوەرزی زستاندا وشکانی سارددەبێت بەتایبەتی لەناوچەی بانی تبت وچیای هیمالایە کەساردتر دەبێت لەزەریاکە و پارێزگاری لەگەرمیەکەی دەکات و دەبێتەهۆی هەڵکردنی بای زستانە لەوشکانیەوە بەرەو دەریا. لە هاوینیشدا وشکانی خێراتر گەرم دەبێت بە بەراورد لەگەڵ ئاوی زەریاکە و توندەباش لە دەریاوە بەرەو وشکانی هەڵدەکات.

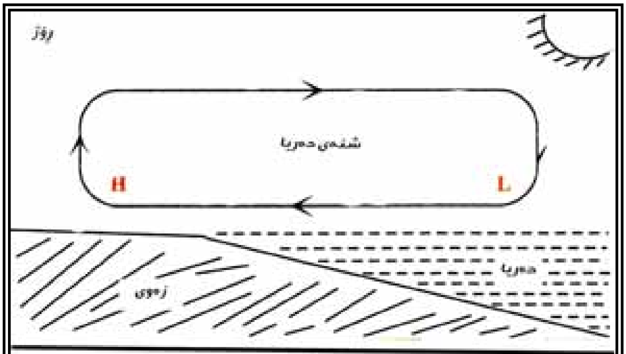
٣- چیا و بانە بەرزەکان لە باکوری هیند (چیای هیمالایە) ڕێگا لە بای بەرزی ڕۆژئاوایی بەهێز دەگرن و ناچاری دەکەن کە لە باشور یان باکورەوە بە دەوریدا بسورێتەوە، ئەمەش کاریگەری لەسەر گۆڕینی ئاڕاستەی بای ڕووکاری (نزیك لە ڕووی زەوی) هەیە.

٤- چیا بەرزەکان ناوچەی باشوری ئاسیا لە کاریگەری ناوچەکانی باکوری سارد (سیبریا) دەپارێزن لە وەرزی هاویندا.

لە ئەمریکای باکور بای وەرزی بە لاوازی هەیە، بەو پێیەی وەرزە بای هاوینە (باشوری ڕۆژهەلاّت) هەلّدەکات و هەوایەکی گەرمی شێداری بۆ ڕۆژهەلاّتی ولاّتە یەکگرتوەکان هەلّگرتوە، کە دەبێتەهۆی بارودۆخێکی زەپۆشی گەرم و شێدار لەو هەرێمەدا.

بای ڕۆژانە: بای ڕۆژانە لە ئەنجامی جیاوازی گەرمی لە نێوان شەو و ڕۆژدا دروست دەبێت. بەهۆی دابەش بوونی ئاو و وشکانی یان بەرزی و نزمی و زۆرێ تر لەو هۆکارانەی کە کار لە پلەی گەرمی دەکەن، لە جۆرەکانیشی:

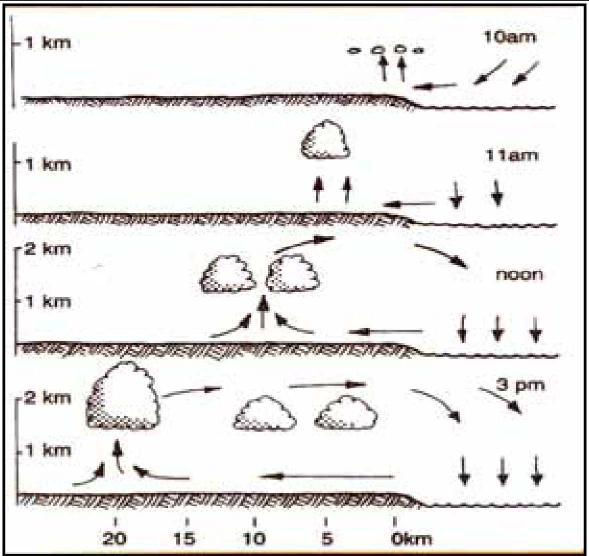
١- **شنەی دەریا** Sea Breeze **:** پرۆسەی پێکهاتنی شنەی دەریا هاوشێوەی ئەوەیە کە لە وەرزە بای هاوینەدا ڕودەدات، شنەی دەریا بای کەناراویە و بەهۆی جیاوازی گەرمبوونی نێوان وشکانی و ئاو (وشکانی) ڕودەدات، پلەی گەرمی ئاوی دەریا لە نێوان شەو و ڕۆژدا نزیکەی یەك پلەی سەدی گۆڕانکاری بەسەردا دێت، بەلاّم پلەی گەرمی وشکانی نزیکەی١٠ ئەوەندەی ئاوی دەریا دەگۆڕێت.[٢]



وێنەی (٥-٦) شنەی دەریا

2 : چوونکە ڕووی وشکانی زووتر تیشك وەردەگرێت و گەرم دەبێت و زووتریش دەیداتەوە، بەلاّم ئاوو درەنگ وەریدەگرێت و درەنگیش دەیداتەوە، هەروەها ئاو ڕووبەرێکی زیاتر بۆ خوارەوە گەرم دەبێت، بەلاّم وشکانی تەنها چینی سەرەوەی گەرم دەبێت.

شنەی دەریا لەڕۆژدا ڕوودەدات، کاتێك گەشەدەکات کە پلەی گەرمی لەسەر وشکانی دەست بە بەرزبونەوە دەکات بەهۆی گەرم بوونی توندەوە بە بەراورد لەگەڵ دەریادا کە تا ئەوکاتەش تارادەیەك ساردترە، بە بەرزبونەوەی پلەی گەرمای هەوای سەر وشکانیش پاڵەپەستۆیەکی نزم هاوریَ لەگەڵ تەوژمێکی سەرکەوتوو دروست دەبێت، بەڵام لەسەر زەریا پاڵەپەستۆی بەرز دروست دەبێت، بەمەش جیاوازی لە پاڵەپەستۆی هەوا لە نێوانیاندا دروست دەبێت و گەشە دەکات، توندەبا لە دەریاوە بەرەو وشکانی هەڵدەکات. خولی هەوایی لە نێوان دەریاو وشکانیدا تەواودەبێت بە بوونی تەوژمی سەرکەوتو لە ناوچەی پاڵەپەستۆی نزم و پاشان ئەبێتە بای سەرەوە (دوورلە ڕووی زەوی) ی گەڕاوە بەرەو دەریا و تەوژمی داکەوتو دروست دەکات لەناوچەی پاڵەپەستۆی بەرز.(وێنەی٥-١١).



وێنەی (٥-١١) گەشەکردنی شنەی دەریا لە ڕۆژدا لە (Linacre & Geerts 1997)

وێنەی ژمارە (٥-١٢) ڕوونی دەکاتەوە کە شنەی دەریا لەکاتی بەیانیاندا (نزیکەی کاتژمێر١٠ی سەر لە بەیانی) لاوازە و ئەستوراییەکەی کەمە و نزیکەی (١٠٠) مەتر دەبێت، لەگەڵ زیاد بوونی گەرم بووندا هێز و ئەستوراییەکەی زیاد دەکات ودەگاتە (زیاتر لە٢ کم) بە تایبەتی دوای نیوەڕۆ (نزیکەی کاتژمێر٢-٣ی ئێوارە).

شنەی دەریا لە وەرزی هاویندا گەشە دەکات، ڕودانی دەگمەن و ناوازەیە لە وەرزی پایز و زستاندا بەهۆی زۆر ساردی زەویەوە. وە لە وەرزی هاوینیشدا شنەی دەریا بەهێزترە و لەکاتێکی زوتردا دەست پێدەکات وەك لە وەرزەکانی تر. توندی و ماوەی کاریگەری شنەی دەریا بەم هۆکارانەی خوارەوە کاریگەر دەبێت:

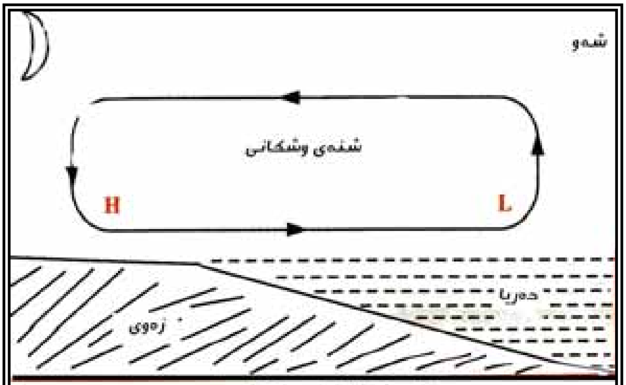
أ- ڕوبەرو قەبارەی ئاوی (ڕووپێوی ئاوی): شنەی دەریا لەکەنارەکانی دەریا و زەریاکاندا بەهێزترە و ماوەیەکی (دوورابیەکی) زیاتر دەبڕێت بۆ ناو وشکانی بە بەراورد لەگەڵ شنەی دەریای بچووك و دەریاچەکان. شنەی دەریاچە Lake Breeze (وەك شنەی دەریاچەی ڤیکتۆریا لە ئەفریقا) کاریگەری هەیە لەسەر دووری یەك کیلۆمەتر بە دەوری دەریاچەکەدا، بەلاّم کاریگەری شنەی دەریا لە کەناری دەریا و زەریاکاندا ئەگاتە زیاتر لە١٠٠ کیلۆمەتر، هۆکاری ئەمەش ئەوەیە کە جیاوازی گەرمی لە ئاوی دەریاچەکاندا گەورەترە لەوەی کە لە دەریا و زەریاکان هەیە.

ب- جیاوازی پلەی گەرمی لە نێوان وشکانی و ئاودا، هەرچەند جیاوازی گەرما زیاد بکات هێزی لێژایی پەستان زیاد دەکات، ئەمەش توندی شنەی دەریایی زیاد دەکات. جیاوازی گەرمای نێوان ئاوی دەریاچە و وشکانیش کەمترە لەو جیاوازییەی لە نێوان ئاوی دەریا و وشکانی دا هەیە، بۆیە شنەی دەریاچە لە شنەی دەریا لاوازترە.

ج- بەرزی و نزمی ناوچەی کەناراوەکان کاریگەری هەیە لەسەر مەودای داگیرکاری شنەی دەریا بۆ ناو وشکانی. شنەی دەریا بۆ ماوەی زیاتر لە١٠٠کم ئەچێتە ناوچەیەکی کەناراوی دەشتی یەوە، وە نزیکی چیاکان لە کەناراوەکانەوە سنور بۆ کاریگەری شنەی دەریا دادەنێت.

د- بای باو، شنەی دەریا کاریگەرییەکەی لاواز دەبێت یان نامێنێت، ئەگەر هاتوو پێچەوانەی ئاڕاستەی بای باو بوو.

٢- شنەی وشکانی Land Breeze **:** بارودۆخی ڕوودانی شنەی وشکانی پێچەوانەی ڕودانی شنەی دەریایە، شنەی وشکانی لە شەودا ڕوودەدات کاتێك کە زەوی بە خێرایی سارد دەبێتەوە لە ئەنجامی لەدەست دانی وزە بە تیشکدانەوە، بە شێوەیەك کە ساردتر دەبێت لە ئاوی دەریاو پاڵەپەستۆی بەرز لەسەر وشکانی و پاڵەپەستۆی نزم لەسەر دەریا دروست دەبێت، بۆیە با لە وشکانیەوە بەرەو دەریادەڕوات، وەکوشنەی دەریاخولی هەوایی شنەی وشکانی بەبوونی تەوژمێکی گەڕاوە لەسەرەوە تەواودەبێ.(وێنەی٥- ١٣).



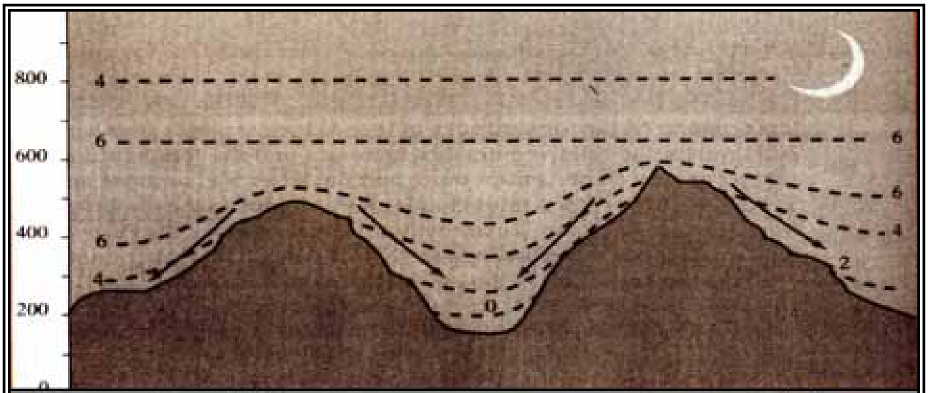
وێنەی (٥-١٣) شنەی وشکانی

شنەی وشکانی توندی و قوڵایی کەمترە لە شنەی دەریا بەهۆی بڵاوبوونەوەی باری جێگیری زەپۆشی لە شەودا کە کار لە دیاری کردنی پانتایی (ئەستورایی) یەکەی دەکات لەسەر چینێکی هەوای نزیك ڕووی زەوی. شنەی وشکانی لەوانەیە تا نزیکەی١٠٠کیلۆمەتر لەدەریا داگیربکات (بگرێتەوە). لەزۆربەی کاتدا دەبێتەهۆی ڕودانی گەردەلوولی شەوانە لەسەر ئەو ئاوانەی تاڕادەیەك گەرمن.

ڕاوچییەکان بەکەشتی ڕاوکردنەکانیانەوە سود لە شنەی وشکانی وەردەگرن بۆ چوونە ناو دەریا پێش شەبەق. هەورەها شنەی دەریاش لە ڕۆژدا یارمەتیان دەدات لە گەڕانەوەیان بۆ وشکانی، شنەی وشکانی کەڵکی لە شنەی دەریا کەمترە بۆ مرۆڤ، شنەی دەریا بە ئاڕاستەی وشکانی هەڵدەکات و دەبێتە هۆی خۆش کردنی پلەی گەرمی بەرز و ڕاستەوخۆش

کاریگەری لەسەرچاکبوونی باری ئاسودەیی مرۆڤ هەیە لە ڕێگەی گۆڕینی پلەی گەرمی بەرز لەوەرزی هاویندا.

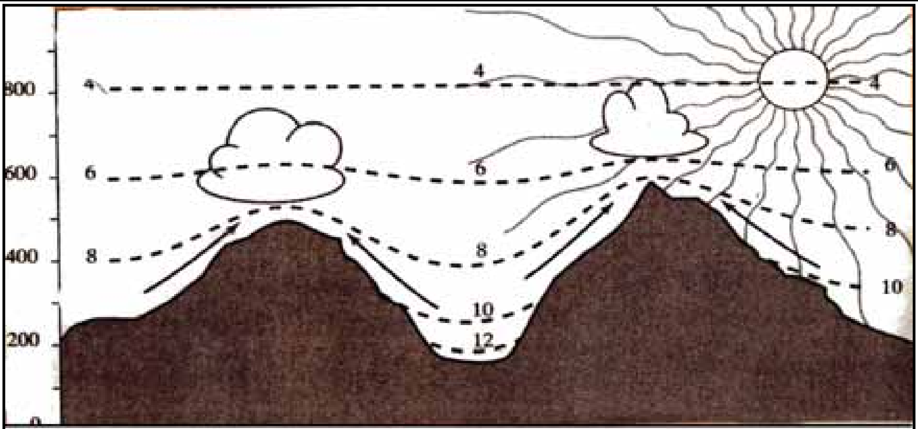
٣- **شنەی چیا** Mountain Breeze**:** شنەی چیا لە شەودا ڕودەدات، کاتێك ناوچە چیاییەکان لە ناوچە نزمەکان و دۆڵەکانی نێوان قەدپاڵی چیاکان ساردتر دەبێت. بەرزایی چیا بەرزەکان وزە بە خێرایی و زیاتر لە دۆڵەکان لەدەست دەدات، دۆڵەکان تاڕادەیەك بە گەرمی دەمێننەوە، بەهۆی پارێزگاری کردن لە وزەکەیان زیاتر لە ناوچە بەرزەکان کە زەپۆش و بای زۆرخێرا کاریگەری هەیە لەسەریان، هەوای فێنك لە دۆڵەکاندا بەرەو سەرەوە بەرز دەبێتەوە و هەوای سارد شوێنی دەگرێتەوە کە لە قەدپاڵی چیاکانەوە بەرەو دۆڵەکان دادەبەزێت، کە ئەوەش شنەی چیایە (وێنەی ٥-١٤). ئەگەر هاتوو پلەی گەرمای شنەی چیا



وێنەی (٥-١٤) شنەی چیا لە شەودا و هێڵەکانی گەرمای یەکسان لە (Anthes 1997)

نزم بوو تا ژێر پلەی بەستن، ئەوکاتە ئەبێتەهۆی ڕودانی زوقم لە ناوچە نزمەکانی دۆڵەکان و دەبێتەهۆی ڕودانی زیانێکی گەورە لە بەروبومی کشتوکاڵی.

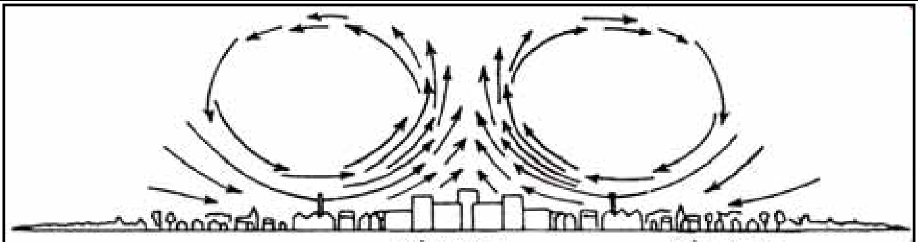
٤- **شنەی دۆڵ** Valley Breeze : بارودۆخی پێکهاتنی شنەی دۆڵ پێچەوانەی ئەوەیە کە لە شنەی چیادا هەیە، شنەی دۆڵ لە ڕۆژدا ڕودەدات کاتێك ناوچە چیاییەکان بەخێرایی گەرم دەبن بەهۆی بەرکەوتنی تیشکی خۆر لە کاتێکی زوتر و بۆ ماوەیەکی درێژتر لە دۆڵەکان،



وێنەی (٥-١٥) شنەی دۆڵ لە ڕۆژدا، وهێڵەکانی گەرمای یەکسان لە (Anthes 1997)

ئەو هەوایەی کە لەسەر چیاکانە گەرم دەبێت و بەرز دەبێتەوە بۆ سەرەوە وهەوای دۆڵەکە شوێنی دەگرێتەوە، ئەمەش ناودەبرێت بە شنەی دۆڵ (وێنەی ٥-١٥).

٥- **شنەی گوند** Country Breeze: شنەی گوند لە نێوان سەنتەری شارە گەورەکان و ناوچە گوندییەکانی دەوروپشتیدا ڕوودەدات. لە ئەنجامی بەرزبونەوەی پلەی گەرمی ناو شارەکان (گەرمایيە دورگە) بە بەراورد لەگەڵ گوندەکان جیاوازی پەستانی هەوا لە نێوانیاندا دروست دەبێت و شنەی گوند دەردەکەوێت کە بایەکە لە گوندی تاڕادەیەك ساردەوە بەرەو سەنتەری شارە گەرمەکان هەڵدەکات (وێنەی٥- ١٦). شنەی گوند لە ماوەی دوای نیوەڕۆدا دەردەکەوێت کاتێك جیاوازی گەرما لە نێوان شارو گوندەکانیدا زیاد دەبێت. شنەی گوند دەبێتەهۆی زیادبوونی جێگیربوونی مادەی پیسی زیان بەخش لەناو هەوای شارەکاندا بە



وێنەی (٥-١٦) شنەی گوند کەلەئەنجامی سیستەمی بای خۆییەوە دروست دەبێت کە شار دروستی دەکات بەهۆی جیاوازی گەرماوە لەنێوانی و نێوان گوندەکەیدا لە (موسی، 1991)

تایبەتی کە ئامرازی بلاْوەپێکردن و گواستنەوەی ئەو مادە زیان بەخشانە بۆ ناوچەیەکی تر لەبەردەستدا نەبن.(وەك داباڕین و با)

با خۆجیٚ یەکان The Local Winds **:**

بای خۆجێی جۆری زۆرە، وە بەهۆکاری جۆراوجۆریش دروست دەبن وەك بەرزی و نزمی، ڕوپۆشی سەهۆڵی و نزماییە زەپۆشیەکان. دابەشیش دەبێت بۆ دوو بەش، بای گەرم و بای سارد.

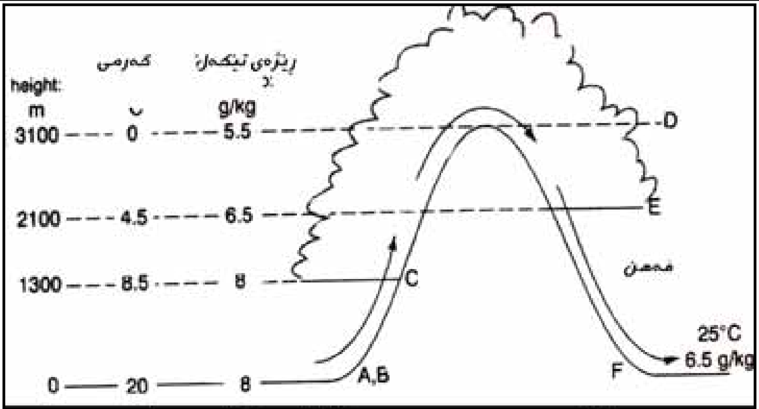
١- **بای گەرم:** بای باشورییە (باشوری ڕۆژهەلاْت و باشوری ڕۆژئاوا) لە ناوچە بیابانیە گەرم و وشکەکانەوە هەلْدەکات و ئەبێتەهۆی بەرزبونەوەی پلەی گەرمی ئەو ناوچانەی ڕوویان تێدەکات، هەروەها ئەبێتەهۆی ڕودانی گەردەلولی تۆزاوی و لماوی و مەودای بینین کەم دەکاتەوە و ئەبێتەهۆی ڕوودانی کارەسات و زیانی مادی زۆر.

ئەم بایە چەندین ناوی خۆجێیی جۆراوجۆری هەیە. ئەو بایەی لە بیابانی گەورە و بیابانی عەرەبەوە هەلْدەکات لە میسر و شام بە بای خەماسین و لە لیبیا بە قەبەلی ولە جەزائیر بە سیریکۆ ولە مەغریب و ئیسپانیا بەسۆلانۆ و لە دورگەی عەرەبی بەگڕەبا (سموم) و لەکەنداوی عەرەبی بە تۆز(طوز) ناسراوە. لە ئەمریکاش بای سانتائانا (Santa Ana) ی باشوریی لە بیابانی کالیفۆرنیاوە هەلْدەکات بەرەو ناوچەکانی باکور.

با گەرمەکان ئەوانەن کە گەرمی بەدەست دەهێنن کاتی دابەزینی بۆ قەدپاڵی چیاکان، کاتێك بایەکە خۆی دەکێشێت بە چیاکاندا، ئەوابە قەدپاڵی چیاکاندا بەرزدەبێتەوە و ئەبێتەهۆی پێکهاتنی هەور و داباڕینی باران، دوای گەیشتنی بە بەرزایی چیاکان لە قەدپاڵێکی ترەوە دادەبەزێتLee side (قەدپاڵی سێبەری باران)، پلەی گەرمیەکەی بەرز

دەبێتەوە و دەبێتە هۆی بەرزکردنەوەی پلەی گەرما و دابەزینی شێ لەو ناوچانەی کە کاریان تێدەکات لە بناری چیاکاندا.(وێنەی ٥- ١٧).

ئەم بایەش ناوی خۆجێیی جیاوازی هەیە، وەك بای فەهن (Fohn) لە قەدپاڵی باکوری چیای ئەلب و بای شنۆك (Chinook) لە قەدپاڵی ڕۆژهەڵاتی چیای ڕۆکی و بای زوندە (Zonda) لە قەدپاڵی ڕۆژهەلاتی چیای ئەندێز. ئەم بایە کاردەکاتە سەرخێراکردنی کرداری توانەوەی بەفری کەڵەکەبوو لەبەرزایی چیاکان، ئەم پڕۆسەیە گرنگیەکی بەکەڵکی هەیە بۆ ڕووەك و کشتوکاڵ و دەست پێکردنی وەرزی گەشە نزیکەی ٢-٣ هەفتە پێشدەخەن.

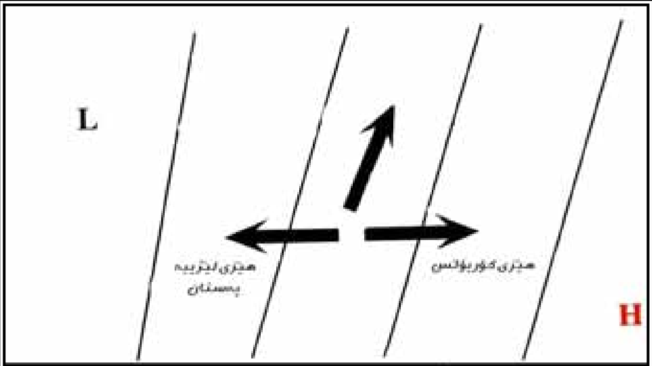


وێنەی (٥-١٧) کاریگەری بای فەهن لە (Linacre & Geerts 1997)

دووەم: توندەبای دوور لە ڕووی زەوی:

ئەوەیە کە لە چینە بەرزەکانی زەپۆشدا ڕوودەدات، لە بەرزایی زیاتر لە یەك کیلۆمەتر کاتێ کە کاریگەری لێك خشاندن ون دەبێت (نامێنێت)، بۆیە لەچاو بای ڕووکاری (نزیك لە ڕووی زەوی) دا خێراترە، ئەمەش چەند جۆرێکە:

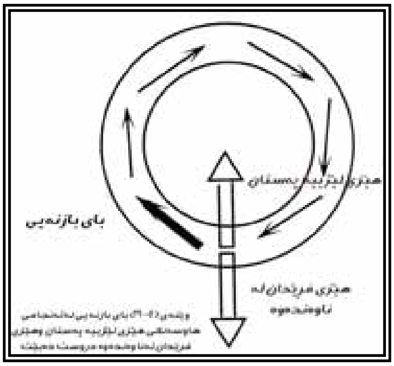
١- **توندەبای جیۆسترۆفی**Geostrophic Winds**:** بایەکی ئاڕاستە ڕێکە بە کاری هێزی لێژییە پەستان بەرەو جەمسەرەکان دەجولێت. دووچاری کاریگەری هێزی کۆریۆلسیش دەبێت کە پلەبەپلە لەگەڵ زیادبوونی بازنەی پانیدا زیاد دەکات هەتا لەگەڵ هێزی لێژییە پەستاندا هاوسەنگ دەبێت و ئاڕاستەی بایەکە دەگۆڕێت بۆ ڕۆژئاوا و بە هاوسەنگی هێڵەکانی کەنتۆری بەشێوەیەکی ڕێك دەڕوات (وێنەی٥-١٨).



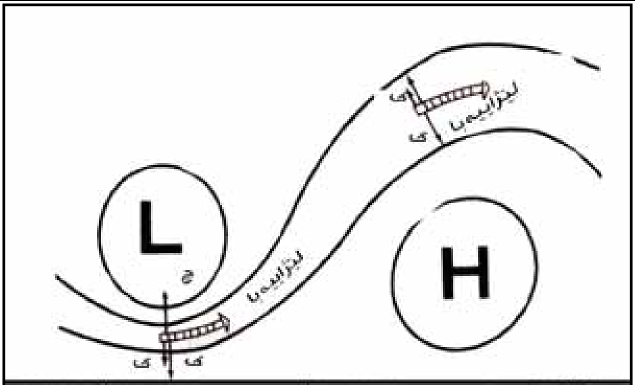
وێنەی (٥-١٩) بای جیۆسترۆفی لەئەنجامی هاوسەنگی هێزی لێژی پەستانی هەوا و هێزی کۆریۆلس دروست

بای جیۆسترۆفی بایەکی مەزەندەکراوە(تقديريه)، یانی ڕودانی لە سروشتدا دەگمەنە، چونکە زۆربەی ئەو بایانەی دوور لە ڕووی زەوین ڕێڕەویان خوار و چەماوەیە. بای ڕێکیش ڕوودانی دەگمەنە و ئەگەریش ڕویدا ماوەیەکی زۆرکورت دەخایەنێت، بەلاّم لە ڕووی زانستیەوە بە کەڵکە بۆ تێگەیشتنی جوڵەی با لە چینە ژوورووەکانی زەپۆشدا.

٢- **بای بازنەیی**Cyclostrophic Winds**:** لەچوارچێوەی سیستەمێکی بچووکدا ڕوودەدات (کەمترین ڕووبەر لەناوچەی پەستان نزمی پشتێنەی ناوەند) وەك بۆرانی خولگەیی و ڕەشەبای تۆڕنادۆ. لەم جۆرە سیستەمەدا هێزی فڕێدان لەناوەندەوە بەسەر هێزی کۆریۆلسدا سەردەکەوێت و ئەبێتەهۆی هەلّوەشاندنەوەی، کاتێك هاوسەنگی لەنێوان هێزی لێژاییە پەستان



وێنەی (٥-٢٠) بای بازنەیی لەئەنجامی هاوسەنگی هێزی لێژییە پەستان و هێزی فڕێدان لەناوەندەوە دروست دەبێت



...ەی ٥-٢٠ لێژاییە با بەدەوری پەستانی نزمدا (L) و بەدەوری پەستانی بەرزدا (H). لەئەنجامی کاریگەری هێزی لێژی پەستان (چ) و هێزی کۆریۆلس (ک) و هێزی فریدان لەناوەندەوە (ک)

وهێزی فرێدان لەناوەندەوە دروست دەبێت بای بازنەیی پێکدێت (وێنەی٥-١٩). بایەکە بەردەوام دەبێت لە سوڕانەوەی بە دەوری سەنتەری بۆرانەکەدا و قوڵی و توندییەکەی زیاد دەکات، بۆیە دەبێتەهۆی زیانێکی گەورە لەو ناوچانەی دووچاری ئەم جۆرە گەردەلوولە بەهێزە دەبن.

٣- **لێژاییە با** Gradient Winds: بایەکی ناجیۆستڕۆفییە، لە بایەکدا ڕوودەدات کە ڕێڕەو لارو چەماوە بێت، بەڵام وەکو بای جیۆستڕۆفی بە تەریبی هێڵەکانی کەنتۆری دەجوڵێت. لێژاییە با لە هاوسەنگی نێوان هێزی لێژاییە پەستان وهێزی کۆریۆلس و هێزی فرێدان لەناوەندەوە پێکدێت، ئەمانە ئەو هێزانەن کەکار لە بای ڕێڕەو چەماوەدەکەن، هاوسەنگی نێوان ئەو هێزانە جیاوازە لەنێوان پاڵەپەستۆی بەرز و نزمی زەپۆشیدا.

کاتێك با بەدەوری پاڵەپەستۆیەکی نزمدا دەجوڵێ هێزی فرێدان لەناوەند کاری تێدەکات، کەبەهەمان ئاڕاستەی هێزی کۆریۆلس کاردەکات و بەرەو دەرەوە پاڵ بەباکەوە دەنێن دوور لەسەنتەری پاڵەپەستۆی نزم، بەڵام هێزی لێژاییە پەستان کاردەکاتە سەر ڕاکێشانی بایەکە بەرەو ئەوسەنتەرە (وێنەی ٥-٢٠). بوون و بەردەوامی لێژاییە با پێویستی بە هاوسەنگی لە نێوان هێزی لێژاییە پەستان و کۆی هێزی فرێدان لە ناوەند وهێزی کۆریۆلس دەبێت.

جا لەبەر ئەوەی هێزی لێژاییە پەستان ناگۆڕێت، پێویستە خێرایی توندەبا کەم ببێتەوە بۆ ئەوەی هێزی کۆریۆلس لاواز بێت بۆ پلەیەك کە هاوسەنگیەکەی تیا ڕووبدات. بەلام ئەگەر خێرایی با بە شێوەیەکی خێرا دانەبەزی بۆ بەردەوام بوونی هاوسەنگی ئەوا توندەباکە بە کەمی بەرەو دەرەوە دەڕوات، چونکە کۆی هێزی فرێدان لەناوەند وهێزی کۆریۆلس گەورەتر دەبن لە هێزی لێژاییە پەستان، ئەمەش دەبێتە هۆی قوول بوونەوەی سەنتەری پالەپەستۆی نزم و هێلە پەستان بە دەوریدا نزیك دەبێتەوە.

کاتێك بایەکە دەگاتە دەور(نزیك) ی پالەپەستۆی بەرز ئاراستەی کاریگەری هەر سێ هێزەکە دەگۆڕێت، هێزی فرێدان لە ناوەند و هێزی لێژییە پەستان کار دەکەن لەسەر پال پێوەنانی باکە بەرەو دەرەوە دوور لەسەنتەری پالەپەستۆی بەرز. بەلام هێزی کۆریۆلس کار لەسەر پال پێوەنانی بایەکە دەکات بەرەو سەنتەرەکە (وێنەی٥-٢٠)، بۆئەوەی لێژاییە با بەردەوام تەریب بێت بەهێلەکانی کەنتۆری پێویستە هاوسەنگی ڕووبدات لە نێوان هێزی کۆریۆلس و کۆی هێزی لێژاییە پالەپەستۆ و هێزی فرێدان لە ناوەندەوە. بۆ ڕودانی ئەمەش پێویستە خێرایی توندەبا زیاد ببێت و بەمەش هێزی کۆریۆلس زیاد دەبێت و هاوسەنگ دەبێت لەگەل هێزەکانی تردا، بەلام ئەگەر زیادبوونی خێرایی با دواکەوت ئەوا بایەکە پالی پێوە دەنرێت بۆ دەرەوە، چونکە کۆی هێزی فرێدان لە ناوەند و هێزی لێژاییە پەستان گەورەتردەبن لە هێزی کۆریۆلس، ئەمەش دەبێتەهۆی پالنانی بایەکە بەرەو دەرەوە و سەنتەری پالەپەستۆی بەرز لاواز دەبێت و هێلەکانی پەستانی یەکسانی دەوری دوور دەکەونەوە.

٤- **تەوژمی فیشکەدار** The Jet Stream **:** تەوژمی فیشکەدار ڕێرەوێکی تەسکی بای خێرایە لە بەرزترین ناوچەی چینی ترۆپۆسفیر (لە ترۆپۆپۆز لە بەرزایی١٢کم) دا، لە ڕۆژئاواوە بەرەو ڕۆژهەلات ئەجولێت و درێژییەکەی دەگاتە چەند هەزار کیلۆمەترێك، پانیەکەی چەند سەد کیلۆمەترێك وقولایی١-٢ کیلۆمەتر دەبێت. تەوژمی فیشکەدار ناوبەناوە، شوێنەکەی بە بەردەوامی ڕۆژانە و وەرزانە دەگۆڕێت، تیایدا با لە

١٠٠كم/كاتژمێر خێراترە، خێراترین باش لەناوجەرگەی (The Code) تەوژمی فیشکەدار دایە کە دەگاتە٥٠٠ کم/کاتژمێر. زۆرجار شوێنی تەوژمی فیشکەدار دیاری ناکرێت بەهۆی بوونی پشتێنەیەکی درێژی کەشەهەور (Cirrus).

تەوژمی فیشکەدار خێراییەکەی لەجیاوازی گەرمی نێوان پشتێنەی دونیا و پشتێنەی ژوورودا بەدەست دەهێنێت، واتە لەنێوان بای گەرم کە لە پشتێنەی دونیاوە بەرەو جەمسەر دەڕوات و بای سارد کە لە پشتێنەی سەرووە بەرەو ناوچەکانی کەمەرەیی دێت. بۆیە بەهێزترین تەوژمی فیشکەدار لە وەرزی زستاندایە کاتێك کەجیاوازی گەرمی بەرزدەبێتەوە. هۆیەکی تریش کە خێرایی تەوژمی فیشکەدار لێك دەداتەوە ئەوەیە کە بای چینە بەرزەکانی زەپۆشی ڕۆشتوو بەرەو جەمسەرەکان لە ناوچەی کەمەرەییەوە ئەبێت خێراییەکەیان زیاد بکات ئەگەر پارێزگاری بکات لەو خێرایی و وزەیە کەبەدەستی هێناوە لەسوڕانەوەی زەوی بە دەوری تەوەرەکەیدا لە ناوچەی هێڵی کەمەرەیی کە دەگاتە ١٦٦٩كم/كاتژمێر. ئەو بایەی لە هێڵی کەمەرەییەوە بەرەو باکور و بۆ ناوچەیەکی خێرایی کەم دەجولێت پێویستە خێراییەکی بەرز بەدەست بهێنێ کە بگاتە(٢٥٠ کم/کاتژمێر) لەناوچەی هێڵی پانی٣٠° و (٥٠٠ کم/کاتژمێر) لە هێڵی پانی ٦٠°.

تەوژمی فیشکەدار(خێرا) سێ جۆرە بریتین لە :

١- تەوژمی فیشکەداری نیمچەخولگەییSubtropical Jet Stream:

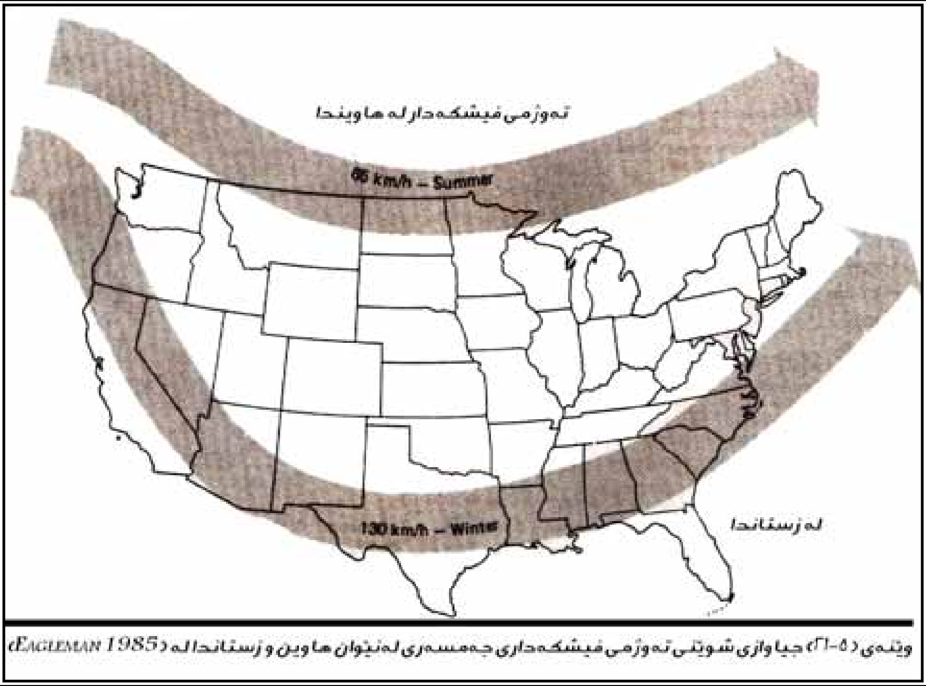
پێکدێت لە بای ڕۆژئاوای خێرا و دەکەوێتە سەر هێڵی پانی ٢٥°وە. لە ئەنجامی بەیەك گەیشتنی بای دوور لە ڕووی زەوی لە خولی هادلی و بای دوور لە ڕووی زەوی لە خولی فێرلدا پێکدێت. تێکڕای خێراییەکەی دەگاتە نزیکەی (٢٥٠كم/كاتژمێر) (وێنەی ٥ - ٧). شوێنی تەوژمی فیشکەدار لە وەرزی زستاندا بە ئاراستەی باکور بەرەو پشتێنەی (خیل) دەگوازرێتەوە. لە وەرزی

هاوینیشدا بەرەو باشور دەگەڕێتەوە بۆ بازنەی پانی ٢٠°. وە کاریگەرییەکی گەورەی هەیە لەسەر بارودۆخی زەپۆشی ئەو ناوچانەی کاریان تێدەکات لە نێوان بازنەی پانی (٢٠°-٣٥°).

ب- تەوژمی فیشکەداری جەمسەری The Polar Jet Stream: لە دیاردە زۆر گرنگەکانی خولی زەپۆشی دوور لە زەوی تەوژمی فیشکەداری جەمسەرییە، بایەکی ڕۆژئاواییە لە ناوچەی بەیەك گەیشتنی بای دوور لە ڕووی زەوی لە خولی فێرل و بای دوور لە ڕووی زەوی لە خولی جەمسەریدا پێکدێت (وێنەی٥ - ٧). شوێنەکەی بە پێی وەرزەکان جیاوازە، تێکڕای شوێنەکەی لە وەرزی زستاندا لە هێڵی پانی ٣٥° دایە، لە وەرزی هاوینیشدا لە هێڵی پانی٥٥° دایە.(وێنەی ٥- ٢١) و خێراییەکەی دەگاتە نزیکەی ٥٠٠کم/کاتژمێر. خێراییەکەی لە وەرزی زستاندا زیاترە لە دوو ئەوەندەی خێراییەکەی لە وەرزی هاویندا بەهۆی زیادبوونی جیاوازی گەرمی لە نێوان پشتێنەی سەروو دونیا لە وەرزی زستاندا.

لەهەندێ کاتیشدا تەوژمی فیشکەداری جەمسەری لەگەڵ تەوژمی نیمچەخولگەیی لەوەرزی زستاندا لەتەوژمێکی بەهێزداکۆدەبنەوە، ئەمەش کاردەکاتە سەربارودۆخی زەپۆشی لەناوچەی پشتێنەی(خیل) و لەوەشدا ئاتمۆسفیری نزمی زەپۆشی توندی و دووبارەبوونەوەکەی زیاد دەکات لەناوچەی نێوان (٣٠°- ٣٥°).

ج- تەوژمی فیشکەداری خولگەیی Tropical Jet Stream **:** لە بای ڕۆژهەلاتی پێکدێت لەسەر ناوچەی ڕکودی کەمەرەیی (نێوان هەردوو خولگەکە) لە هێڵی پانی ١٥° لەوەرزی هاویندا لە نیوەی باکوری زەوی. لە وەرزەکانی تردا دەرناکەوێت، هەروەها لەسەر زەریای هیندی و بەشێك لە ئەفریقا دەردەکەوێت و نە لەسەر ئەمریکای باشور و نە لەسەر زەریای هێمن دەرناکەوێت. تەوژمی فیشکەداری خولگەیی لاوازە بە بەراورد لەگەڵ تەوژمەکانی تر، ئەوپەری خێراییەکەی دەگاتە ١٨٠ کم/کاتژمێر، بەلاَم کاریگەری گەورەی هەیە لەسەر ڕوودانی وەرزە با و بارینی بارانی بەخوڕ لەباشوری ئاسیا.



وێنەی (٥-٢١) جیاوازی شوێنی تەوژمی فیشکەداری جەمسەری لەنێوان هاوین و زستاندا لە (EAGLEMAN 1985)

بەشی شەشەم

بەهەڵم بوون

﴿ وأنزلنا من السماءِ ماءً بقدر فأسكناهُ في ألارض وإنا علي ذهاب بهِ لقادرون﴾

المؤمنون : ١٨

(لە ئاسمانەوە بە ئەندازە (ی پێویست) بارانمان باراند، ئینجا ئەو (ئاوە)مان لە زەویدا هێڵایەوە (ڕاگرت) وە بێگومان ئێمە بەسەر لەناوبردنی ئەو ئاوەدا بەتوانایین)

پێناسەی بەهەڵم بوون:

بەهەڵم بوون(Evaporation) کرداری گۆڕانی ئاوە لە باری شلی یەوە بۆ باری گازی (هەڵمی ئاو)، کاتێك هەوا بە هەڵمی ئاو تێر نەبوبێت. ئاو لە ڕووی زەویەوە دەگوازرێتەوە بۆ زەپۆش بەهۆی بەهەڵم بوون و ئارەقکردن (نەتح)ەوە، ئەو دوو کردارەش بەبێ بوونی ئاو ڕوونادەن. بەهەڵم بوون لە ڕووبەرە ئاویەکاندا ڕوودەدات وەك زەریاکان و دەریاو دەریاچە و ڕووبار و بەنداوەکان و هەروەها لە خاکێکی شێداردا، بەلاّم ئارەق (نەتح) کردن(Transpiration) دەرچوونی ئاوە لە کونیلەی گەلاّی ڕووەکەکان، کە پشت بە شێی خاك و شێی زەپۆش دەبەستێ. ئەم کردارەش بە هەردوو بەشەکەیەوە دەناسرێت بە بەهەڵم بوون-ئارەق کردن(Evapotranspiration).

لەسەر پلەی گەرمی١٠٠°سەدی (پلەی کولاّن) دا هەموو ئاوێك بە خێرایی دەبێت بەهەڵم. بەلاّم بەهەڵم بوون لە سروشتدا پێویستی بە کولاّنی ئاو نیە، بەهەڵم بوون لەهەموو پلەیەکی گەرمیدا ڕوودەدات بە تایبەتی ئەگەر هاتوو هەوا ووشك بوو، بەهەڵم بوون ڕوودانەکەی لە سروشتدا هەمیشەیی یە لەگەڵ ئەوەی کەپلەی گەرمی زۆر کەمتریش بێت لە پلەی کولاّن.

بەهەڵم بوون گرنگیەکی گەورەی هەیە لە گواستنەوەی وزە لە ڕووی زەویەوە بۆ بەرگەهەوا لە ڕێگەی ووزەی شاراوە وە. بەهەڵم بوون پێویستی بە وزەیەکی گەورە هەیە کە لە ڕووی زەویەوە وەری دەگرێت، بەهەڵم بوونی یەك گرام ئاو پێویستی بە نزیکەی٦٠٠ کالۆری لە وزە هەیە. هەڵمی ئاو ئەو وزەیەی کە لە زەویەوە دەستی کەوتوە پاشەکەوتی دەکات لە کاتی گۆڕانیدا لە باری شلی یەوە بۆ باری گازی، پاشان هەڵدەستێ بە بەردان (فڕێدانی) ی ئەو وزەیە بۆ زەپۆش لە کاتی ڕودانی چڕبونەوە و کرداری گۆڕان لە باری

گازییەوە بۆ باری شلی ڕوودەدات، ئەم کردارەش گرنگیەکی گەورەی هەیە لە هاوسەنگی وزە لەسەر زەوی کە پێشتر لە بەشی دووەمدا ئاماژەی پێکراوە.

دوو جۆر بەهەڵم بوون - ئارەق کردن هەیە، بەهەڵم بوون - ئارەقەکردنی تەواو و بەهەڵم بوون ـ ئارەقەکردنی پێوانەیی .

بەهەڵم بوون- ئارەق کردنی تەواو Actual Evapotranspiration:

بڕی ئاوی لەدەست چووە بە شێوەیەکی کرداری (فعلي) بەهۆی کرداری بەهەڵم بوون- ئارەق کردنەوە، پشت بە شێی خاك و بوونی ئاو دەبەستێ. بەهەڵم بوونی کرداری لەخاکێکی شێداردا زیاترە لە بەهەڵم بوون لەخاکێکی کەم شێدا لە بارودۆخێکی زەپۆشی چوون یەکیشدا.

بەهەڵم بوون- ئارەق کردنی پێوانەیی Potantial Evapotranspiration:

بڕی لەدست دانی ئاوە لە ڕووی زەویەکی بە تەواوی داپۆشراوبە ڕووەك (گژوگیای کورت) کە بە چالاکی خۆی گەشەی کردبێت و بەدەست کەمی ئاوەوە نەناڵێنێ. بەهەڵم بوونی پێوانەیی (شاراوە) ئەوپەری بڕی بەهەڵم بوون ئەنوێنێ لە ژێر بارودۆخێکی زەپۆشی ئاساییدا. بەهەڵم بوونی شاراوە یەکسانە بە بەهەڵم بوونی تەواو لە ڕووپێوە ئاویەکان وخاکی شێداردا. کاتێك کە خاك دەست بە وشك بوونەوە دەکات بەهەڵم بوونی تەواو کەم دەکات، بەڵام بەهەڵم بوونی شاراوە وەك خۆی دەمێنێتەوە لە ژێر هەمان بارودۆخدا، بۆیە بەهای بەهەڵم بوونی تەواو لە بەهای بەهەڵم بوونی شاراوە تێناپەڕێت.

بەهەڵم بوونی شاراوەش گرنگیەکی گەورەی هەیە لە کشتوکاڵدا و لێیەوە دەتوانرێت بڕی ئاوی دابین کراو بۆ کشتوکاڵ بزانرێت. هەروەها دیاری کردنی بڕی ئاوی پێویست بۆ ئاودێری ئەگەرهاتوو بڕی باران تەواو نەبوو بۆ گەشەکردنی بەروبومە کشتوکاڵیەکان.

بەهای بەهەڵم بوون:

زۆربەی بەهەڵم بوون لە ئاوی زەریاکاندا ڕوودەدات لەبەربوونی ئاو بەشێوەیەکی گشتی. تێکڕای بەهەڵم بوونی بەرز بەدرێژایی ساڵ لە پشتێنەی خولگەیی دایە لە نێوان (٥°-٣٠°) پلەدا و لە ڕۆژێکدا نزیکەی (٤- ٧) ملم دەبێت. هەروەها بەهەڵم بوون لە بەشەکانی ڕۆژئاوای زەریاکاندا بەرزە، ئەمەش لە پشتێنەی مامناوەند و لە ماوەی وەرزی پاییز و زستاندا، کە لە ڕۆژێکدابە نزیکەی (٤-٩) ملم دەخەملێنرێت. ئەمەش بەهۆی چالاکی ئاتمۆسفیرە زەپۆشیەکانەوەیە. تێکڕاکانی بەهەڵم بوونیش لەناوچە بیابانییە ووشکەکاندا کەم دەکات لەگەڵ ئەوەی لە چوارچێوەی ناوچە خولگەییەکانیش دایە. بەشێوەیەکی گشتی بەهەڵم بوون لە ناوچە خولگەییەکانەوە بەرەو جەمسەرەکان کەم دەکات، کەمترین تێکڕاش لەناوچە جەمسەرییە بەستەڵەکە زۆر ووشکەکاندا تۆمار دەکرێت.

هۆکارە کاریگەرەکانی ڕوودانی بەهەڵم بوون :

تێکڕای بەهەڵم بوون بە پێی شوێن و کات دەگۆڕێت. بەهەڵم بوون بەرەو جەمسەرەکان کەم دەکات، هەروەها لە وەرزە گەرمەکانیشدا زیاترە لە وەرزە ساردەکان. زۆر هۆکاری بەیەکداچوو هەن کەکاریگەرییان لەسەر بەهەڵم بوون هەیە کە بریتین لە:

١- بوونی شێ پێویستە بۆ ڕوودانی بەهەڵم بوون. بەهەڵم بوون ڕوونادات ئەگەر هاتوو ئاو نەبوو، بۆیە زۆربەی بەهەڵم بوون لەسەر ڕووبەرە ئاویە گەورەکان ڕودەدەن کە سێ لەسەر چواری زەویان پێکهێناوە. هەروەها تێکڕای بەهەڵم بوون لەخاکێکی شێدار دا زیاترە وەك لە خاکێکی وشك.

٢- وزەی گەرمی پەیوەندیەکی ڕاستەوخۆی هەیە لەگەڵ بەهەڵم بوون و ئارەق کردندا، بەهەڵم بوون پێویستی بە وزەیەکی گەورە هەیە، وزەی خۆریش کاریگەریەکی گەورەی هەیە

لەسەر پلەی گەرمی ڕووی زەوی و بەهەڵم بوون زیاد دەکات. زیادبوونی پلەی گەرمی ١٠ پلەی سەدی ئەبێتەهۆی دووئەوەندەبوونی تێکڕای بەهەڵم بوون.

٣- شێی زەپۆشیش هۆکارێکی زۆر گرنگە لە دیاری کردنی تێکڕای بەهەڵم بوون و ئارەق کردن، بەهەڵم بوون کەم دەکات لەگەڵ زیادبوونی شێی ڕێژەیی لە زەپۆشدا. ئەگەرهاتوو هەوای دەوروپشتی سەرچاوەی ئاوەکە ووشك بوو، ئەوا زۆرتر تینو ئەبێت و پێویستی بە هەڵمی ئاو هەیە لە هەوای شێدارەوە، بۆیە تێکڕای بەهەڵم بوون زیاد دەکات لەگەڵ زیادبوونی ووشکی هەوا.

٤- هەروەها با ڕۆڵێکی کاریگەری گرنگی هەیە لەسەر بەهەڵم بوون و ئارەق کردن، زیادبوونی خێرایی با تێکڕای بەهەڵم بوون زیاد دەکات. لە جەوێکی هێمنی بێ توندەبادا هەڵمی ئاو لە هەوادا دەمێنێتەوە لە نزیك سەرچاوەی بەهەڵم بوونەکەدا. کرداری بەهەڵم بوون هەڵمی ئاو دەگوازێتەوە بۆچینێکی تەنك (پانتایی چەند سانتیمەترێك) ی دەوری ڕووی زەوی، ئەمەش دەبێتەهۆی زیادبوونی شێی خۆجێیی وتێکڕای بەهەڵم بوون کەم دەکات. کاتێك ئەو چینە بەهەڵمی ئاو تێرئەبێت بەهەڵم بوون دەوەستێت، وە کاتێك کە خێرایی با زیاد دەکات کاردەکاتە سەر گواستنەوەی ئەو چینە لە هەوای شێدار و لە شوێنیدا هەوایەکی زۆر ووشك جێگای دەگرێتەوە کەدەبێتەهۆی زیادبوونی بەهەڵم بوون. زیادبوونی بەهەڵم بوون پشت بە خێرایی با دەبەستێت بۆ جولاندنی هەوای شێدار، لەگەڵ بوونی بادا بەهەڵم بوون بەردەوام دەبێت بە تێکڕایەکی گەورەتر.

با دەبێتەهۆی پێکهێنانی شەپۆل لە ڕووبەرە ئاویەکاندا کە پەیوەندیەکی باش(ئەرێی) ی هەیە لەگەڵ بەهەڵم بوون، بەرزبوونەوە و نزم بوونەوەی ئاوی شەپۆلەکان ئەبێتەهۆی پەرش وبلاو کردنی دلۆپە ئاوی بچووك (دلۆپی بچووکتر لە ٠,٠٥ ملم) لەهەوادا، ئەمەش ئەبێتەهۆی زیادبوونی تێکڕای بەهەڵم بوون، چونکە بەهەڵم بوونی دلۆپە ئاوی بچووك

خێراتــرە لــە بەهــەڵم بــوونی ئــاوی دەریاکــان. لــەکاتی تونــدی شــەپۆلەکان و زیــادبوونی بەرزیەکەیدا بەهەڵم بوون لەسەرشەپۆلەکان زیاترە لەبەهەڵم بوون لە ئاوەکە خۆیدا.

٥- زیــادبوونی خــوێی تــواوە لــەئاودا ڕێــژەی بەهــەڵم بــوون کــەم دەکــات، خوێیــەکان بەربەستن لەبەردەم جووڵەی گەردەکانی ئاو و پاشانیش لەبەردەم بەهەڵم بوونیدا.

٦- کرداری بەهەڵم بوون چالاك دەبێت بە بوونی ئەتمۆسفیرە نزمەکانی زەپۆش، بەهــەڵم بوون زیاد دەبێت بــە زیــاتر دابــەزینی پەســتانی هــەوا. بەرزبونــەوەی تێکــڕای بەهــەڵم بــوون لەپشتێنەی ناوەراست ئەگەرێتەوە بــۆ چــالاکی و دووبــارە بوونــەوەی کاریگــەری ئەتمۆســفیرە نزمەکان.

٧- پێکهاتەی فسیۆلۆجی ڕووەك کاریگەری هەیە لەسەر کرداری ئارەق کردن کە پــشت بە شێی خاك و شێی هەوای دەوروپــشتی ڕووەکەکــە دەبەســتێت، هــەروەها لەســەر ژمــارە و قەبارەی کونیلەکانی گەڵای ڕووەك، زۆری ژمارەی گەڵاو گەورەیی وکونیلــەی گــەورە بڕێکــی زۆر لە ئاوی لێوە دێتەدەر بەبەراورد لەگــەڵ گــەڵای بــچووك. وە لــەو ڕێگایانــەی کــە ڕووەك ئەتوانێت لە ڕێیەوە خۆی لەگەڵ بارودۆخەکەیدا بگونجێنێت پێکهاتە فــسیۆلۆجیەکەیەتی لــە ڕووی ڕەگ و قەد وگەڵاوە، ئەگەرنا ئەمرێت یان ئەپوکێتەوە.

هەندێك ڕووەك گەڵاکانیان بچووك یان شێوە دەزیلەییە بۆ کەم کردنەوەی لە دەستدانی ئاو لە ڕێگەی کەم کردنەوەی یان ڕێگاگرتن لە ئارەق کردن. هەنــدێکی تــری ڕووەك ســیفەتی داخستنی کونیلەکانی گەڵایان هەیە کاتێ کە گەرمی تاو دەستێنێ ئەمەش بۆ ڕێگەگرتن لە دەرچوونی ئاو تیایاندا، هەندێ ڕووەك ئاو لە گەڵاکانیان یان ڕەگــە پانەکانیانــدا پاشــەکەوت دەکەن و ڕێگە لە دزەکردنی ئەگرن بۆ دەرەوە، هەمو ئەم سیفەتانە و هی تریش بوونی هەیــە لە پێناو دەست گرتن بەسەر تێکڕای ئارەق کردن و پارێزگاری لە هاوسەنگی ئاو لە ڕووەکدا.

تێکرای ئارەقە کردن پشت دەبەستێت بـە شـێی خـاك کـە لـە ڕێگـەی ڕەگ و قـەد و گوڵەوە بۆ گەلاّ ڕائەکێشرێت، لە ناوچەی خاکی شێداردا ئارەقەکردن زیاترە لە ناوچەی خاکە ووشکەکان. وە شێوەی شێی زەپۆشیش کاریگەری هەیە لەسەر ئارەق کـردن وەك کاریگـەری لەسەر بەهەڵم بوون.

پێوانەکردنی بەهەڵم بوون:

پێوانەکردنی بەهەڵم بوون لە وێستگەکانی چاودێری کردنی کەشدا لە ڕووی ئەنجامـەوە جیاوازە بەهۆی جیاوازی ڕێگاکـانی پێوانـەکردنی یـەوە. چـەند ڕێگـا و ئامێرێـك هەیـە بـۆ پێوانەکردن وخەملاّندنی بەهەڵم بوون، لەوانەش ئەم ڕێگایانەن:

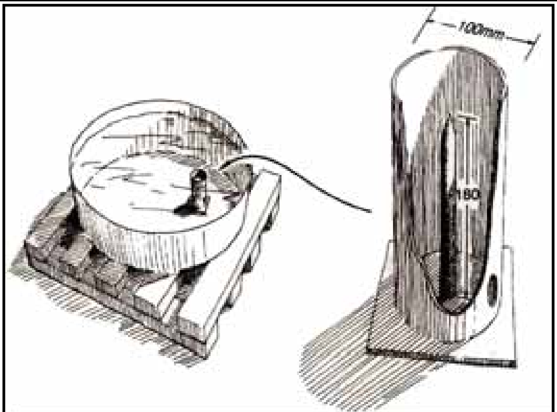
١- **ئامێری بیشی**Piche Evaporimeter : بۆریەکی شوشەیی پلەپلەکراوە و لە لایەکیەوە داخراوە، لـە لایـەکی تریـەوە پارچـەیەك گـەلاّی ئاوهەڵـچنی تێدایەکـە ئـاوی نـاو بۆریەکـە دەمژێت و دووچاری بەهەڵم بوونی دەکات، بڕی بەهەڵم بوونیش بریتییـە لـەبڕی کـەم بـوونی ئـاوی بۆریەکـە. ئـەم ئـامێرە لەسـندووقی ستیڤنـسۆندا هەڵدەواسـرێت لەگـەڵ ئـامێری پێوانەکردنی پلەی گەرمی، بۆیە ئەنجامێکی نزیك کراوەیی دەدات بەدەستەوە، لەبەرئـەوەی بارودۆخی دەرەکی بەتایبەتی تیشکی خۆر و توندەبای بەرناکەوێت.

٢- **حەوزی بەهەڵم بوون** Class –A-Pan: دەفرێکە تیرەکەی نزیکەی ١٢٥سـم دەبێـت و بەرزیەکـەی ٢٥سـم ولـە ناویـدا ڕاسـتەیەك هەیـە بـۆ پێـوانی گـۆڕانی قـولاّیی ئاوەکـە لەحەوزەکەدا، ئەو گۆڕانە بڕی بەهەڵم بوونە. ئـەم جۆرەیـان زۆر بـەکاردەهێنرێت بـۆ پێـوانی بەهەڵم بوون لە بەنداوەکان و کۆگاکانی ئاو و زەویە کشتوکاڵیەکان (وێنەی ٦-١).

٣- **ئامێری لایزیمیتەر**Lysimeter: بەکاردەهێنرێت بۆ پێوانی بەهەڵم بوون لە خاکدا کە بەشێوەیەکی بنەڕەتی بۆ مەبەستی پڕۆسە کشتوکاڵیەکانە. بیرۆکەی لایزیمیتـەر لـە بنەڕەتـدا

پـشت بـە هەڵکەنـدنی چـاڵێك دەبەسـتێت لـە زەویـدا و سـندوقێکی قـەبارە گـەورەی تیـا دائـەنرێت، پاشـان خـۆڵ دەکرێـت بەسـەری سـندوقەکەدا، بـەجۆرێك دانـراوە کـە ئـامێری لایزیمیتەرەکە (سندووقەکە) جێگیر بێت لەسەر ئامێری کێشانەکە بۆ ئەوەی بڕی بەهەڵم بوون پێوانـەو تۆمـار بکـات لەکێـشی سـندوقەکەدا، هـەروەکو پێـشتر بـەهای بەهـەڵم بوونەکـە لەماوەیەکی دیاری کراودایە.

٤- لەئەنجامی قورسی یان نەبوونی پێوانەی بەهەڵم بـوون لـە زۆر ناوچـەدا، بۆیـە بـڕی بەهەڵم بوون بە خەملاندن پێشبینی دەکرێت بـە بـەکارهێنانی پەیوەندییـە بیرکاریـەکان کـە بەهەڵم بوون دەبەستێتەوە بەو ڕەگەزانەی کە کاریگەرییان لەسەری هەیە وەك تیـشکی خـۆر وپلـەی گـەرمی و بـا و شـێی زەپـۆش و هـیتر. زۆر لـەو هاوکێـشانە بەرچـاو دەکـەون کـە لەڕێگەیـەوە هـەژماری بەهـەڵم بـوونی تـەواو و بەهـەڵم بـوونی پێوانـەیی دەکرێـت. هـەروەها دەکرێـت بـە بـەکارهێنانی هاوکێـشەی هاوسـەنگی ئـاو هەژماری بەهەڵم بوون بکەین.



وێنەی (٦-٦) حەوزی بەهەڵم بوون (أ) بۆ پێوانی بەهەڵم بوونی ڕۆژانە لە (Linacre & Geerts 1997)

خـــولـــی ئـــاوی Hydrological cycle :

ئـەو ئـاوەی کـە ئیمـڕۆ بـەکاری دەهێـنین پـێش سـەدان ملیـۆن سـاڵ لەسـەر زەوی دۆزراوەتەوە و بینراوە. بڕی ئاوی لەبەردەستدابوویش زۆر ناگۆڕێت، ئـاو بـە دەوری جیهانـدا دەجوڵێـت ولـە بارێکـەوە بـۆ بـارێکی تـر دەگۆڕێـت ومـرۆڤ و گیانلەبـەر و ڕووەك سـوودی

لێوەردەگرن، بەلاٌم ناشاررێتەوە (کەم ناکات) بەڵکو لە سوڕێکی گەورەی بەردەوام دایە لە خولێکدا کە ماوەکەی سێ بلیار ساڵە.

خولی ئاوی بە کرداری بەهەڵم بوون دەست پێدەکات لە وشکانی و ڕووبەرە ئاویەکان دا بەهۆی تیشکی خۆرەوە، بەشێوەی هەڵمی ئاویش ئاو دەگوازێتەوە بۆ بەرگەهەوا و لەکاتی ڕوودانی چڕبوونەوەدا هەور دروست دەبێت.

کاتێك بارەکە لەبار و گونجاو دەبێت زۆربەی باران و بەفر لەسەر زەریاکان دەبارن و ئەوەی تر لەسەر کەرتەکان (کیشوەرەکان). دۆڵەکان و ڕووبارەکان هەڵدەستن بە کۆکردنەوەی ئاو لە وشکانیەوە و دەیگێڕنەوە بۆ زەریاکان. ئاوی سوێری زەریاکانیش سەرچاوەیەکی سەرەکیە لەرێیەوە بە شێوەیەکی بەردەوام ئاوی شیرین بۆ کەرتەکان (زیندەوەرانی سەر زەوی) دابین دەکات.

زەوی نزیکەی ($١,٤ \times ١٠^{٩}$) کیلۆمەتر سێ جا ئاو لە خۆ دەگرێت، (٩٦٪) ی لە زەریاکاندایە، (١,٧٥٪) ی لەسەر شێوەی سەهۆڵ لەناوچە جەمسەرە بەستووەکاندایە و (١,٧٪) ی ئاوی ژێر زەویە، ئەوەی کەماوە لەناو ڕووبارو دەریاچەکان و بەرگەهەوادایە لەشێوەی هەڵمی ئاو، هەڵمی ئاو جوڵەی ئاو لە نێوان دەریا و وشکانیدا بەیەکەوە دەبەستێت.

خولی ئاو لە نێوان دەریا و وشکانی و زەپۆشدا ڕوودەدات، بەرگەهەوا بەشێکی ساکاری زۆر کەم لە ئاوی زەوی لە خۆدەگرێت لە ڕێگەی خولی ئاویەوە و لە جووڵەیەکی بەردەوام دایە، بەو پێیەی گەردەکانی ئاو لە چەند ڕۆژێك زیاتر لە هەوادا نامێننەوە، لە میانەی جوڵەی ئاوەوە پێویستە هاوسەنگی ڕوبدات کە ئەمەش پشت بەوە دەبەستێت کە ئەو ئاوەی لە ڕووی زەویەوە بە بەهەڵم بوون لەدەست دەچێت پێویستە بگەرێتەوە بۆی لە

شـێوەی بارانـدا، تێکـڕای بەهـەڵم بـوون لـە جیهانـدا پێویـستە یەکـسان بێـت بـە تێکـڕای باران۱۰۲۰ ملم/ ساڵ.

بە سەرنج دان لەوێنەی (٦- ٢) بۆمان ڕوون دەبێتەوە کە بڕی هەڵمی ئـاوی زیـاد کـراو بـۆ زەپـۆش بـە کـرداری بەهـەڵم بـوون نزیکـەی ٤٨٨٠٠٠ کـم^3/ سـاڵ. نزیکـەی۸۵٪ ی (٤١٩٠٠٠ کم^3) لـە زەریاکانـدا بەهـەڵم دەبـێ، ئـەوەی کـە مـاوە۱۵٪ (٦٩٠٠٠کـم^3) لـە وشکانیدا بەهەڵم دەبێت. هەمان بڕ دەگەڕێتەوە بۆ زەوی لەسەر شێوەی باران و بەفر، لـە۷۹ ٪ ی باران (٣٨٢٠٠٠کم^3) لەسەر زەریاکان دەبارێت (ئەمەش بڕێکی کەمترە لـەوەی کـە لـە زەریاکانـدا بەهـەڵم دەبێـت) وە ئـەوەی کـە مـاوە ٢١٪ (١٠٦٠٠٠کـم^3) لەسـەر وشـکانیدا دەبارێت (ئەمەش بڕێکی گەورەترە لـە بەهـەڵم بـون). جیـاوازی نێـوان بـڕی بەهـەڵم بـوون و بارانیش (٣٧٠٠٠کم^3) لەسەر زەریاکان بە ڕێوڕۆشتنی ڕووی ڕوبارەکان قەرەبوو دەکرێتـەوە و ئاوی زیادەی وشکانی دەگەڕێتەوە بـۆ زەریاکـان و هاوسـەنگی خـولی ئـاوی تـەواو دەبێـت، تیبینی نەکردنی کەم بونی ئاستی ڕووی دەریاش دەگەڕێتەوە بۆ بوونی هاوسەنگی لە خـولی ئاویدا.

هاوسەنگی ئاویی Water Balance :

هاوسـەنگی ئـاو جیـاوازە لـە خـولی ئـاوی لـەوەدا کـە زانیـاری دەربـارەی بـڕی ئـاوی بەردەست بۆ بەکارهێنانە جیاوازەکان پێشکەش دەکات. هاوسەنگی ئاوی بـە پێوانـەکردنی جیاواز بەکاردەهێنرێت بـەپێی شـوێن و کـات، بـۆ پێـوانی خـۆجێییش بـەکاردەهێنرێت وەك کاری هاوسەنگی ئاوی ناوچەیەکی کشتوکاڵی یان پارچەیەك لە خاك بـۆ خەمڵانـدنی ئـاوی پێویست بۆ کشتوکاڵ و بڕی ئاوی پێویست بۆ ئاودێری لەحاڵەتی کەمهێنانی ئاودا. هەروەها هاوسەنگی ئاوی بەکاردەهێنرێت بۆ هەرێمە گەورەکان کە سـودی لێوەردەگیرێـت بـۆ دیـاری

کردنـی دابـەش بـوونی ڕووەکـی سروشـتی، هـەروەها زۆرجـار هاوسـەنگی ئـاوی لـە داتـا مانگانەییەکانی بڕی باران و بەهەڵم بووندا بەکارناهێنرێت.

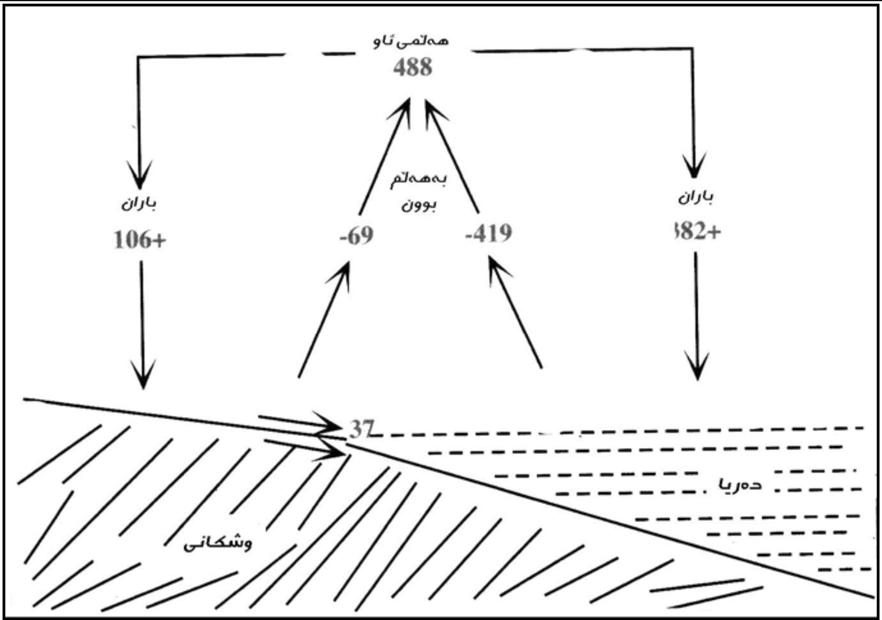
هەروەها هاوسەنگی ئاوی سـوودی لێوەردەگیرێـت بـۆ زانـینی بـڕی ئـاوی پێویـست بـۆ بەکارهێنانەکانی ماڵ و پیشەسازیەکانیش، هەروەها بۆ زانینی بەهەڵم بوون لـە بەربەسـت و بەنداوە ئاوییەکان و هیتر.

هاوسەنگی ئاوی بەشـێوەیەکی سـەرەکی پـشت بـە بـاران و بەهـەڵم بـوون دەبەسـتێت، کاتێك بڕی داباریـن زیاتر بێت لە بڕی بەهەڵم بوون ڕۆیشتنی ئاو لە دۆڵ و ڕوبارەکان دروست دەبێت، بەمەش هەندێکی دزە دەکـات و لـەناخی زەویـدا پاشـەکەوت دەبێـت، ئـەوەش ئـەو ئاوەیە کە مرۆڤ دەتوانێت بەکاری بهێنێت.

ئـەم پەیوەندییـەی خـوارەوە دروسـت کـراوە بـۆ هـەژمارکردنی هاوسـەنگی ئـاوی لـە هەرشوێنێکدا بێت:

$$P = E + G + R$$

هاوکێشەکە ئاماژەیە بۆ ئەوەی کە بڕی داباریـن (P) بەهەڵم دەبێت (E) و بـۆ گەنجینـە ئاویەکان (G) یان بۆ ڕۆشتنی ڕوویی(R) زیاد دەبێت.



وێنەی (٦-٦) خوولی ئاوی لەسەر ڕووی زەوی (بەها / هەزار کم³)

بەشی حەوتەم

شێ وجێگیری زەپۆشی

﴿قُل أرأيتم إن أصبح ماؤكم غوراً فمن ياتيكم بماء معين﴾

الملك :٣٠

(بڵێ پێم بڵێن ئەگەر ئاو (ی خواردنەوەتان) ڕۆبچێ بەناخی زەویدا دەی کێ (بێجگە لە خوا) ئاوی زوڵاڵتان بۆ دەهێنێ)

یەکەم: شێی زەپۆشی

پێناسەی شیٚ:

شێی زەپۆشی (Atmospheric Humidity) بریتیە لە بڕی هەڵمی ئاوی ناو بەرگەهەوا، کە بە نزیکەی ۰,۰۰۱٪ ی ئاوی زەوی دەخەملێنرێت. جێگیربوونی هەڵمی ئاو لە هەوادا لە شوێنێکەوە بۆ شوێنێکی تر جیاوازە و لە نێوان (سفر بۆ ٤٪) دەبێت، یانی ٤گرام لە هەڵمی ئاو لە هەر۱۰۰گم لە هەوادا. هەوا هەڵمی ئاوی دەست دەکەوێت لە ڕێگەی هەردوو کرداری بەهەڵم بوون (گۆڕان لە ئاوەوە بۆ هەڵم) و بەهەواداچوون (گۆڕان لە سەهۆڵەوە بۆ هەڵمی ئاو)، هەواش هەڵمی ئاو لەدەست دەدات لە ڕێگەی هەردوو کرداری چڕبوونەوە (گۆڕان لە هەڵمی ئاوەوە بۆ ئاو) و نیشتن (گۆڕان لە هەڵمی ئاوەوە بۆ سەهۆڵ)، هەندێ هەڵمی ئاوی چڕبوەوەش لە شێوەی باران و بەفردا ئەبارێتە سەر زەوی.

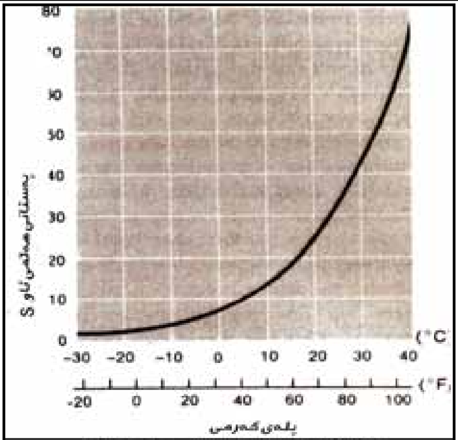
زانینی بڕی هەڵمی ئاو لە شوێن و کاتێکی دیاری کراودا گرنگە بۆ چاودێری کردنی کەش، ئەمەش لەبەر گرنگی ڕۆڵی ئاو لەم کردارانەی زەپۆشدا:

۱- گۆڕانی ئاو لەحاڵەتێکەوە بۆ حاڵەتێکی تر لە کرداره زەپۆشی یە گرنگەکانە، هەڵمی ئاو بنەمای پێکهاتنی دیاردە زەپۆشی یەکانە وەك شەونم و تەم ومژ و زوقم و باران و بەفر وتەرزە و هەور.

۲- کرداری (فرێدان) دەرچوونی وزە لە کاتی ڕودانی چڕبوونەوە و نیشتن دا سەرچاوەیەکی گرنگە بۆ وزە و هەروەها بۆ خولی گشتی زەپۆشیش.

۳- هەڵمی ئاو لە گازە گرنگ و چالاکەکانە لە هەڵمژینی تیشك، هەر لەبەرئەمەشە کاریگەریەکی گەورەی هەیە لەسەر هاوسەنگی وزەی زەوی، هەروەها لە گازە سەرەکیەکانی دیاردەی گەرم بوونیشە(خانووی شووشەیی).

تێربـوون Saturation: پلـەی تێربـوون ئەوپـەری ڕادەی هـەڵمی ئـاوە کـە هـەوا دەتـوانێ هەڵیبگرێت یان پارێزگاری لێبکات لەسەر هەمان پەستان و پلەی گەرمی. بڕی هەڵمی ئاوی پێویست بۆ تێربوونی هەوا بەپێی پلە گەرمیەکـەی جیـاوازە، هـەوا توانـای هـەڵگرتنی بـڕی هەڵمی ئاوی زیاد دەکـات بـە زیـادبوونی پلەی گەرمیەکەی، هـەوای گـەرم توانـای هەڵگرتنی هەڵمی ئاوی لـە هـەوای سـارد زیاترە (شێوەی ٧-١). هـەواش بـە یـەکێك لـەم ڕێگایانـەی خـوارەوە دەگاتـە پلـەی تێربوون بە هەڵمی ئاو:



وێنەی (٧-١) کۆراتی پەستانی هەڵمی ئاوی تێربوو بەپێی پلەی گەرمی لە (Muller 1985)

١- زیادبوونی هەڵمی ئاو بۆ هـەوا لە ڕێگەی کرداری بەهەڵم بوون یان باران، ئەمەش لە دەریا خولگەیی و ناوچە کەمەرەییەکاندا ڕوودەدات، بەو پێیـەی بـەردەوام بـوونی کرداری بەهەڵم بوون لە ڕۆژدا بڕێکی گەورە لەهەڵمی ئاو بۆ هەوا زیاد دەکات هـەتا دەگاتـە باری تێربوون.

هەروەها باران ئەبێتەهۆی زیـادبوونی شـێی ئـەو هەوایـەی کـە لێیـەوە دەبارێـت، بـە تایبەتی ئەگەر بێت و وشـك بێـت، لـە ئـەنجامی ئـەو بـارە تێربوونـەدا هـەور و تـەم و مـژ پێکدێت.

٢- تێکەڵ بوونی تۆپەڵە هەوای شێدار و پلەی گەرمی جیاواز ئەبێتەهۆی تێربـوون. وە عادەتەن بـاران لـە ڕێگـەی بەهـەڵم بوونـەوە سـارد دەبێـت و دەبێتـەهۆی ئـەوەی کەهـەوای دەوروپشت ساردتر بێت و شێی ڕێژەییەکەی زیاد بکات. کاتێك ئەو هەوایە تێکەڵ بە هەوای دەوروپشت دەبێت لەوانەیە ببێتەهۆی ڕوودانی تێربوون و پێکهاتنی هەور.

٣- ساردبوون Cooling: لە ڕێگەی دابەزینی پلەی گەرمی هەواوەیە، جا لەبەر ئەوەی کە هەوای سارد بڕێکی کەمتر لە هەڵمی ئاو لەخۆ دەگرێت، بۆیە نزم بوونەوەی پلەی گەرمی هەوا ئەبێتەهۆی زیادبوونی شێیەکەی هەتا دەگاتە پلەی تێربوون. ئەم پڕۆسەیەش لەکاتی بەرزبونەوەی هەوا بۆ سەرەوە ڕوودەدات لە نزماییە زەپۆشی یەکان یان لەسەر لوتکەی چیاکان و بەمەش سارد دەبێت و دەگاتە پلەی تێربوون ئەگەرهاتوو پلەی گەرمیەکەی نزم بێتەوە بۆ پلەی تێربوون. تێربوون کاتێك ڕوودەدات کە هەوا بگاتە پلەی گەرمی شەونم کە بە بەرزبونەوە کەم دەکات بە تێکڕای ٢ °س/کم.

نموونەیەك شێی زەپۆشی و باری تێربوون بە هەڵمی ئاو ڕوون دەکاتەوە، کە ئەویش حاڵەتی ئاوە لە ئیسفەنجدا، ئیسفەنج دەتوانێت بڕێکی دیاری کراو لە ئاو هەڵگرێت، ئیسفەنجە پڕ لە ئاوەکە لە هەوای تێربوو دەچێت بەهەڵمی ئاو، بەلاّم هەوای تێر نەبوو ئیسفەنجێکی تێرنەبوو لە ئاو دەنوێنێت، ئاوەکە بەشێك لە کونیلەی ئیسفەنجە تێرنەبووەکە دەگرێتەوە، کرداری ساردبوونی هەواش کرداری پاڵەپەستۆ لەسەر ئیسفەنجەکە دەنوێنێت، پاڵەپەستۆکە ئیسفەنجەکە دەباتەوە یەك و وای لێدەکات بچووك ببێتەوە ودەبێتەهۆی دابەزینی توانای ئیسفەنجەکە بۆ ئەو قەبارەیەی کە ئاوەکەی هەڵگرتوە و بەوەش پڕ دەبێت لەئاو ودەگاتە تێربوون، وە هەرپەستاوتنێکی تری ئیسفەنجەکە ئەبێتەهۆی دەرپەڕینی ئاو لێیەوە. ئەمەش لە پێکهاتنی شەونم و تەمومژ وهەور دەچێت.

پێوەرەکانی شیٚ :

زۆر ڕێگا هەن بۆ دەربڕینی شێی زەپۆش، هەریەك لەو ڕێگایانە گرنگی هەیە لە بوار یان بابەتێکی دیاری کراودا، لەو ڕێگایانەش:

١- **شێی ڕەها:** شێی ڕەها (Absolute Humidity) ی تەواو (فعلیە) بریتیە لە بارستەیەك هەڵمی ئاوی ناو قەبارەیەکی دیاری کراو لەهەوا، یەکەی پێوانەکەشی گرام/ م^3 یە. بۆیە لە

پێوەرەکانی تر جیاوازە لەوەدا کە بەهاکەی نەپارێزراوە (nonconservative) ئەمەش لەبەر گۆڕانی قەبارەی هەوا و چڕیەکەیەتی بە گۆڕانی پلەی گەرمی و دەبێتەهۆی جیاوازی لە بەهاکەیدا لە کاتی بەرزبونەوە و نزم بوونەوەی هەوا. شێی ڕەهای تێربوو بریتیەلە بارستەی هەڵمی ئاوی پێویست بۆ تێربوونی قەبارەیەکی دیاری کراو لە هەوا لە پلەیەکی گەرمی دیاری کراودا. خشتەی ژمارە (٧-١) ڕوونی دەکاتەوە کە٩,٤١ گرام لەهەڵمی ئاو بەسە بۆ تێربوونی مەترێك سێجا لەهەوا لەسەرپلەی گەرمی ١٠پلەی سەدی.

٢- **شێی جۆریی:** شێی جۆریی Specific Humidity ی تەواو (فعلیە) بارستەی هەڵمی ئاوی ناو هەوایە لەسەر بارستەی هەوای شێدار (هەوای شێدار یەکسانە بەکۆی بارستە هەوای وشك و بارستەی هەڵمی ئاو) و یەکەی پێوانەکەی گرام/ کیلۆگرامە. بەلاّم شێی جۆریی تێربوو بارستەی هەڵمی ئاوی پێویستە بۆ تێربوونی بارستەیەك هەوای شێدار لە پلەیەکی گەرمی دیاری کراودا. خشتەی (٧-١) ڕوونی دەکاتەوە کە (٧,٦٧ گرام) لە هەڵمی ئاو بەسە بۆ تێربوونی یەك کیلۆگرام لە هەوا لە پلەی گەرمی١٠° پلەی سەدیدا.

٣- **ڕێژەی تێکەڵ:** ڕێژەی تێکەڵ Mixing Ratio ی هەڵمی ئاو بارستەی هەڵمی ئاوی ناو هەوایە بە شێوەیەکی تەواوەتی (فعلي) بۆ بارستەیەکی هەوای وشك، یەکەی پێوانەیەکەیشی (گرام/ کیلۆگرامە). شێی جۆری و ڕێژەی تێکەڵ پێوەری پارێزراو (conservative) ن، بەو مانایەی کەجێگیرن و ناگۆڕێن لەکاتی بەرزبونەوەی هەوا و دابەزینیدا، مادام بەهەڵم بوون و چڕبونەوە ڕوونادات. بۆیە ڕێژەی تێکەڵ زۆرتر بەکاردێت بۆ دەربڕینی شێی زەپۆشی.

خشتەی ژمارە (٧-١) گۆڕانی شێی ڕەهای تێربوو و شێی جۆری تێربوو و ڕێژەی تێکەڵی تێربوو و پەستانی هەڵمی ئاوی تێربوو بەپێی گۆڕانی پلەی گەرمی لەسەر ئاستی ڕووی دەریا (١٠٠٠ هکتۆباسکاڵ) .

پلەی گەرمی		شێی جۆریی تێربوو گم/کگم	ڕێژەی تێکەڵی تێربوو گم/کگم	پەستانی هەڵمی ئاوی تێربوو بە هکتۆباسکاڵ
٠		٣,٨	٣,٨٢	٦,١
٥		٥,٤٤	٥,٤٨	٨,٧
١٠		٧,٦٧	٧,٥	١٢,٣
١٥		١٠,٧	١٠,٨١	١٧
٢٠		١٤,٧	١٤,٩٣	٢٣,٤
٢٥		٢٠	٢٠,٤	٣١,٧
٣٠		٢٦,٩	٢٧,٦	٤٢,٤
٣٥		٣٥,٨	٣٧,٢	٥٦,٢
٤٠		٤٧,٣	٤٩,٢	٧٣,٨

بەلاّم ڕێژەی تێکەڵی تێربوو بارستەی هەڵمی ئاوی پێویستە بۆ تێربوونی بارستەیەکی دیاری کراو لەهەوای وشك و لەپلەیەکی گەرمی دیاری کراودا، وە خشتەی (٧-١) ڕوونی دەکاتەوە کە ٧,٥ گرام لە هەڵمی ئاو بەسە بۆ تێربوونی کیلۆگرامێك لە هەوا لە پلەی گەرمی١٠ پلەی سەدیدا.

٤- **پاڵەپەستۆی هەڵمی ئاو** Water Vapour Pressure: پاڵەپەستۆی هەڵمی ئاویش بەشێکە لەکۆی پاڵەپەستۆی زەپۆشی و پشت بەکێشی هەڵمی ئاولە هەوادا دەبەستێت. پاڵەپەستۆی هەڵمی ئاوی تەواویش بریتیە لە پاڵەپەستۆیەك کە لە بارستەی هەڵمی ئاوی تەواوی ناو هەواوە دەستدەکەوێت و بەهکتۆباسکاڵ دەردەبڕێت، بەڵام پاڵەپەستۆی هەڵمی ئاوی تێربوو بریتیە لەپاڵەپەستۆیەك کە لەبارستەی هەڵمی ئاوی هەوایەکی شێدارەوە بەدەست هاتووە، بەشێوەیەکی ڕاستەوخۆ پشت بە پلەی گەرمی هەوا دەبەستێت. پاڵەپەستۆی هەڵمی ئاوی تێربوو لەسفری سەدیدا ٦,١ هکتۆباسکاڵە، ئەمەش نیوەی بەهای پاڵەپەستۆی هەڵمی ئاوی تێربوە لە پلەی گەرمی١٠ پلەی سەدیدا کە **١٢,٣** هکتۆباسکاڵە.

٥- **شێی ڕێژەیی:** شێی ڕێژەی Relative Humidity یەکێکە لە پێوەرە زۆر بلاّوەکانی شێ، چونکە ئاسانە و دەتوانرێت بە ئاسانی لێی تێبگەین، بۆیە لە چاودێری کردنی کەشدا بەکاردێت بۆ مامەڵە کردن لەگەڵ دانیشتوان، بەوەش ناسراوە کە ڕێژەی هەڵمی ئاوی ناو هەوایە بە تەواوەتی بۆ ئەو هەڵمی ئاوەی کە هەوا دەتوانێت هەڵیبگرێت لە پلەیەکی گەرمی دیاری کراودا. بە ڕێژەی سەدیش دەردەبڕێت، لە نێوان سفر بۆ١٠٠٪ دایە. شێی ڕێژەیی پشت بە پلەی گەرمی هەوا و تێکڕای بەهەڵم بوون دەبەستێت. شێی ڕێژەیی زیاد دەکات بە ساردبوونی یان کەم بوونی پلەی گەرمی هەوا، چونکە ئەوە پلەی تێربوونی هەوا بەهەڵمی ئاو کەم دەکاتەوە، هەروەها زیادبوونی هەڵمی ئاو بۆ هەوا (بە بەهەڵم بوون) دەبێتەهۆی زیادبونی شێی ڕێژەیی.

لە پێناسەکەی شێی ڕێژەییەوە، زۆر ڕێگا دەبینرێت کە بەکاردەهێنرێت بۆ ژماردنی، بەڵام ئەوەی کە زۆر بەناوبانگە ئەمەیانە:

$$\text{شێی ڕێژەیی} = \frac{\text{پاڵەپەستۆی تەواوی هەڵمی ئاو}}{\text{پاڵەپەستۆی هەڵمی ئاوی تێربوو}} \times ١٠٠ \%$$

لەمەوە تێبینی ئەوە دەکەین کە پەیوەندی شێی ڕێژەیی ڕاستەوانەیە لەگەڵ بەهەڵم بوون یان زیادبوونی هەڵمی ئاو بۆ هەوا، پێچەوانەشە لەگەڵ پلەی گەرمی هەوا کە پەیوەندیەکی ڕاستەوخۆی هەیە لەگەڵ پاڵەپەستۆی هەڵمی ئاوی تێربوو دا.

٦- **پلەی شەونم:** پلەی شەونم Dewpoint Temperature پلەیەکی گەرمیە کە پێویستە هەواکەی ساردببێت هەتا چڕبونەوە دەست بکەوێت، یان ئەو پلە گەرمییەیە کە دەکرێت تیایدا بارستەیەکی هەوا تێر بێت بە ساردبوون بەبێ گۆڕان لە پەستان و ناوەڕۆکی شێی هەواکەدا. پلەی شەونم لە وێستگەکانی کەشدا بەکاردێت بۆ ئاماژەکردن بۆ شێ بە تایبەتی لەکاتی بەراورد کردنی بە پلەی گەرمی هەوا. هەرچەند جیاوازی نێوان پلەی شەونم و پلەی گەرمی زیاد بکات وشکی هەوا زیاد دەکات، ئەگەرهەردوو پلەکە یەکسان بوو ئەوا هەوا تێر دەبێت و شێی ڕێژەیی ١٠٠٪ دەبێت.

٧- **پلەی گەرمی تەرازووی (مبلل) تەڕ:** Wet- bulb Temperature: نزمترین پلەی گەرمیە کە ئەتوانرێت پێی بگەین لەڕێگەی بەهەڵم بوونی ئاو لە هەوایەکی پەستان جێگیردا. بە دانانی پارچە قوماشێك دەپێورێت لە دەوری کۆگەیەکی جیوەی لە گەرمی پێوی جیوەییدا(ثیرمۆمیتەری تەڕ). پارچە قوماشەکە بە ئاوی شیرینی پاك تەڕ دەکرێت، پاشان هەوای باوەشێنی ڕوو تێدەکەین هەتا ئاوەکە بەهەڵم دەبێت لە پارچە قوماشەکەدا، لەوکاتەدا پلەی گەرمی تەرازووی تەڕ تۆماردەکرێت. جا لەبەرئەوەی بەهەڵم بوون وزە لە

ثیرمۆمیتەری تەڕ وەردەگرێت، بۆیە پلەی گەرمی لە تەرازووی تەڕدا بە هەمیشەیی کەمترە لە پلەی گەرمی ئاسایی لە ثیرمۆمیتەری وشکدا.

هۆکارە کاریگەرەکان لە شێی زەپۆشدا:

بەسەرنج دان لەوەی پێشوو ئەوەمان بۆ دەردەکەوێت کە شێی زەپۆشی بەپێی کات و شوێن دەگۆرێت، بۆیە گۆڕانەکەی بەم هۆکارانەی خوارەوە کاریگەر دەبێت:

١- بوونی ئاو: بوونی ئاو پێویست وبنچینەیی یە بۆ ڕوودانی بەهەڵم بوون و زیادبوونی شێی زەپۆشی. ناوچەی کەمەرەیی ودەریاکان شێیان بەرزە لەبەر بوونی ئاو، بەلاّم ناوچە بیابانیە گەرمەکان وەك بیابانی گەورە و بیابانی ئوستراليا وشکە لەبەر کەمی ئاو تیایدا، هەروەها لە ناوچە بەستوە جەمسەری یەکانیشدا.

٢- بازنەی پانی: زیادبوونی بازنەی پانی Latitude دەبێتەهۆی کەم بوونەوەی پەستانی هەڵمی ئاو بەهۆی دابەزینی (کەم کردنی) پلەی گەرمی، چونکە هەوای سارد بڕێکی کەمتر لە هەڵمی ئاو لەخۆدەگرێت بە بەراورد لەگەڵ هەوایەکی گەرم. شێی ڕێژەیی بە هەمیشەیی لە ناوچەی کەمەرەیی و دەوروبەری و ناوچە دەریاییە خولگەییەکاندا بەرزە، ئەمەش لەبەر بەرزی پلەی گەرمی و بوونی ئاو. شێیش بەشێوەیەکی گشتی بەرەو جەمسەرەکان کەم دەکات. هەوا لە کەرتی جەمسەری باشور(Antarctice) کە زۆر ساردە هەوایەکی وشکە، ئەو ناوچەیە وشك ترین ناوچەی زەویە، هەروەها هەوا لە ناوەوەی کەرتەکاندا و لە وەرزی زستاندا زۆر وشکە بەهۆی زۆر ساردی یەوە وەك سیبیریا و ئەمریکای باکور.

٣- دووری لە دەریاوە: دووری لە دەریاوە کاریگەری هەیە لەسەر شێی زەپۆشی، لە ئەنجای چالاکی کرداری بەهەڵم بوون لە دەریاکاندا، بۆیە شێی زەپۆشی لە ناوچە کەناراوەکان ونزیك دەریاکاندا زیاد دەکات ولە ناوچە ناوەکی یەکانی دوورلە دەریادا کەم دەکات.

٤- **بەرزی لە ئاستی ڕووی دەریا**Elevation: شێی هەوا کەم دەکات لە ئەنجامی دابەزینی پلەی گەرمی بە بەرزبونەوە لە ئاستی ڕووی دەریا لە ترۆپۆسفیردا. وە شێی زەپۆشی لەناوچەی چیا بەرزەکان کەمترە لە ناوچە نزمەکان بەهۆی جیاوازی پلەی گەرمی تیایدا.

٥- **وەرزەکان** Seasons: شێی زەپۆشی لە نێوان وەرزی هاوین و زستاندا جیاوازە، لە هاویندا پلەی گەرمی بەرز دەبێتەوە وشێی زەپۆشیش بەرزدەبێتەوە، چونکە هەوای گەرم هەڵمی ئاو زیاتر لەخۆ دەگرێت، لە وەرزی زستانیشدا شێی زەپۆشی کەم دەکات بەهۆی نزم بوونەوەی پلەی گەرمی هەوا و دابەزینی توانای لەخۆگرتنی هەڵمی ئاو تیایدا.

پێویستە ئەوە بەبیر بهێنرێتەوە کەشێی ڕێژەیی (جیاوازە لە مەفهومی شێی زەپۆشی) لە وەرزی زستاندا زیاد دەکات بەهۆی دابەزینی پلەی گەرمی هەوا و دوایش کەم بوونەوەی پلەی تێربوونی، بەلاّم شێی ڕێژەیی لەوەرزی هاوینی گەرمدا کەمترە. شێی ڕێژەیی لە ناوچەی دەریای ناوەراستدا لە وەرزی زستاندا زیاترە وەك لە وەرزی هاویندا.

٦- گۆڕانکاری ڕۆژانە لە شێی زەپۆشیدا ڕوودەدات، لەبەر ئەم هۆیانە:

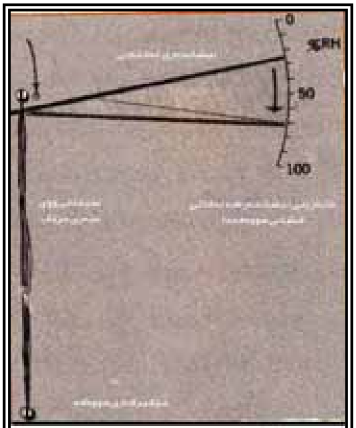
ا/ جوڵەی با کاریگەری هەیە لەسەر شێی زەپۆشی، کاتێك توندەبا هەوایەکی شێدار هەڵدەگرێت بۆ ناوچە وشکەکان، دەبێتەهۆی زیادبوونی شێی هەواکەی، بەلاّم بای وشك دەبێتەهۆی کەم بوونی شێی زەپۆشی.

ب/ دروست بوونی شەونم لە شەودا ئەبێتەهۆی کەم بوونی شێی زەپۆشی، چونکە بڕی هەڵمی ئاوی ناو هەوا کەم دەکات، بەهەڵم بوونی شەونم لە بەرەبەیانی دوای هەلاّتنی خۆردا ئەبێتەهۆی زیادبوونی شێی زەپۆشی.

ج/ چالاکی تەوژمە هەڵگرەکان (الحمل) لە ڕۆژدا کە بەهۆی گەرم بوونی هەواوە ڕوودەدات، ئەبێتەهۆی بەرزبوونەوەی هەوای گەرمی شێدار بۆ سەرەوە و هەوایەکی وشکتر لەسەرەوە دێت و شوێنی دەگرێتەوە.

د/ شنەی دەریا ئەبێتەهۆی ئەوەی کە هەوای مامناوەندی شێدار لەسەر دەریاکانەوە بهێنێت بۆ ناوچە کەناراوەکان لە ڕۆژدا و ئەبێتەهۆی بەرزبونەوەی شێی زەپۆشی بەتایبەتی لە ماوەی دوای نیوەڕۆدا لە کاتی چالاکی شنەی دەریادا.

پێوانی شێی زەپۆشی:



وێنەی (٧-٢) ئامێری هایگرۆمیتەر بۆ پێوانی شێی ڕێژەیی لە (STRAHLER 1987)

زۆر ئامێری پێشکەوتو هەن بۆ پێوانی شێی زەپۆشی، کۆنترین ئامێری پێوانی شێ هایگرۆمیتەرەHygrometer کە پشت بەکشان و چوونەوەیەکی دەزوو (موو) دەبەستێت (شێوەی ٧-٢). بۆ نمونە مووی سەری مرۆڤ بە ڕێژەی ٢,٥٪ دەکشێ لە نێوان هەوای زۆر وشك و زۆر شێداردا. جوڵەی کشان و چوونەوەیەکی دەزووەکە نیشاندەرەکە دەجوڵێنێت بۆئەوەی ئاماژە بکات بە بەهای شێی ڕێژەیی، یان جولانی پەڕەکە وێنای گۆڕانکاری شێی ڕێژەیی دەکات لەسەرکاغەزێکی بەیانی لەئامێری هایگرۆگرافدا(Hygrograph). بەڵام ڕێژەی هەڵەکردن لەم ئامێرەدا بەرزە و لە نێوان (٥-١٥٪) دایە، بۆیە پێویستە پارێزگاری لەپاکێتی دەزوو(موو) ەکە بکرێت بۆ ئەوەی ڕێژەی هەڵە کەم بکرێتەوە بۆ ٥٪ لە باشترین بارودۆخدا.

ئامێری هایگرۆمیتەری کارەباییش لە نـاو ئـامێری ڕادیۆسـۆند دا بـەکاردەهێنرێت بـۆ پێوانی شیٚ لەچینە بەرزەکانی زەپۆشدا. ئەم ئـامێرە پـشت بـە تایبەتمەنـدی هەنـدیٚ مـاددە دەبەستیٚ وەك کاربۆن لە دەستکەوتنی بەرگری کارەبایی کە جیاواز دەبـیٚ بـە گـۆڕانی شـێی ڕێژەیی. بەهای جیاوازی لە بەرگریدا دەگۆڕێت بۆ ئیشارەتێك کە ئاماژەیە بـۆ بـەهای شـێی ڕێژەیی.

هەروەها ئامێری سایکرۆمیتەر (Psycrometer) یش بۆ پێـوانی شـیٚ بـەکاردەهێنرێت، (شێوەی ٧-٣)، کە لە دوو پێوەری پلەی گەرمی پێکـدێت، ئـەوانیش ثیرمۆمیتـەری وشـك و ثـیرمۆمیتـەری تـەڕن. جابـە بـەکارهێنانی پلـەی گـەرمی ئاسـایی (عـادی) تـەرازووی وشـك و جیـاوازی نێـوانی و نێوان پلەی گـەرمی تـەرازووی تـەڕ دەکرێـت لێیـەوە شـێی ڕێژەیی دەست بخـەین لـە شـێوە بەیانیـەکان و خـشتە (ژمێـرراوە) ئامادەکراوەکـان بـۆ ئـەو مەبەستە دا بینوێنین .(خشتەی٧ -٢). کاتێك کـە پلـەی گـەرمی٣٠° پلـەی سـەدیە و پلـەی گەرمی تەرازووی تەڕیش ٢٥°پلەی سەدیە، ئەو کاتە شێی ڕێـژەیی نزیکـەی ٦٧٪ دەبێـت، کە ئەمەش بەیەکگەیشتنی ٣٠°پلەی سەدیە لەگەڵ جیاوازی نێوانیان کە ٥°پلەیە.

وێنەی (٧-٣) ئامێری سایکرۆمیتەر بۆ پێوانی شێی
وەرگیراوە لە (STRAHLER 1987)

جیاوازی نێوان پلەی گەرمی تەرازووی وشک وشێدار (س)												پلەی گەرمی
12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	(س)
							13	29	46	64	81	00
						7	22	37	52	68	84	2
						16	29	43	57	71	85	4
					11	24	35	48	60	73	86	6
				8	19	29	40	51	63	75	87	8
			6	15	24	34	44	55	66	77	88	10
			12	21	29	39	48	58	68	78	89	12
		10	18	26	34	42	51	60	70	79	90	14
	8	15	23	30	38	46	54	63	71	81	90	16
7	14	20	27	34	41	49	57	65	73	82	91	18
12	18	24	31	37	44	51	59	66	74	83	91	20
17	22	28	34	40	47	54	61	68	76	83	92	22
20	26	31	37	43	49	56	62	69	77	84	92	24
24	29	34	40	46	51	58	64	71	78	85	92	26
27	32	37	42	48	53	59	65	72	78	85	93	28
30	35	39	44	50	55	61	67	73	79	86	93	30
32	37	41	46	51	57	62	68	74	80	86	93	32
35	39	43	48	53	58	63	69	75	81	87	93	34
37	41	45	50	54	59	64	70	75	81	87	94	36
39	43	47	51	56	61	66	71	76	82	88	94	38
40	44	48	53	57	62	67	72	77	82	88	94	40

خشتەی (٧-٢) هەژمارکردنی شێی ڕێژەیی لە جیاوازی نێوان پلەی گەرمی تەرازووی وشك و تەڕدا

دووەم:

جێگیری زەپۆشی

پێناسەی جێگیری:

زۆرجار گوێمان لەدەنگوباسەکانی کەش و هەوا دەبێت باس لە بوونی بارێکی ناجێگیری زەپۆش دەکات لەگەڵ پێشبینی بارینی باران بەهۆیەوە. جێگیری زەپۆشی پشت بە جوڵەی ستونی هەوا دەبەستێت کە تەوژمی داکەوتوو یان تەوژمی سەرکەوتووە. جوڵەی ستونی هەواش پێکدێت لە ئەنجامی وەلاّم دانەوە (استیجابە) ی ئەو هۆکارانەی کە کار لەهەوا دەکەن، ئەگەر بزانین ئەو هۆکارانەی کە کار لە جوڵەی ستونی هەوا دەکەن جیاوازن لەو هۆکارانەی کار لەسەر جوڵەی ئاسۆیی هەوا دەکەن.

هێزی کێش کردنی زەوی هەوا بەرەو زەوی کێش دەکات، کاریگەریەکەی زیاتر دەبێت هەرچەندە بارستەی ئەو هەوایە زیاد بکات. هەموو گەردەکانی هەوا بەرەو خوارەوە بۆ سەرزەوی کێش دەکرێن ئەگەر بێت وهیچ هێزێکی پێچەوانەی هێزی کێش کردن نەبێت، ئەو هێزەی کە پاڵ بە هەواوە دەنێت بۆ سەرەوە بریتیە لە هێزی ستونی لێژی یە پەستان کە بەهۆی کەم بوونی پەستانەوە بە بەرزبونەوە گەشەی کردووە، کاتێک هێزی کێش کردن و هێزی لێژی یە پەستان یەکسان دەبن تەوژمی ستوونی دروست نابێت، ئەمەش ئەوەیە کەناسراوە بەهاوسەنگی هایدرۆستاتیکی Hydrostatic Balance (پاشکۆی١- ٨).

جا لەبەر ئەوەی کە هێزی کێش کردن و هێزی لێژی یە پەستان لە هاوسەنگیدان، ئەو هۆکارە سەرەکی یەی کە گرفت دەخاتە ئەو هاوسەنگی یەوە بریتیە لە جیاوازی لەچڕی هەوادا، چڕی هەوادەگۆڕێت بە گۆڕانی پلەی گەرمی، هەوای گەرم دەکشێت وکەمترین چڕی

دەبێت لە هەوای سارد، بەمەش هەوا گەرمەکە سەردەکەوێت بۆ سەرەوە. بۆیە جیاوازی لە چڕی هەوایە کە دەبێتەهۆی تەوژمی سەرکەوتو وداکەوتوو.

لەو ڕێگایانەش کە بۆ زانینی باری جێگیری زەپۆشی دەگیرێتەبەر چاودێری کردنی جوڵەی گەردەکانی هەوایە، سێ ئەگەرهەن بۆ ئەوبارەی بەسەرگەردەکانی هەوادا دێت:

١- بۆ نموونە لە کاتی بەرزبوونەوەی گەردەکانی هەوا بۆ سەرەوە بەهۆی گەرم بوون یان کێشانی بە بەربەستە ڕووکاریەکاندا، ئەگەرهاتوو گەرمتربوون لەژینگە و هەوای دەوروبەری ئەوا بەردەوام دەبێت لە بەرزبونەوە، چونکە چڕی یەکەی کەمترە لە هەوای ژینگەکەی دەوروبەری، بۆیە باری ناجێگیری زەپۆشی دروست دەبێت.(Atmospheric In-stability).

٢- ئەگەر گەردەکانی هەوا بەرزبونەوە بۆ سەرەوە، بەڵام ساردتر بوون و چڕی یەکەیان کەمتر بوو لە هەوای دەوروبەریان، ئەوکاتە دەگەڕێنەوە و لە شوێنە بنەڕەتیەکەی خۆی دادەکەوێت. ئەمەش باری جێگیری زەپۆشی یە. (Atmospheric stability).

٣- بەڵام ئەگەر گەردەکانی هەوا بەرزبوونەوە بۆ سەرەوە و خۆیان لە ژینگەیەکی لەیەکچودا بینی، واتە پلە گەرمی یەکەی هاوشێوەی پلەی گەرمی هەوای دەوروبەری بوو، ئەوکاتە لە جێگای خۆیدا دەمێنێتەوە، ئەمەش باری یەکسانیە یان جەوێکی بێ لایەنە (Neutral).

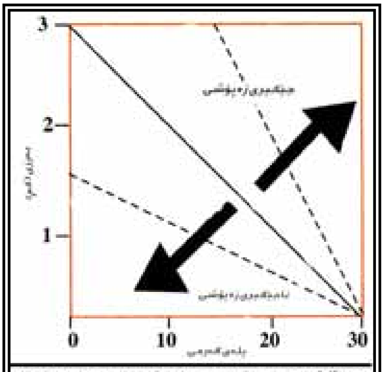
لە ڕێگاکانی ناسینی باری جێگیری زەپۆشی بەراورد کردنی تێکڕاکانی گۆڕانی پلەی گەرمییە بە بەرزبوونەوە. کە سێ تێکرایە (لە بەشی سێ یەمدا باسکراوە). ئەوانیش تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکییە لەهەوایەکی وشکدا (١٠°س/کم)، و تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکی لە هەوایەکی تێردا(٦°س/کم)، و تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی پێوراو (ژینگەیی).

جیٚگیری لە هەوایەکی وشکدا:

ناسینی باری زەپۆشە لەمیانەی بەراوردکردنی تیٚکڕاکانی گۆڕانی پلەی گەرمی پیٚوراو لەگەڵ تیٚکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکی لە هەوایەکی وشکدا. لەو بەراوردەشەوە سیٚ باری جیٚگیربوونمان بۆ بەرهەم دیٚت کە بریتین (شیٚوەی ٧-٤) لە:

١- ناجیٚگیری باری زەپۆشی دروست دەبیٚت ئەگەرهاتوو تیٚکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی پیٚوراو گەورەتربیٚت لە تیٚکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکی لە هەوایەکی وشکدا، بۆ نمونە ئەگەرهاتوو تیٚکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی پیٚوراو گەورەتربوو لە ١٠°س/کم لەم بارەدا پلەی گەرمی ژینگەی زەپۆشی ساردتر دەبیٚت لە گەردەکانی هەوای وشك. پلەی گەرمی گەردەکانی هەوای وشك لە بەرزایی ١کیلۆمەتردا ٢٠°سەدی دەبیٚت، بەلاّم پلەی گەرمی ژینگەکە ١٢پلەی سەدیە. جا لەبەرئەوەی گەردەکانی هەوا لەهەموو بەرزایی یەکاندا گەرمترە لە ژینگەکەی، بۆیە بەردەوام دەبیٚت لە بەرزبونەوە بۆ سەرەوە، ئەمە باری ناجیٚگیری زەپۆشی دەنویٚنیٚت.(Unstable Atmosphere).

٢- ئەگەرهاتوو تیٚکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی پیٚوراو یەکسان بیٚت لەگەڵ تیٚکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکی لە هەوایەکی وشکدا ئەوکاتە باریٚکی بیٚ لایەن یان یەکسان دروست دەبیٚت (Neutral Atmosphere).

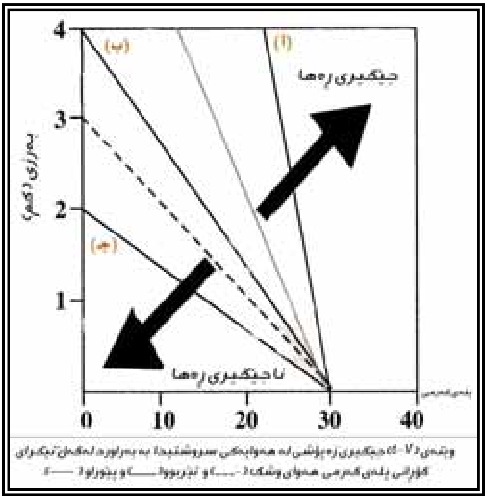


٣- جیٚگیری باری زەپۆشی ڕوودەدات ئەگەرهاتوو تیٚکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی پیٚوراو بچووکتر بیٚت لە تیٚکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکی لە هەوایەکی وشکدا. (شیٚوەی ٧-٤)، بۆ نمونە ئەگەر هاتوو تیٚکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی پیٚوراو بچووکتر بوو لە ١٠°س/کم، کاتیٚك

گەردەکانی هەوا بەرزدەبنەوە بۆ سەرەوە ئەو کاتە پلەی گەرمی یەکەی١٠°س دەبێت لە بەرزایی ١کم دا، چونکە ساردتر دەبێت لە تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکی لە هەوایەکی وشکدا، بەلاّم پلەی گەرمی ژینگەکەی٢٠° پلەی سەدی دەبێت لەسەر هەمان بەرزایی. جا لەبەر ئەوەی کە گەردەکانی هەوا ساردتر و چڕییان زیاترە لە هەوای دەوروبەریان بۆیە دادەکەون و دەگەڕێنەوە بۆ شوێنە بنەڕەتیەکەی خۆیان و جێگیری باری زەپۆش پێك دێتstable Atmosphere.

جێگیری لە هەوایەکی تێربوودا :

به پەیڕەوکردنی هەمان ڕێگای جێگیری لە هەوایەکی وشکدا دەبێت، بەلاّم بە بەراورد کردنی تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی پێوراو لەگەلّ تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکی لە هەوایەکی تێردا. ئەگەرهاتوو تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی پێوراو گەورەتر بوو لە تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی تێری ئەدیباتیکی ئەوا ناجێگیری باری زەپۆشی پێکدێت. بەلاّم ئەگەرهاتوو تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی پێوراو بچووکتربوو لە تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی تێری ئەدیباتیکی ئەوا باری جێگیری زەپۆشی دروست دەبێت. وە ئەگەر تێکڕاکان یەکسان بوون ئەوا کەشیش هاوشێوەی ئەوان دەبێت (لێکچوو دەبن).



جێگیری لە هەوایەکی ئاسایدا: هەندێك جار زۆر قورسە لە ڕێگەی پلەی گەرمی پێوراوی چینەکانی زەپۆش لە بەیانیاندا ئەوە دیاری بکەین کە ئایا زەپۆش (جەو) وشکە یان شێدارێکی تێرە لە ماوەی ئەو ڕۆژەدا. لەم بارانەشدا دەکرێت هەرسێ تێکڕاکانی گۆڕانی پلەی گەرمی پێکەوە بەراورد بکەین و بگەین بە چوار باری جێگیری زەپۆشی (شێوەی ٧-٥)، کە بریتین لە :

١- **جێگیری ڕەها** Absolute Stability: باری جێگیری ڕەهای زەپۆشی کاتێك دروست دەبێت کە تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی پێوراو کەمتر بێت لە تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکی هەوایەکی تێر، هەروەها ئەمەش کەمترە لە تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکی لەهەوایەکی وشکدا.

بۆنمونە ئەگەرهاتوو تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی پێوراو ٣°س/کم بوو، ئەوا بچوکتردەبێت لەتێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی تێری ئەدیباتیکی(٦°س/کم)، هەروەها کەمتر دەبێت لەتێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکی لەهەوایەکی وشکدا(١٠°س/کم).لەمەوە جێگیری ڕەها پێکدێت﴿(أ) لەشێوەی٧-٥﴾دا.

٢- **جێگیری بێ لایەن (المحايد)** Neutral Stability: ئەمەش کاتێك ڕوودەدات کە تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی پێوراو یەکسان بێت لەگەڵ تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی وشکی ئەدیباتیکی لە هەوایەکی وشك و تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکی لە هەوایەکی تێردا، لەم بارانەدا گەردەکانی هەوا بەهەمان تێکڕای ژینگە و هەوای دەوروبەری سارد دەبێت. لە جێگیری بێ لایەندا زەپۆش (جەو) یارمەتی هەوا نادات بۆ بەرزبونەوە و نزم بوونەوە.

٣- **جێگیری مەرجدار** conditional Stability : کاتێك کە تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی پێوراو گەورەتربێت لە تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکی لە هەوایەکی تێردا و

بچووکتربێت لە تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکی لە هەوایەکی وشکداجێگیری مەرجدار ڕوودەدات ﴿(ب) لە شێوەی ٧-٥﴾ دا. مەرجەکانیش ئەمانەن:

ا/ ئەگەرهاتوو هەواکە وشك بوو جێگیری باری زەپۆشی دروست دەبێت، چونکە تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی پێوراو بچووکترە لە تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکی لەهەوایەکی وشکدا.

ب/ ئەگەر هەواکە شێدار و تێربوو ناجێگری باری زەپۆش دروست دەبێت، چونکە تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی پێوراو گەورەترە لەتێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکی لەهەوایەکی تێردا.

نمونەش لەسەر ئەمە، ئەگەر تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی پێوراو ٨°س/کم بوو، ئەوە گەورەتر دەبێت لە تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی لە هەوایەکی تێردا ٦°س/کم، وە بچووکتر دەبێ لە تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکی لە هەوایەکی وشکدا ١٠°س/کم، لەم حاڵەتەدا زەپۆش لە باری جێگیری مەرجداردا دەبێت. ئەگەرهاتوو هەوا وشك بوو جێگیری زەپۆش دروست دەبێت، چونکە تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی پێوراو ٨°س/کم بچووکترە لە تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکی لە هەوایەکی وشکدا ١٠°س/کم. ئەگەریش هاتوو هەوا تێربوو ناجێگیری باری زەپۆش دروست دەبێت، چونکە تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی پێوراو ٨°س/کم گەورەترە لە تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکی لە هەوایەکی تێردا ٦°س/کم.

٤- **ناجێگیری ڕەها**Absolute Instability: کاتێك ڕوودەدات کەتێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی پێوراو گەورەتربێت لەتێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکی وشك و تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکی لەهەوایەکی تێردا.﴿(ج) لەشێوەی ٧-٥﴾دا. نمونەی ئەمەش، تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی پێوراو ١٥°س/کم ە، ئەوە گەورەترە لەتێکڕای

گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکی هەوایەکی وشك١٠°س/کم وگەورەترە لەتێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکی لەهەوایەکی تێردا٦°س/کم. ناجێگیری ڕەهای باری زەپۆشیش زۆرجار سنوردارە لەچینێکی تەنکی ڕووکاری هەوای نوساوی ڕووی زەوی لەڕۆژە ساماڵە گەرمەکاندا.

کاریگەری کردارە زەپۆشی یەکان لەسەر جێگیر بوون:

کردارە زەپۆشی یەکان کاریگەریەکی گرنگیان هەیە لەسەر ڕوودانی جێگیربوون یان ناجێگیربوونی زەپۆشی. ئەگەر کردارە زەپۆشی یەکان بوونە هۆی پێکهاتنی چینێك هەوای گەرم لەسەرچینێك هەوای تاڕادەیەك سارد جێگیری زەپۆشی دروست دەبێت، وە ئەگەر کردارە زەپۆشی یەکان بوەهۆی پێکهاتنی چینێك هەوای گەرم لەژێر چینێك هەوای تاڕادەیەك ساردەوە ئەوا باری ناجێگیری زەپۆشی دروست دەبێت، چونکە هەوای گەرم چڕی کەمترە و بەرزدەبێتەوە بۆ سەرەوە.

ئەو کردارانەی کە دەبێتەهۆی ڕوودانی جێگیری زەپۆشی بریتین لە :

١- تیشکاوەرە ساردبوون Radiative Cooling: لە شەوە ساماڵە هێمنەکاندا ڕوودەدات، دەبێتەهۆی ساردبوونی هەوای نزیك لەڕووی زەوی بە خێراییەکی زیاتر لەهەوای سەرەوەی. کاتێك کە ڕووی زەوی بە تیشکدانەوە سارد دەبێت، ئەوا هەواکەی نزیکی زیاتر سارد دەکات لە هەواکەی سەرەوەی، لە ئەنجامدا چینێکی ڕووکاری (نزیك لە ڕووی زەوی) لە هەوای سارد و لەسەرەوەیدا چینێك لە هەوای تاڕادەیەك گەرم دروست دەبێت، پلەی گەرمی بە بەرزبوونەوە زیاد دەکات وکۆدێتای گەرمی وجێگیری باری زەپۆشی دروست دەبێت.

٢- هەڵکردنی تۆپەڵە هەوایەکی گەرم بۆسەر ڕوویەکی سارد، ئەبێتەهۆی ساردبوونی خێراتری هەوای خوارەوەی تۆپەڵەکە وەك لە بەشی سەرەوەی، بۆیە هەوایەکی سارد دروست دەبێت و لە سەریشیەوە هەوایەکی گەرم وجێگیری زەپۆشی ڕوودەدات.

٣- هەڵکردنی تۆپەڵە هەوایەکی گەرم لە بەرزە زەپۆشدا، دەبێتەهۆی بەرزبوونەوەی پلەی گەرمی هەوا لە سەرەوە و هەواکەی خوارەوەی بەساردی دەمێنێتەوە و جێگیری زەپۆشی دروست دەبێت.

٤- ڕوودانی تەوژمی داکەوتووی هەوا وەك ئەوەی کە لە پەستانە بەرزەکاندا ڕوودەدات، هەوا داکەوتوەکە گەرم دەبێت و ئەبێتەهۆی پێکهێنانی کۆدێتای گەرمی و پاشان جێگیری باری زەپۆشی دروست دەبێت.

ئەو کردارانەیش کە دەبێتەهۆی ڕوودانی ناجێگیری زەپۆشی:

١- گەرم بوونی ڕووی زەوی لە ڕۆژدا بەهۆی تیشکی خۆرەوە، کاتێك کەڕووی زەوی گەرم دەبێت، پلەی گەرمی هەوای سەر ڕووەکەی بەرزتر دەبێتەوە لە هەواکەی سەرەوەی، هەوای گەرمی خوارەوە چڕییەکەی کەمترە و بەرزدەبێتەوە بۆ سەرەوە و ناجێگیری باری زەپۆشی پێکدێنێت.

٢- هەڵکردنی تۆپەڵە هەوای سارد بۆ سەر ڕوویەکی تاڕادەیەك گەرم، لەو بارەشدا هەوای خوارەوەی بارستەکە گەرم تر دەبێت لە هەوای سەرەوەی، ئەمەش ئەبێتەهۆی ڕوودانی تەوژمی سەرکەوتوو و ناجێگیری باری زەپۆشی.

٣- هەڵکردنی تۆپەڵەهەوای سارد لە بەرزە زەپۆشدا، ئەبێتەهۆی دابەزینی پلەی گەرمی هەوای سەرەوە و هەوای خوارەوە تاڕادەیەك بە گەرمی دەمێنێتەوە و تەوژمی سەرکەوتوو و ناجێگیری باری زەپۆشی دروست دەبێت.

٤- لە ناوچەی تەوژمی سەرکەوتوودا ناجێگیری زەپۆش دروست دەبێت، وەك ئەوەی کە لەگەڵ پاڵەپەستۆ نزمەکاندا هەیە کە تیایدا توندەبا کۆدەبێتەوە و بەرز دەبێتەوە بۆ سەرەوە و لێیەوە هەور و باران دروست دەبێت.

گرنگی جێگیری زەپۆشی:

جێگیری زەپۆشی گرنگی و ڕۆڵێکی پڕ بایەخی هەیە لە باری زەپۆشدا. ناجێگیری باری زەپۆش بار (جەو) ێکی خراپی لەگەڵدایە، هەور پێك دێت و باران دەبارێت، گەردەلولە توندەکان و بۆران و گێژەلووکەی تۆرنادۆ بە بوونی بارێکی بەهێزی ناجێگیری زەپۆشی گەشەدەکەن، بەلاّم لە ئەنجامی جێگیری باری زەپۆشی جەوێکی ساماڵ و بێ هەور دروست دەبێت.

هەموو بارێکی ناجێگیری زەپۆش نابێتەهۆی بارینی باران، بەڵکو ئەوە پێویستی بە بوونی هۆکاری یارمەتیدەرە وەك گەرم بوونی توند و بوونی بەرە هەوایی یە ساردەکان، هەروەها هەموو بارەکانی جێگیری زەپۆشییش ڕۆژە خۆر و ساماڵەکان لە خۆناگرێت، لە وەرزی زستاندا زۆرجار هەوای گەرم بەرز نابێتەوە بەسەر هەوای سارد دا(بۆ نموونە وەك بەرە هەواییەکان) کە هۆکاری دروست بوونی جێگیری باری زەپۆشن، بەلاّم هەور پێك دێت و باران دەبارێت.

جێگیری زەپۆشی کاریگەری هەیە لەسەر بلاّوبوونەوەی مادده پیس (ژەهراوییە) ە کانی زەپۆش. جا لەبەر ئەوەی کە جێگیری باری زەپۆش بایەکی هێمن هاورێیەتی، بۆیە دەبێتەهۆی زیادبوونی جێگیربوونی مادەکانی پیس بوونی زەپۆش بە تایبەتی لە ناوچەی دۆڵ و لاپاڵی چیاکاندا. مادە پیسەکان بە شێوەیەکی ڕوون لەسەر ئاسمانی (عەمان) دەردەکەون، لە ماوەی پێش هەلاّتنی خۆر کاتێك کە جێگیری باری زەپۆشی باوە بەهۆی تیشکاوەرە

ساردبوونەوە، بەڵام مادە پیسەکان خێراتـر دەگوازرێنـەوە وجێگیرییـان کـەمتر دەبێتـەوە لـە باری ناجێگیری زەپۆشیدا.

بۆ کەم کردنەوەی پیس بوون (ژەهراوی بوون) لە بارەکانی جێگیری زەپۆشیدا پێویستە دوکەڵ کێشی کارگەکان لە چینی جێگیربوون یان کۆدێتـای گـەرمی بـەرزتر بکرێنـەوە، تـاوا بکات دوکەڵەکە لەچینە بەرزەکانی زەپۆشدا بلاۆ ببێتەوە لەسەروو چینی جێگیری زەپۆشـدا. شێوەی بلاۆبوونەوەی دوکەڵ لە دوکەڵ کێشی کارگەکانیشدا پەیوەندی بە باری جێگیربوونەوە هەیە، لە جێگیری باری زەپۆشـدا دوکـەڵ بـە هێواشـی و بەشـێوەیەکی ڕێـك و پێـك دابـەش دەبێت، بەلاّم لە نـاجێگیری بـاری زەپۆشـیدا دوکـەڵ بـە خێرایـی و بەشـێوەیەکی شـەپۆلاوی بڵاودەبێتەوە.

بەشی هەشتەم

تۆپەڵە و بەرە هەواییەکان

﴿و هو الذى أرسل الرياحَ بُشراً بين يَدَي رَحمته و أنزلنا من السماء ماءً طهورا﴾

الفرقان: ٤٨

(ئەو (خوا) زاتێکە باکان دەنێرێ بە مژدەدەر پێش ڕەحمەتی خۆی (باران بارین) وە لە ئاسمانەوە باراندوومانە ئاوێکی پاکۆکەر(پاکو خاوێن).

یەکەم: تۆپەڵە هەوا (بارستە هەوا)[1]:

پێناسەی تۆپەڵە هەوا:(Air Masses) تەنێکی زەبەلاح (قەبە) ی هەوایە، درێژییەکەی هەزاران کیلۆمەتر چوارگۆشە و بەرزییەکەی چەند کیلۆمەترێکە، لە سیفەتی ڕەگەزە ئاووهەواییەکانی وەك پلەی گەرمی و شێ و جێگیری و خێرایی با و ئاڕاستەکەیدا لێك چووە. تۆپەڵە هەوا بە ڕوونەدانی گۆڕانی خێرا لە تایبەتمەندیەکانیدا جیادەکرێتەوە، کە بەهای ڕەگەزەکانی بە ئاسۆیی و پلە بەپلە و بە هێواشی دەگۆڕێت.

تۆپەڵە هەوا گرنگیەکی گەورەی هەیە لە بارودۆخی زەپۆشیدا، بارودۆخی تۆپەڵە هەوا لەو ناوچانەدا بلاّو دەبێتەوە کە کاری تێدەکات، تۆپەڵە هەوای سارد پلەی گەرمی نزم دەکاتەوە، تۆپەڵە هەوای گەرم پلەی گەرمی بەرز دەکاتەوە. هەروەها تۆپەڵە هەوای شێدار هەور و باران لە خۆ دەگرێت (لێیەوە دەبارێت). ئەکرێت ئاووهەوای هەرێمێك دیاری بکەین بە جۆری ئەو تۆپەڵە هەوایەی کاری تێ دەکات، هەندێك لە پۆلێنکاریە ئاووهەوایی یەکان پشت بە تۆپەڵە هەوا دەبەستن لە دیاری کردنی ئاووهەوای هەر هەرێمێك.

گەشەکردنی تۆپەڵە هەوا:

تۆپەڵە هەوا لە ناوچەیەکی فراواندا گەشە دەکات (نزیکەی دوو ملیۆن کیلۆمەتر چوارگۆشە)، ڕوویەکی لێك چووە، بەو پێیەی هەوا بەجوڵەی دژە بۆرانی (Anticyclonic) و بە هێواشی لەسەر ئەو ناوچەیە دەخولێتەوەو پلە بەپلە تایبەتمەندی گەرمی و شێ لەو ناوچەوە

1: بۆ ئاسانی خوێندنەوە و تێگەیشتن تۆپەڵە هەوامان بەکارهێناوە، ئەگەرنا زۆرجار بارستە هەواش بەکاردێت، چونکە لە وشەی عەرەبی (الکتل الهوائیە) وەرگیراوە و لە زۆر سەرچاوەشدا بەکارهاتووە.

وەردەگرێت. تۆپەڵە هەوا پێکدێت لە چوارچێوەی ناوچەی پەستان بەرزی نیمچە خولگەیی و پەستان بەرزی جەمسەری یان ناوچە ساردەکان. هەوا بە دەوری پەستان بەرزی ئازۆریدا دەسورێتەوە لەزەریای ئەتلەسیدا تاکو تایبەتمەندیەکانی وەردەگرێت لە ڕووی گەرمی و شێ وە، بەلاّم هەوا بۆ ماوەیەك لەسەر سیبریا و باکوری کەنەدا ئەسوڕێتەوە یان جێگیر دەبێت هەتا تایبەتمەندی ئەو ناوچەیە وەردەگرێت لەڕووی ساردی و وشکیەوە. ئەو تۆپەڵەی لەسەر ناوچەی بیابانی گەورە گەشە دەکات گەرم و وشکە.

لەگەڵ ئەوەشدا پلەی گەرمی و شێ لە تۆپەڵە هەواییەکاندا لەیەك دەچن، بەلاّم ئەو تایبەتمەندیانە گۆڕانکاری بەسەردا دێت ئەگەر لە بەشێکی بچووکی تۆپەڵە هەواییەکەشدا بێت، ئەمەش لە کاتی تێپەرینی بەسەر ناوچەیەکی سیفەت جیاوازدا. تۆپەڵە هەوای سارد هەواکەی بەشی خوارەوەی دووچاری گۆڕانی پلەی گەرمی دەبێت لە کاتی تێپەرینی بەسەر ڕوویەکی گەرمدا، وە پێچەوانەکەشی ڕاستە. هەروەها تۆپەڵە هەوای وشك شێیەکەی زیاد دەکات کاتێك کە بەسەر ڕووپێوە ئاویەکاندا تێپەردەبێت، وەك بای بازرگانی کە لە سەرچاوەیەکی وشکەوە دێت، لەکاتی تێپەڕینی بەسەر ڕووبەرە ئاویەکاندا شێ هەڵدەگرێت و ئەبێتەهۆی باران بارین لە کەناراوەکانی ڕۆژهەلاّتی کیشوەرەکاندا. هەروەها وشکی تۆپەڵە هەوای دەریایی زیاد دەکات کاتێك بەسەر ناوچەی کەرتە وشکەکاندا تێپەر دەبێت. وەرزە با ئەبێتەهۆی بارینی بارانی بە خوڕ لە باشوری ئاسیا، بەلاّم دوای ئەوە وشك دەبێت ئەبێتەهۆی شەپۆلی گەرما لە ناوچەکانی ڕۆژهەلاّتی دەریای ناوەراست.

جۆرەکانی تۆپەڵە هەواییەکان:

بێرجیرۆن (Tor Bergeron) ساڵی ١٩٢٨ هەستا بە پۆلێن کردنی بارستەهەواییەکان. پۆلێن کاری بارستە هەوایی یەکان پشت بە پلەی گەرمی و شێ دەبەستێت، بە پێی بارنەکانی پانی و پلەی گەرمی تۆپەڵە هەوایی یەکانی دابەش کرد بۆ چوار جۆرکە ئەمانەن:

١- **تۆپەڵە هەوای جەمسەری بەستەڵەکی** Arctic Air Masses بـەپیتی(A) هێمادەکرێـت: لـەباکوری بازنـەی جەمـسەری گەشـەدەکات لەناوچـە هەمیـشە بەسـتووەکاندا لەناوچـەی جەمسەری باکور(Arctic) وجەمسەری باشور(Antarctic) دا. تۆپەڵەیەکی زۆرسـاردە و پلـەی گەرمی هەواکەی-٤٦°پلەی سەدی دەبێت.

٢- **تۆپەڵـە هـەوا جەمـسەرییەکان** Polar Air Masses بـە پـیتی (p) هێمـا دەکرێـت: سەرچاوەکەی پشتێنەی سـارد و ئـەو ناوچـانەیە کـە بـۆ مـاوەی چـەند مانگێـك بـەفری تیـا ئەتوێتەوە وەك سیبریا وناوەراستی کەنەدا و ناوچەکانی باکور و باشوری زەریاکـان (ئەتلەسـی و هێمن). بارستەیەکی ساردە و پلەی گەرمی هەواکەی لە سفر تا١١°پلەی سەدی یە.

٣- **تۆپەڵە هەوا خولگەییەکان** Tropical Air Masses بە پیتی (T) هێما دەکرێت: لەسـەر ناوچە خولگەیی و نیمچە خولگەییەکان گەشـە دەکـات، وەك ڕووە ئاوییـە خولگـەیی یـەکان (ئەتلەسی و هێمن و هیندی) و بیابانی گـەورە و بیابـانی ئوسـترالیا. بارسـتەیەکی گەرمـە و پلەی گەرمی هەواکەی لە (١٥° تا ٢٤°) س دەبێت.

٤- **تۆپەڵە هـەوا کەمەرەییـەکان**Equatorial Air Masses بـە پـیتی (E) هێمـا دەکرێـت: لەناوچەکانی نێوان هێڵی کەمەرەیی و ١٠° پلەی باکور و باشور گەشە دەکات، بارسـتەیەکی گەرمە و پلەی گەرمی هەواکەی نزیکەی ٢٧°س دەبێت.

بە پێی شێ تۆپەڵە هەواییەکان دابەش دەبن بۆ دوو جۆر کە بریتین لە :

١- **تۆپەڵە هەواییە دەریاییەکان**Maritime: بە پیتی (m) هێما دەکرێت، سەرچـاوەکەی لەسەر ڕووە ئاویەکانە.

٢- تۆپەڵــە هەواییــە کەرتییــەکان (وشـکانییەکان) Continental: بــە پــیتی (c) هێمــا دەکرێت، بارستەیەکی وشکە و سەرچاوەکەی لەسەرکەرتەکانە.

لەســەر بنــەمای پلــەی گــەرمی و شــێ دەکرێــت ئــەم جــۆرە تۆپەڵــە هــەوایی یــە سەرەکیانە جیا بکەینەوە.(خشتەی ٨-١).

١- تۆپەڵە هەواییە کەمەرەییە شێدارەکان (mE) : تۆپەڵــە هەوایــەکی گەرمکــە (دافيء) (٢٧°س)، زۆر شــێدارە چــونکە ناوچــەی کەمــەرەیی (٠°-١٠° پلــە) ناوچــەی زەریاکــان و دارستانەکانە و کردارەکانی بەهەڵم بوون و ئارەق کردن تیایدا چالاکە. لەم بارستەیەدا شــێی جۆری دەگاتە ١٩ گرام/کگم.

٢- تۆپەڵە هەواییە دەریاییە خولگەییــەکان (mT) : تۆپەڵــە هەوایــەکی گــەرم و شــێدارە. پلەی گەرمی یەکەی نزیکەی٢٤°س دەبێت، شێدارە چونکە سەرچــاوەکەی لــە زەریاکانەوەیــە وەك ناوچە خولگەییەکانی هەرسێ زەریای ئەتلەسی زەریای هــێمن و زەریــای هینــدی. شــێی جۆری تیایدا دەگاتە(١٧ گرام/ کگم).

٣- تۆپەڵــە هەواییــە کەرتییــە(وشـکانییە) خولگەییــەکان (cT) : تۆپەڵەیــەکی گــەرمی وشــکە، پلــەی گــەرمی دەگاتــە ٢٤°س. بارســتەیەکی وشــکە چــونکە سەرچــاوەکەی لــە کەرتەکانەوەیە، وەك بیابانی گەورە و ناوەراستی ئوسترالیا، شێی جۆری تیایدا کەم دەبێتــەوە بۆ کەمتر لە (١١ گرام/کگم).

خشتەی ژمارە (٨-١) سیفەت و تایبەتمەندی تۆپەڵە هەواکان

تۆپەڵە	هێما	سیفەتی ساردی و شێداری	پلەی گەرمی (س)	شێی جۆری (گم، کگم)	بازنەکانی پانی
بەستەڵەکی	cA	زۆرسارد، زۆر وشك	٤٦-	٠,١	٩٠-٦٠
جەمسەری کەرتی	cP	سارد، وشك	١١-	١,٤	٦٠-٥٠
جەمسەری دەریایی	mP	سارد، شێدار	٤	٤,٤	٦٠-٥٠
خولگەیی کەرتی	cT	گەرم، وشك	٢٤	١١	٣٥-٢٠
خولگەیی دەریایی	mT	گەرم، شێدار	٢٤	١٧	٣٥-٢٠
کەمەرەیی	mE	گەرم ، زۆر شێدار	٢٧	١٩	١٠-٠

٤- تۆپەڵە هەواییە دەریاییە جەمسەرییەکان(mP) : تۆپەڵەیەکی سارد وشێدارە، پلەی گەرمی تیایدا دەگاتە نزیکەی (٤°س). سەرچاوەی شێیەکەی زەریا ساردەکانە لە پشتێنەی ناوەراست، وەك زەریای ئەتلەسی و زەریای هادی. شێی جۆری لەم بارستەیەدا نزیکەی (٤,٤ گرام/کگم) دەبێت.

٥- تۆپەڵە هەواییە کەرتییە (وشکانیە) جەمسەرییەکان (cP): تۆپەڵەیەکی ساردو وشکە، پلەی گەرمی تیایدا دەگاتە (-١١°س)، وشکە لەبەرئەوەی سەرچاوەکەی ناوەراستی کەرتە ساردەکانە وەك سیبیریا و ناوەراستی کەنەدا. شێی جۆری تیایدا نزم دەبێتەوە بۆ (١,٤ گرام/ کگم).

٦- تۆپەڵــە هەواییــە بەســتەڵەکیەکان (cA): تۆپەڵەیــەکی زۆر ســارد و زۆر وشــکە. زۆرسارده لەبەر ئەوەی پلەی گەرمی تیایدا دادەبەزێت بۆ نزیکـەی -٤٦°س، وە زۆر وشـکە بەهۆی ساردی هەواکەی کە هەڵمی ئـاو لـە خـۆ ناگرێـت، بۆیـە شـێی جـۆری دادەبەزێـت و تیایدا دەگاتە نزیکەی(٠,١ گـرام/ کگـم). سەرچـاوەی ئـەم بارسـتانەش ناوچـەی هەمیـشە بەستووی جەمسەرەکانە (٦٠°-٩٠°).

هەندێ هێمای تر بۆ بارستە هەوایەکان زیـاد دەکرێـت، کـە هەنـدێك سـیفەتی بارسـتە هەواییەکان دەنوێنێت لە ڕووی جولاَن و جـێگیر بـوونی لەسـەر ڕووەکـان. هێمـای (W) زیـاد دەکرێت کاتێك کە بارستە هەواکە گەرم بێت و بەسەر ڕوویەکی ساردد‌ا بڕوات، ئەمـەش ئـەو بارستەیە کە بەرەو پشتێنەی سەروو دەڕوات، وەك mTW و cTW. هەروەها هێمـای (k) (لـە وشـەی ئـەڵمانی kalt) زیـاد دەکرێـت بـۆ بارسـتەیەکی سـارد کاتێـك کـە بەسـەر ڕوویـەکی تاڕادەیەك گەرمدا دەڕوات، ئەمـەش ئەو بارسـتەیە کـە بـەرەو پـشتێنەیەکی کـەمتر بـەرەو ناوچەی کەمەرەیی دەڕوات cPK وmPK .

لــە ڕووی جێگیریــشەوە هێمــای (s) زیــاد دەکرێــت ئەگــەر هــاتوو بارســتە هەواکــە جێگیربوو(stable)، وەك cTWs و mTWs. وە هەروەها هێمای (u) زیاد دەکرێت بـۆ بارسـتە هەوای ناجێگیر(unstable) وەك cPKu و mPKu.

دابەش بوونی تۆپەڵە هەواییەکان:

جۆری تۆپەڵە هەواییەکان کە کار دەکاتە سەر هەرێمەکانی جیهـان جیـاوازە، دەکرێـت جیهان دابەش بکەین بۆ سێ پۆل بە پێی کاریگـەری تۆپەڵـە هەوایـەکان. پـۆلی یەکـەم ئـەو ناوچانەی کە بە یەك جـۆر تۆپەڵـە هـەوا کاریگـەر دەبـن وەك سـیبیریا و بـاکوری کەنـەدا و کەرتی جەمسەریی کە دووچاری تۆپەڵە هەوای سارد دەبن، پۆلی دووەم ئەو ناوچانەی کە بـە دوو جۆر لە تۆپەڵە هەواییەکان کاریگەر دەبن وەك ناوچەکانی باشوری ئاسیا کە لـە وەرزی

هاویندا دووچاری تۆپەڵە هەوای گەرمی شێدار دەبێت و لە وەرزی زستانیشدا تۆپەڵە هەوای کەرتیی وشك، پۆلی سێیەم ئەو ناوچانەی کە دووچاری جۆرەها تۆپەڵە هەوای جیاواز دەبن کە بەپێی وەرزەکان دەگۆڕێت، وەك ناوچەی دەریای ناوەراست کە لە وەرزی زستاندا دووچاری تۆپەڵە هەوای ساردی وشك دەبێت لە سیبیریاوە، لەگەڵ تۆپەڵە هەوای ساردی شێدار لە زەریای ئەتلەسی یەوە، لە وەرزی پایز و بەهار دووچاری بارستەی خەماسینی گەرم دەبێت کە دەبێتەهۆی گەردەلوولی تۆزاوی، تۆپەڵەی وەرزی گەرم و وشکیش لە وەرزی هاویندا، هەروەها لەگەڵ تۆپەڵە هەوای گەرم لە بیابانی گەورەوە.

دووەم:

بەرە هەواییەکان:

پێناسەی بەرە هەواییەکان: بەرەی هەوایی (Fronts) ناوچەی جیاکەرەوەی نێوان دوو تۆپەڵە هەوای جیاوازە لە تایبەتمەندیەکانیاندا لە ڕووی پلەی گەرمی و شێ وە. بەرە هەواییەکان ناوچەی گواستراوەن و پانیەکەیان لە نێوان (٥٠-١٠٠ کم) دەبێت، بەلاّم لەسەر نەخشەی کەش بە هێڵێکی پان دەکێشرێت.

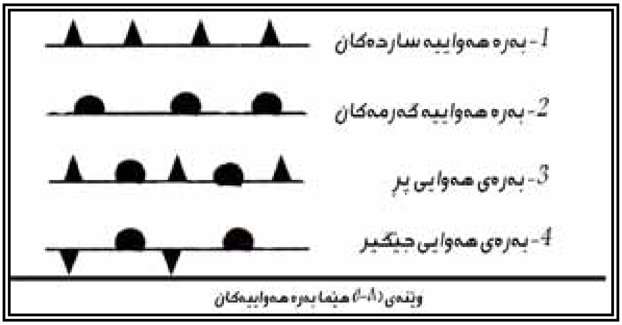
بەرە هەواییەکان بەبوونی گۆڕانێکی خێراو تیژ جیادەکرێنەوە لە بەهای ڕەگەزەکانی ئاووهەوادا بە تایبەتی پلەی گەرمی و پاڵەپەستۆ و با. ڕووی بەرە لە چینەبەرزەکانی زەپۆشەوە لێژ دەبێتەوە بەرەو ڕووی زەوی بە ڕێژەیەکی جیاواز، بەهۆی جۆری تۆپەڵە هەواکان و توندی ئەو بارە زەپۆشی یەی لەگەڵێدایە، لێژی یەکەی نزیکەی ١/١٠٠ بۆ ١/٢٠٠ دەبێت.

بیری بەرە هەواییەکان یەکەم جار لە پەیمانگای بیرجن بۆ چاودێری کردنی کەش (Bergen School of Meteorology) لە نەرویج گەشەی کرد، کە گوڵبژێرێك لە زاناکانی چاودێری کەش کاریان تیا دەکرد، ئەمەش لە ماوەی شەری جیهانی یەکەم، ناوی (بەرە) ش لەناوی بەرەی سەربازی یەوە هاتووە کە سوپاکان لەئەوروپا تیایدا ڕووبەرووی یەکتر دەبوونەوە، ئەمەش لە پێکدادانی تۆپەڵە هەوایی دەچێت بەلاّم بە سیفەت و تایبەتمەندی جیاواز.

ئەم گەشەکردنە کاریگەری زۆر گەورەی هەبوو لەسەر پێشکەوتنی پرۆسەی پێشبینی کردنی زەپۆشی (Forecasting Weather)، چونکە بەرە هەواییەکان گرنگیەکی گەورەیان هەیە لەدیاری کردنی بارودۆخی زەپۆشی (ئێستا) و داهاتوودا. لەکاتی ئێستادا بەرە

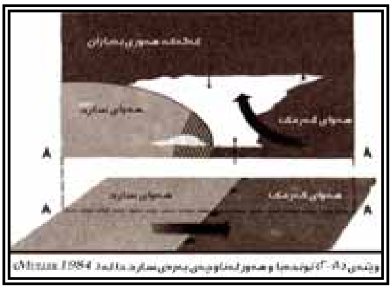
هەواییەکان لای هەموو خەڵکی ناسراون، لەوانەی کە بایەخ بە بارودۆخی زەپۆش دەدەن و چاودێری دەنگوباس (پەخشنامە) ە زەپۆشی یەکان دەکەن و پێشکەوتنی بەرە هەواییەکان پەیوەست دەکەن بە بارودۆخی زەپۆشەوە کە دەبێتەهۆی هەورو باران و بەفر و تەرزە. بەرە هەواییەکان لە دیاردە سەرەکیەکانی سیستەمی ئاتمۆسفیرە نزمە زەپۆشیەکانە لە پشتێنەی ناوەراست، ئاتمۆسفیری نزم پێشرەوی دەکات و لەگەڵیشیدا بەرە هەواییەکان و ئەبێتەهۆی گۆڕانی گەورە لە بارودۆخی زەپۆشیدا.

جۆرەکانی بەرە هەواییەکان: شێوەی (٨-١) هێمای بەرە هەواییە ڕووییەکان (السطحیە) ڕوون دەکاتەوە، بەم شێوە جیاوازانە دەکرێت بەرە هەواییەکان لەسەر نەخشەکانی کەشی ڕۆژانە جیا بکەینەوە، بەرە هەواییەکان چوار جۆری سەرەکین:



وێنەی (٨-١) هێما بەرە هەواییەکان

١- بەرەی سارد: بەرەی سارد (Cold Fronts) سەرەتای تۆپەڵە هەوای ساردی خاوەن بای باکور و باکوری ڕۆژئاوایە. کاتێك هەوای سارد پاڵ بە هەوای گەرمەوە دەنێت و شوێنی دەگرێتەوە و بەرەی سارد دروست دەبێت، هەوا گەرمەکە بەرز دەبێتەوە بۆ سەرەوە و هەوری موزن (هەوری بە باران) ی کەڵەکەبوو دروست دەبێت کە زۆرجار



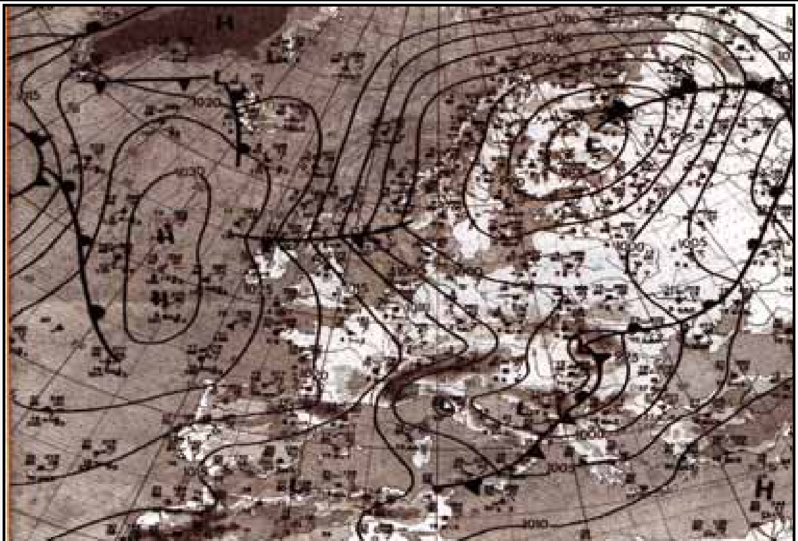
گەشەدەکات بۆگەردەلولی بروسکەدار(شێوەی ٨-٢).

لە تایبەتمەندی و سیفەتەکانی بەرەی سارد:

ا/ بە سێگۆشەی ڕەنگاوڕەنگ کراو بە ڕەنگی شین هێما دەکرێت (شێوەی ٩-١).

ب/ دەکەوێتە نیوەی ڕۆژئاوا (پشتەوەی) ی نزمە زەپۆشی یەکان، لە زۆر باریشدا ئاراستەکەی باشوری خۆرئاوای سەنتەری پەستان نزمەکەیە. شێوەی(٨- ٣).

ج/ ڕووی بەرە ساردەکان بە تیژی لێژ دەبنەوە و بە ڕێژەی ١/١٠٠(واتە یەك مەتر بە ستونی لێژ دەبێتەوە بەرامبەر هەر١٠٠ مەترێکی ئاسۆیی) توندی لێژییەکە هەواگەرمەکە وا لێدەکات بەشێوەیەکی خێراو تیژ بەرزببێتەوە بەسەر بەرە ساردەکەدا، ئەمەش دەبێتەهۆی پێکهاتنی هەوری موزنی کەڵەکەبووی چڕ و پان (ئەستوور) کە لەگەڵێدا باران و بەفر و تەرزە دەبارێت، بۆیە بەرە ساردەکان لەگەڵیاندا باری پشێوی زەپۆشی بەهێز دروست دەکەن.



وێنەی (٨-٣) نەخشەیەکی ڕووبی جیاوازی پەستانی نزم نیشان دەدات کە جۆرەکانی بەرە هەواییەکانی لەگەڵدایە.

د/ بەرەی هەوایی سارد بە تێکڕای خێرایی٣٥ کم/کاتژمێر پێشرەوی دەکات.

دوای تێپەڕینی بەرە هەواییە ساردەکە تایبەتمەندییە زەپۆشییەکان بە شێوەیەکی گەورە دەگۆڕێت، ئەمەش وەك

ا/ دابەزینێکی گەورە لە پلەکانی گەرما بە نزیکەی ١٥°س، ئەمەش بەهۆی کاریگەری بای ساردی پاڵ پێوەنراو (دەرچوو) لە پشت بەرە ساردەکەدا و دەبێتە هۆی دابەزینی پلەکانی گەرما لەو ناوچانەی کاریان تێدەکات.

ب/ توندی با زیاد دەکات بە گەیشتنی بەرە هەواییە ساردەکان، وە ئاڕاستەکەی لە نێوان باکوری و باکوری ڕۆژئاوایدا دەبێت.

ج/ بەرزبونەوەیەکی تێبینی کراو لە پەستانی هەوا لەبەر زیاد بوونی چڕی هەوا بەهۆی توندەبای سارد کە شوێنی هەوای گەرم دەگرێتەوە.

د/ ساماڵ بوونەوەی ئاسمان و باشبوونی مەودای بینین.

دیاری کردنی شوێنی بەرە ساردەکان لەسەر نەخشەکانی کەش لە ڕێگەی تێبینی کردنی ئەم دیاردانەوە دەبێت:

ا/ لێك نزیك بوونەوەی هێڵەکانی گەرمای یەکسان (Isotherms) بە شێوەیەکی هەست پێکراو ئاماژەیە بۆ بوونی گۆڕانێکی تیژ لە پلەکانی گەرمادا.

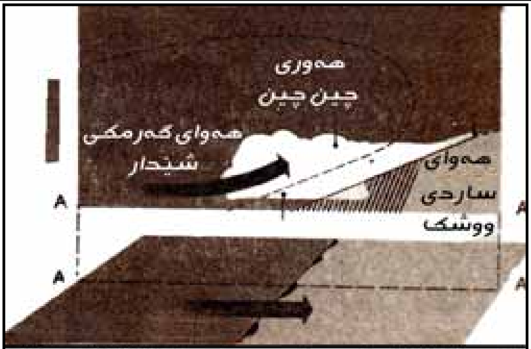
ب/گۆڕانێکی تیژ لەبەهای پەستانی هەوا، وەبوونی چەمانەوەی تیژ لە هێڵەکانی پەستانی یەکسان (Isobars) لەکاتی تێپەڕبوونی لەناوچەی بەرە ساردەکەدا.

ج/ گۆڕانێکی گەورە لەئاڕاستەی توندەبادا، توندەباکە ئاڕاستەکەی دەگۆڕێت بۆ باکور و باکوری ڕۆژئاوا و ستون دەبێت لەگەڵ ئاڕاستەی بەرەی سارد دا.

د/ بوونی پشتێنەیەك لە هەوری كەڵەكەبوو بە درێژایی بەرە ساردەكە، ئاڕاستەكەشی عادەتەن باشوری ڕۆژئاوا یان باشوری سەنتەری پەستان نزم دەبێت، لە هەوری كەڵەكەبووی دەوری سەنتەری پەستان نزمەكەوە پشتێنەیەك هەور درێژ دەبێتەوە بەرەو باشوری ڕۆژئاوا.

ه/ ناوچەی بارینی باران هاوتایە لەگەڵ شوێنی بەرە ساردەكەدا.

٢- بەرەی گەرم : بەرەی گەرم (Warm Front) سەرەتای تۆپەڵە هەوای گەرمی خاوەن بای باشور بۆ باشوری ڕۆژئاوایە. هەوا گەرمەكە بەرەو هەوا ساردە كەڵەكەبوەكە دەڕوات و پاڵی پێوەدەنرێت لەباكوری ناوچەی پاڵەپەستۆی نزم، هەوای گەرم بەرز دەبێتەوە بەسەر هەوای سارد دا و هەوری پەرتەوازە دروست دەبێت و باران لەسەر ناوچەی خوارەوەی بەرەی گەرمەكەدا دەبارێت (شێوەی ٨-٤).



وێنەی (٨-٤) توندەبا و هەور لە بەرەی گەرمدا لە (Muller 1984)

لە سیفەتەكانی بەرە گەرمەكان ئەمانەن:

١- بە نیوە بازنەی ڕەنگاو ڕەنگ كراو بە ڕەنگی سور هێما دەكرێت (شێوەی ٨-١).

٢- بەرە گەرمەكە دەكەوێتە نیوەی پێشەوەی پاڵەپەستۆی نزم، هەمیشە لە ڕۆژهەڵاتی سەنتەری پاڵەپەستۆ نزمەكەوە درێژ دەبێتەوە (شێوەی ٨-٣).

٣- ڕووی بەرە گەرمەكە بە درێژی ١/٢٠٠ مەتر لێژدەبێتەوە(واتە نزم بوونەوەی یەك مەتر بە ستوونی بۆ هەر٢٠٠مەترێكی ئاسۆیی) وە لەئەنجامی ئەم لێژبوونەوە تاڕادەیەك

سوکەدا بای گەرمی شێدار پلە بە پلە بەرز دەبێتەوە بەسەر هەوای سارد و هەوری پچڕ پچڕی (نا ئەستوور) دروست دەبێت وەك هەوری چین چین و کەڵەکەبوو کە دەبێتە هۆی بارینی باران بە سوکی و بۆ ماوەیەکی تاڕادەیەك درێژ (شێوەی ٨-٤).

٤- تێکڕای خێرایی بەرەی گەرم ٢٥کم/کاتژمێرە.

لەکاتی تێپەرینی بەرەی هەوایی گەرم گۆڕان لە تایبە تمەندیەکانی ڕەگەزەکانی ئاووهەوا ڕوودەدات وەك:

١- بەرزبوونەوەیەکی کەمی پلەکانی گەرما بە کاریگەری بای گەرم کە کاردەکاتە سەر ناوچەکە.

٢- بایەکی سوك و مامناوەند کە باشوور بۆ باشوری ڕۆژئاوایە.

٣- دابەزین لە بەهای پاڵەپەستۆی زەپۆشیدا بەهۆی زیادبوونی شێی زەپۆشی.

٤- خراپ بوونی مەودای بینین بەهۆی زیادبونی ڕێژەی هەڵمی ئاو لەهەوادا، وە چڕبوونەوەی بۆ دڵۆپە ئاو یان بلوری بەفری بچووك.

٥- هەوری پچڕ پچڕ لەسەر ناوچەی بەرە گەرمەکە دروست دەبێت و ئەو هەورە دەبێتەهۆی باران بارین.

دیاری کردنی شوێنی بەرەی گەرم لەسەر نەخشەی کەشی ڕۆژانە لە ڕێگەی تێبینی کردنی ئەم دیاردانەوە دەبێت:

١- ئاڕاستەی بای باشور لەگەڵ ئاڕاستەی بەرە گەرمەکە ستون دەبێت، بەڵام ئاڕاستەی بایەکە تەریب دەبێت بە درێژبوونەوەی بەرە ساردەکە، ئەمەش ئاماژەیە بۆ ئەوەی کە هەوای گەرم بەرەو هەوای سارد پاڵی پێوەدەنرێت.

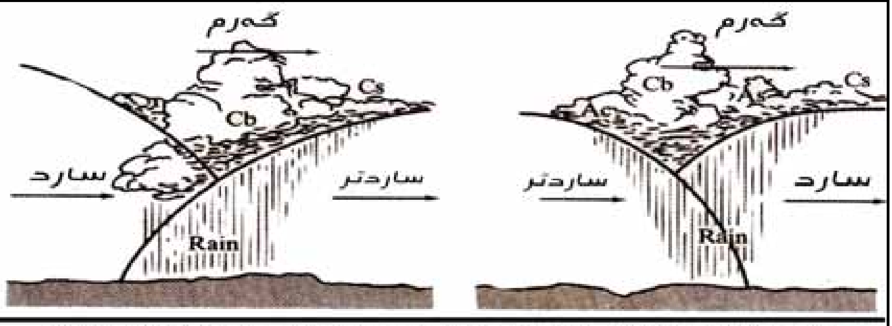
٢- بوونی پشتێنەیەك لە چینە هەورکە بەرەو ڕۆژهەڵاتی هەورەکە درێژ دەبێتەوە لەسەر سەنتەری پەستانە نزمەکە.

٣- بەرەی پڕ (پڕە بەرە): بەرەی پڕ (Occluded Front) کاتێك دروست دەبێت کە بەرەی سارد بە بەرەی گەرم دەگات، جا لەبەر ئەوەی بەرە ساردەکە خێراترە لە بەرە گەرمەکە، بۆیە هەوای گەرم بەرز دەبێتەوە بۆ سەرەوە و هەوای سارد شوێنی دەگرێتەوە (شێوەی ٨ -٥) و بەو هۆیەشەوە هەوای گەرم لەسەرەوە دەبێت و هەوای سارد لە خوارەوە و هەور پێکدێت و داباراین بە هەمو جۆرەکانیەوە ڕوودەدات. وەبەرەی پڕ دروست دەبێت لەگەڵ ئاتمۆسفیری نزمی پێگەیشتوو بەشێوەیەکی گەورە. بۆیە بەرەی پڕ لە سەرەتای دروست بوونی گەردەلول یان پەستان نزمەوە بوونی نیە.

لە تایبەتمەندییەکانی بەرەی پڕ ئەمانەن:

١- بە نیوە بازنە و سێگۆشەی دوا بەدوای یەك هێما دەکرێت.(شێوەی ٨-١)

٢- لە سەنتەری پەستان نزمەوە درێژ دەبێتەوە بەرەو باشور بۆ خاڵی کۆبونەوەی بەرە ساردەکە لەگەڵ بەرە گەرمەکەدا (شێوەی٨- ٣). لەخاڵی بەیەکگەیشتنیشدا لقی بەرەی گەرم بەرەو باشوری ڕۆژهەڵات دەڕوات و بەرەی ساردیش بەرەو باشوری ڕۆژئاوا.



وێنەی (٨-٥) بڕگەیەکیستوونی کە بەرەی پڕ دەنوێنێت لە (ANTHES 1997)

٣- بایەکی مامناوەندی لەگەڵدایە لەگەڵ گۆڕانێکی کەم لە پلەکانی گەرمادا.

٤- لەگەڵ دروست بوونی بەرەی پڕدا باران بارینی زۆر و بەخوڕ هەیە، بە تایبەتی لەکاتی بونی ئەتمۆسفیری نزمدا. هەروەها بەرەی پڕ ئاماژەیە بۆ پێگەیشتنی (گەیین) گەردەلوول یان ئەتمۆسفیری نزم، هەروەها ئاماژەیە بۆ کۆتایی هاتنی ئەتمۆسفیری نزمی زەپۆشی.

٤- **بەرەی جێگیر:** بەرەی جێگیر(Stationary Front) کاتێك پێکدێت کە بەرەی هەوایی سارد و گەرم پێشرەوی بکەن و بگەنە قۆناغی وەستان، واتە نەجولانی هەردوو بەرەکە (شێوەی ٨-٦). لەوانەیە ئەم بارودۆخە تا چەند ڕۆژێك بەردەوام بێت، لە میانەیدا هەوای گەرم سەردەکەوێت بەسەر هەوای ساردا و ئەبێتە هۆی دروست

وێنەی (٨-٦) بەرەی جێگیر

بوونی هەوری بەرزی مامناوەند و پاشان باران بارین لەسەر هەمان ئەو ناوچەیەی کە بەرە جێگیرەکەی تیا وەستاوە. بڕی بارانی باریویش پشت بە ڕادەی شێ و گۆشەی بەیەکگەیشتنی تۆپەڵە هەوای گەرمی شێدار لەگەڵ سارد دەبەستێت. ئەگەر هاتوو هەواکە شێداربوو وە گۆشەی بەیەکدادنی توندەباکەش بەرزبوو هەوا گەرمەکە ناچار دەبێت کە بەرزبێتەوە و باران بارین بەردەوام دەبێت و دەبێتەهۆی ڕودانی لافاو لە ناوچەکانی بەرەی جێگیردا، بەڵام ئەگەر هاتوو توندەباکە تەریب بوو بە هێڵی بەرەکە ئەوکاتە بارانەکە سوك و کەم دەبێت (لەسەرخۆ).

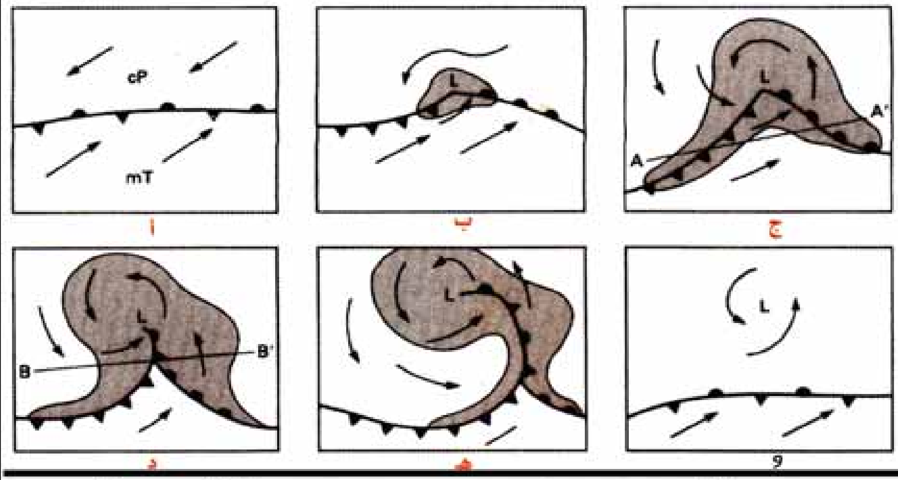
لە هۆکارەکانی وەستانی بەرە هەواییەکان ڕووبەڕووبوونەوەیەتی لەگەڵ زنجیرە چیا بەرزەکان کە ئەتمۆسفیرە نزمەکان ناچار دەکات بوەستن هەتا هەواکە پلە بەپلە لەسەرچیاکەوە تێپەڕدەبێت. هۆی دووەمیش بۆ پێکهاتنی بریتیە لەوەی کەدرێژبوونەوەکەی تەریب بێت بە درێژبوونەوەی بەرزە هەوا(تەوژمی فیشکەدار یان فیچقەدار) بەو پێیەی وزەی جوڵێنەری لەدەست دەدات و دەوەستێت. خشتەی ژمارە (٨-٢) بەراوردی نێوان بەرە هەواییەکان ڕوون دەکاتەوە لە ڕووی تایبەتمەندی و کاریگەرییان لەسەر بارودۆخی زەپۆش.

بـــــــــــــار	بەرەی سارد	بەرەی گەرم	بەرەی پڕ	بەرەی جێگیر
گۆڕانی پلەی گەرما	نزمبوونەوەیەکی گەورە	بەرزبوونەوەیەکی کەم	کەم	جێگیر
گۆڕانی پەستانی هەوا	بەرزبوونەوە	نزم بوونەوە	---	---
توندی بایەکان	توندە	لەسەرخۆ	لەسەرخۆ	لەسەرخۆ
ئاڕاستەی بایەکان	باکور/باکوری ڕۆژئاوا	باشور/باشوری ڕۆژئاوا	---	---
لێژایی ڕوو	١/ ١٠٠	١ / ٢٠٠	---	---
هەور	هەوری موزنی کەڵەکەبوو	کەڵەکەبوو ، چین چین	کەڵەکە هەور	چین چین
باران	بەخوڕ	لەسەرخۆ	بەخوڕ	لەسەرخۆ
خێرایی	٣٥کم/ کاتژمێر	٢٥کم/ کاتژمێر	---	---
پشێوییە زەپۆشی یەکان	بەهێز	لاوازە	بەهێزە	لەسەرخۆ

خشتەی ژمارە (٨-٢) جیاوازی نێوان سیفەتی بەرە هەواییەکانە

قۆناغەکانی گەشەکردنی بەرە هەواییەکان:

قۆناغەکانی گەشەکردنی بەرە هەواییەکان بەهۆی زانایانی چاودێری کردنی زەپۆشەوە لە نەرویج داڕێژراوە بە تایبەتی زانا بیرکنز (J.Bjerkens.) کە شەش قۆناغی دانا بۆ گەشەکردنی بەرە هەواییەکان و پاڵەپەستۆ نزمە زەپۆشییەکان (شێوەی ٨-٧). قۆناغی یەکەم دەست پێدەکات لە بەیەکگەیشتنی تۆپەڵە هەوای سارد لە ناوچە جەمسەرییەکانەوە لەگەڵ



وێنەی (٨-٧) قۆناغەکانی گەشەکردنی بەرە هەواییەکان لە (EAGLEMAN 1985)

تۆپەڵە هەوای گەرمی شێدار لە ناوچەی خولگەییەکانەوە بە درێژایی بەرەی جێگیر (قۆناغی أ). لەگەڵ پاڵ پێوەنران و بە خێرایی دەرچوونی هەوای سارد بەرەو باشور و هەوای گەرم بەرەو باکور بەرەکان لەیەك جیادەبنەوە و بەرەی سارد و گەرم لە قۆناغێکی لاوازدا دروست دەبن (قۆناغی ب) پاشان ئەوەندە نامێنێتەوە تا توندەباکەی بەهێزبێت و وای لێدێت بە دەوری سەنتەری پاڵەپەستۆی نزمی زەپۆشیدا دەسوڕێتەوە کە لە قۆناغی سێیەمدا پێکدێت(ج).

بەرەی پڕ لە قۆناغی چوارەمدا دەست بە پێکهاتن دەکات (د) کاتێك بەشێك لەهەوای گەرم سەر هەوای سارد دەکەوێت و باران زیاد دەبێت، خوڕییەکەی زیاتر دەبێت کاتێك کە هەوای گەرم سەر هەوای سارد دەکەوێت لە قۆناغی پێنجەمدا(هـ) و ئەمەش قۆناغی پێگەیشتنی ئەتمۆسفیری نزمە. هەروەها ئەو قۆناغەشە کە تیایدا ئاتمۆسفیری نزم لاواز و زەبوون دەبێت و نامێنێت لەکاتی وەستانی باراندا، وە پاشان دەگەڕێتەوە بۆ سەرەتاو بۆیە قۆناغی شەشەم (و) هاوشێوە و لێکچووی قۆناغی یەکەمە (أ).

بەم خولەش ئەتمۆسفیرە نزمەکان بڕێکی گەورەی وزە لە نێوان پشتێنەی خولگەیی و پشتێنەی دونیا دەگوازنەوە، لە کۆتایی خولەکەشدا بەشێکی گەورە لەهەوای ساردی جەمسەری بەرەو باشور دەگوازرێتەوە و بەشێکی گەورە لە هەوای گەرمی خولگەیی بۆ ناوچەکانی پشتێنەی سەروو دەگوازرێتەوە، بەمەش ئاتمۆسفیری نزم و بەرە هەواییەکان یارمەتیدەرن بۆ پارێزگاری کردن لە هاوسەنگی وزە لەسەر زەوی.

بەشی نۆیەم

چڕ بوونەوە (خەست بوونەوە)

﴿اللَّهُ الَّذِي يُرْسِلُ الرِّيَاحَ فَتُثِيرُ سَحَابًا فَيَبْسُطُهُ فِي السَّمَاءِ كَيْفَ يَشَاءُ وَيَجْعَلُهُ كِسَفًا فَتَرَى الْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلَالِهِ﴾

الروم:٤٨

(خوا زاتێکە ئەو بایانە دەنێرێ بۆ ئەوەی هەورەکان بجولێنن ئینجا ئەو (هەورە خوا) چۆن بیەوێت بلاوی دەکاتەوە بە ئاسماندا وە ئەو (هەورە) دەکاتە پارچەیەك (کۆیان دەکاتەوە لەسەریەك) ئینجا دەبینی قەترە قەترەی باران لەنێوانی هەورەکەوە

پێناسەی چڕبوونەوە:

کرداری گۆڕانی ئاو لە باری گازی یەوە (هەڵمی ئاو) بۆ باری شلی (دڵۆپەی ئاو) ناودەبرێت بە چڕبوونەوە(Condensation). وە گۆڕانی ڕاستەوخۆشی بۆ باری ڕەقی و کریستاڵە سەهۆڵ(Ice-Crystals) ناودەبرێت بە بەهەواداچوون٠(Deposition). چڕبوونەوە کاتێك ڕوددەدات کەهەوا دەگاتە پلەی تێربوون بەهەڵمی ئاو، یانی دەگاتە خاڵی شەونم و شێی ڕێژەیی ١٠٠٪ دەبێت. هەوا بەهەڵمی ئاو تێردەبێت بەهۆی زیادبونی هەڵمی ئاوبۆ هەوا (بەهەڵم بون و ئارەق کردن) یان لەڕێگەی کەم کردنەوەی پلەی گەرمای هەوا، ئەمەش دەبێتە هۆی کەم کردنەوەی بڕی لەخۆگرتنی هەڵمی ئاو.

کرداری چڕبوونەوە گرنگیەکی گەورەی هەیە بۆ کردارەکانی زەپۆش، بنەمای پێکهاتنی دیاردە ئاوییە جۆراوجۆرەکانە وەك شەونم و تەمومژ و زوقم و هەور و پاشان جۆرەکانی تری دابارین وەك باران و بەفر و تەرزە. چڕبوونەوە ڕۆڵێکی گرنگی هەیە لە وزەی شاراوە کردنە هەڵمی ئاوەوە و دەبێتەهۆی زیادکردنی وزە بۆ بەرگەهەوا وگەرم بوونی، بەمەش ڕۆڵێکی گرنگی دەبێت لەبەدەست هێنانی هاوسەنگی وزە لەسەر زەوی و دابین کردنی وزەی پێویست بۆ کردارە زەپۆشی یەکانی تر، هەروەها چڕبوونەوە گرنگی هەیە لەخولی ئاویدا.

ڕوودانی چڕبوونەوە:

ڕوودانی کرداری چڕبوونەوە لە هەوایەکی پاکدا کە تەنها لە گازەکان پێکهاتبێت، بەبێ ماددەی تری وەك دلۆپی ئاو و کریستاڵە سەهۆڵ و خڵتە کردارێکی زۆر قورسە و ئەگەری ڕوودانی زۆر لاوازە، هەتا ئەگەر شێی ڕێژەییشی بەرزبێتەوە بۆ ١٠٠٪. لەوانەیە چڕبوونەوەیەکی کەم ڕووبدات ئەگەرهاتوو شێی ڕێژەیی بەرزبێتەوە بۆ نێوان (١٠٠-١١٠٪). بۆ ئەوەی دلۆپەیەك ئاو دروست بێت پێویستە ژمارەیەکی بەرز (قەبە) لە گەردەکانی ئاو (Water Molecules) لە یەك بدەن و پێکەوە بلکێن یان لەحیم بن، وە پێکەوە لکانی

بلیۆنەها گەردی ئاو دلۆپەیەکی بچووك دروست دەکەن بە تیرەی یەك مایکرۆن، هەروەها ئەگەری پێکەوە لکانی ئەو ژمارە زۆرە (قەبە) ی گەردەکانی ئاو دیسان زۆر لاوازە.

پێویستە دلۆپە ئاو بگاتە قەبارەیەکی مۆلەق (حرج) کە دلۆپەیەکە تیرەکەی ٠,١ مایکرۆنە، لەو کاتەدا وای لێدێت کە هێزی پێویست هەبێت بۆ بەیەکەوە بەستنی گەردەکانی ئاو و پاشان بەردەوامبوونیان لە گەشە کردن، ئەمەش لەبەر بەرزی توانای بۆ پاراستنی ژمارەیەکی گەورەی گەردەکانی ئاو بە بەراورد لەگەڵ ئەو گەردانەی کە لەیەك جیان.

بەلاّم با وادابنێین کە زەپۆش پاك نیە و پڕە لە خلّتە و مادەی زۆر بچووك و سوك کە لەهەوادا بەهەلّواسراوی بۆ چەند ڕۆژێك دەمێننەوە، ئەمەش ئەوەیە کە ناسراوە بە ناوکی چڕبوونەوە (Condensation nuclei) . ناوکی چڕبوونەوە بریتیە لە ماددەی بچووك کە گەردەکانی هەوای دەوروبەری ڕادەکێشێت و چڕبوونەوە ڕوودەدات لە شێی ڕێژەیی کەمتر لە ١٠٠٪. لە دەوری ئەو ناوکەدا دلۆپە ئاو و کریستالّی سەهۆلّی گەشە دەکات، بۆیە ئاوی باران بە تەواوی شیرین نی یە، بەلّکو ڕێژەیەکی زۆر کەم لە مادەی نامۆی تێدایە.

کرداری چڕبوونەوە لەسەر بوونی هەلّمی ئاو وەستاوە، هەروەها پێویستی بەبوونی ناوکێکە کە هەلّمی ئاوەکە بەدەوریدا کۆببێتەوە، ئەمەش چەند جۆرێکە:

١- **ناوکی چڕبوونەوە:** ئەمانە مادەی بچووکن هەلّمی ئاو بە دەوریدا چڕ دەبێتەوە، وەك ناوکی خوێی پێکهاتوو لە گەردی خوێ کە لە ڕێگەی ئاوی دەریاکانەوە دەگاتە ناو بەرگەهەوا. کاتێ کە شەپۆلی دەریاکان دلۆپە ئاوی بچووك لەهەوادا بلاّودەکاتەوە بە خێرایی تووشی بەهەلّم بوون دەبێت، ئاوەکە بەهەلّم دەبێت و خوێیەکە بە هەلّواسراوی لە هەوادا دەمێنێتەوە، بۆیە ناوکی خوێین لە هەوای سەر دەریاکاندا زۆر دەبێت. خوێیەکانیش بە ناوکێکی چالاك وکارا دائەنرێن لە خێراکردنی چڕبوونەوە بە ڕاکێشان و هەلّمژینی

گەردەکانی ئاو، بۆیە چڕبوونەوە ڕوودەدات و دڵۆپەیەك ئاو لە دەوریدا گەشە دەکات، کاتێك شێی ڕێژەیی کەمتربێت لە ١٠٠٪ .

توانەوەی خویٚ لە ئاودا ئەبێتەهۆی سوێربوونی دڵۆپە ئاوەکە و پێکهاتنی گیراوەی ئاوی (Solution)، وە ڕێژەی خوێی دڵۆپە ئاوەکە کەم دەکات بە زیادبوونی قەبارەکەی، کۆبونەوەی (جێگیربوونی) خویٚ لە دڵۆپە بچووکەکاندا گەورەیە (زۆرە). زیادبوونی جێگیربوونی خوێیەکانیش لە ئاودا تەگەرە (بەربەست) دەخاتە بەردەم کرداری بەهەڵم بوون، بۆیە جیابوونەوە یان بەهەڵم بوونی گەردەکانی ئاو لە دڵۆپە گەورەکاندا ئاسان ترە وەك ئەوەی لە دڵۆپە بچووکەکاندایە، پاشان دڵۆپە بچووکەکان توانایەکی گەورەتریان هەیە لەسەر ڕاکێشانی گەردەکانی ئاو لە دەوری خۆی لە دڵۆپە گەورەکان، دڵۆپە بچووکەکان بەخێرایی گەشە دەکەن وەك لە دڵۆپە گەورەکان.

ناوکی چڕبوونەوە (خەست بوونەوە) ی تر هەیە وەك تۆز، خۆڵ، ترشەکان و پاشماوەی دوکەڵ و گەلیٚ مادەی ڕەقی تری قەبارە بچووکی هەڵواسراو لە هەوادا کە ڕێگا دەدەن بە کۆبوونەوەی هەڵمی ئاو لە دەوریان.

ناوکی تۆز وخۆڵ لە ناوچە بیابانیەکاندا زیاترە چونکە گەردەلوولی خۆڵینیان تیادا چالاکە، و برێکی قەبە (زۆربەرز) لە تۆز وخۆڵ بەرزدەکەنەوە بۆ بەرگەهەوا، هەروەها بورکانەکانیش ڕۆڵێکی گرنگیان هەیە لە دەردانی برێکی زۆر لە گرکانە خۆڵەمێش و مادەی تر بۆ بەرگەهەوا. بەڵام ترش و دوکەڵ لە ئەنجامی سوتانەوە دروست دەبن لەکارگەکان و ئۆتۆمبیل و دارستان و بیرە نەوتەکان وهیتر. بۆیە ئەم جۆرە ناوکە لە هەوای ناوچە پیشەسازیەکان و شارە گەورەکاندا هەیە.

قەبارەی ناوکەکانی چڕبوونەوە جیاوازە، ناوکی بچووك هەیە کە تیرەکەی لە ٠,٢ مایکرۆن کەمترە، مامناوەندە ناوکیش تیرەی لەنێوان ٠,٢-٢ مایکرۆن دەبێت، ناوکی

گەورەش تیرەکەی لە ٢ مایکرۆن زیاترە. جێگیربوونی ناوکی چڕبوونەوەش لە هەوادا بەرزە، بۆیە ژمارەی ناوکی تیرە یەك مایکرۆنی نزیکەی (١٠٠٠٠ ناوك/ سم٣) لە هەوا دەبێت. وە قەبارەی ناوکی چڕبوونەوە گرنگیەکی گەورەی هەیە لە ڕودانی چڕبوونەوەدا، ناوکی گەورە زیاتر چالاکترە لە چڕبوونەوەدا لە ناوکی بچووك.

٢- **ناوکی بەهەواداچوون (بەهەواداچوونە ناوك)** Deposition Nuclei: کرداری بەهەواداچوون (گۆڕانی هەڵمی ئاو بۆ کریستاڵەسەهۆڵ (بلوری سەهۆڵ) بە شێوەیەکی ڕاستەوخۆ) پێویستی بە ناوکی تایبەت و دەگمەن هەیە لە زەپۆشدا. ئەوانەی کە زۆر چالاك و کاران ئەوانەن کە شێوە شەش پاڵویین، کە شێوەی دروست بوونی کریستاڵە سەهۆڵە. هەندێك ناوکی تۆزین وهەندێ کانزای قورین و بەکتریا وکەڕووی ڕووەکی بۆ ناوکی بەهەواداچوون دەست دەدات، لەبەر ئەمەشە کە ناوکی بەهەواداچوون لەوانەیە لەهەوادا کەم بهێنێ، بۆیە زۆربەی پێکهاتەکانی هەور دڵۆپە ئاوی کرداری چڕبوونەوەن.

کەمهێنان لە ناوکی بەهەواداچووندا لەگەڵ بوونی دڵۆپە ئاوی بچووك بنەڕەتێکن کە کردارەکانی باراندن (إستمطار) پشتی پێدەبەستێت، کە هەڵدەستێت بەفڕێدانی (وەشاندنی) مادە لە هەوردا بۆ دەستکەوتنی ناوکی بەهەواداچوون لە ژێر پلەی گەرمای زۆر نزمدا، تا گەردەکانی ئاو لەدەوری کۆببێتەوە و قەبارەکەی گەورە بکات و باران ببارێت. (بەشی دەیەم).

٣- **ناوکی بەستن (بەستنە ناوك)** Freezing Nuclei: هەمیشە ئاوی سازگار (شیرین) نایبەستێت بەبێ ناوکی بەستن نەبێت. هەندێك مادە خاوەن کاراییەکی گەورەن لەخێراکردنی کرداری بەستن و ڕێگا دەدات بە بەستنی ئاو لە پلەیەکی گەرمی بەرزتر بە بەراورد لەگەڵ ناوکێکی تر، بۆیە پلەی بەستن بەپێی جۆری ناوکی چڕبوونەوە جیاوازە.

بەبوونی قەبارەیەکی گەورە لەئاو (دڵۆپە ئـاوی گـەورە) بەسـتن ڕوودەدات لـە پلەیـەکی گەرمی نزیك لە سفری سەدی بەهۆی بـوونی نـاوکی چـڕبوونەوە وە، بـەلاّم لـە حـاڵی بـوونی دڵۆپە ئاوی بچووك بە تایبەتی دڵۆپە ئاوی سـازگار ئـەوا لەوانەیـە پلـەی گـەرمی بگاتـە -٤٠°س و بە بیّ ئەوەی بەستن ڕووبدات. بۆیە عادەتەن (لەباری ئاسایدا) هەوا دڵۆپـە ئـاو لـە پلەی گەرمی-٢٠°س یان کەمتریش لەوە لەخۆدەگرێت، کە ناودەبرێـت بەدڵۆپـە ئـاوی زیـدە ساردبوو (فوق المبردە) Supercooled Droplets، بەلاّم دڵۆپە گـەورەکان لەپلەیـەکی گـەرمی بەرزتردا (سفر° - ٥°س) دەیبەستن بە بەراورد بەدڵۆپە بچووکە سازگارەکان.

جۆرەکانی چڕبوونەوە :

چربوونەوە بە پێی دیاردە زەپۆشـی یـەکان دابـەش دەبێـت بـۆ دوو بـەش: ڕویـی یـە چـڕبوونەوە (چـڕبوونەوەی ڕوویـی) وەك شـەونم و زوقـم و تـەم و مـژ، وە بەرزیـە چـڕبوونەوە (چڕبوونەوە لە بەرزیدا) وەك هەور.

یەکەم: ڕوویی یە چڕبوونەوە (چـڕبوونەوەی نزیـك لـە ڕوی زەوی): ئـەو چڕبوونەوەیە کـە لەسەر ڕووی زەوی یان نزیك لێیەوە ڕوودەدات. دەکرێت بە سێ جۆرەوە:

١- شەونم (ئاورینگ، خوناو): شەونم Dew لەکاتی ڕوودانی چڕبوونەوە لەسـەر ڕوویـەك دروست دەبێت کەپلەی گەرمیەکەی کەم بکات بۆ پلەی شەونم یان کەمتر (پلـەی شـەونم ئـەو پلەیەیـە کەتیایـدا هەوابـە هـەڵمی ئـاو تێـر دەبێـت). شـەونم لەسـەر شـێوەی دڵۆپـە ئـاو دەردەکەوێت لەسەر گژوگیا و گەلاّی دار و خـاك و پەنجـەرەکان و ئۆتۆمبیـل و ئـەو مـادە و تەنانەی کە پلەی گەرمیان نزم دەبێتەوە بۆ پلەی شـەونم. شـەونم لـە شـەودا دروسـت دەبێـت ودوای هەڵهاتنی خۆر نامێنێت (دەتوێتەوە).

پێکهاتنی شەونم خۆجێی یە و بلاّوبوونەوەی فراوان نیە، بەڵکو لە ناوچەیەکی سنوردار ڕوودەدات یان لەسەر ئەو تەنانەی کە وزەیەکی کەم لـە خـۆدەگرن و زۆر بـە خێرایـی سـارد دەبنەوە. لەمەرجەکانی پێکهاتنی شەونم:

١- بوونی شێی زەپۆشی لە ڕۆژێ پێش ڕوودانی شەونم دا. هەرچەند شێی زەپۆشی زیاد بکات ئەگەری دروست بوونی شەونم زیاد دەکات. سەرچاوەی جۆراوجۆر بۆ شێ هـەن وەك ا- شێی زەپۆشی لە هەڵمی ئاوی ناو هەوا. ب- شێ لە خاکێکی شێدار. ئەشێ بەهەڵم بوون لە زەویدا ڕووبدات و هەڵمی ئاو بۆ هەوا زیاد بکات و ئەوەش ببێتە هۆی ڕوودانی چڕبوونەوە. ج- یان لەوانەیە سەرچاوەی دروست بوونی شێیەکە لە گەلاّی هەنـدێك ڕووەکـەوە بێـت کـە پارێزگاری لە هەندێ شێ دەکات لـە کـرداری ئارەقـەکردنی ڕۆژی پێـشوودا (پـێش ڕوودانـی شەونمەکە).

٢- شەونم لە شەوە سـامالّ و درێـژ و هێمنەکانـدا ڕوودەدات. لـە شـەودا زەوی وزە بـە تیشکدانەوە لەدەست دەدات، پلەی گەرمیەکەی نزم دەبێتەوە هەتا دەگاتە پلەی شـەونم، لـە شەوە سامالّە درێژەکاندا زەوی خێراتر سارد دەبێتەوە بەهۆی ڕۆیشتنی بڕێکی زۆرتـر لـە وزە بە بەراورد لەگەڵ ئەو شەوانەی کە هەور یان کورت بن، بۆیە ئەگەری دروست بـوونی شـەونم لە شەوە هەورەکاندا کەم دەبێتەوە. ئەم مەرجانە لە هەندێك لـە شـەوەکانی وەرزی زسـتاندا بوونیان دەبێت، بەم پێیەش دووبارەبوونەوەی شەونم زیاد دەکات.

(ئارامی با) دیسان لەمەرجەکانی دروست بوونی شەونمە، چونکە ئارامی بـا (بـەخێرایی کەمتر لە ٣م لە چرکەیەکدا) یارمەتیدەرە لەسـەر بـەردەوام بـوونی دابـەزینی پلـەی گـەرمی هەوا. بەلاّم ئەگەر هاتوو بایەکە بەهێز بوو ئەوکاتە ئەبێتەهۆی گواستنەوە یان تێکەڵ بوونی ئـەو هەوایـەی کـە سـارد دەبێـت لەگـەڵ هەوایـەکی گـەرمتر و ئەبێتـەهۆی هێـواش بـوونی ساردبوونی هەواو ئەگەری ڕودانی شەونم کەم دەکات.

هەروەها شەونم لـە ژێـر بـارودۆخی وشـكی ناوچـە بیابانەكانـدا دروسـت دەبێـت لەگـەڵ دابەزینی شێی ڕێـژەیی. لـە شـەوە سـامالْەكاندا تیـشكدانەوەی زەوی زیـاد دەكـات و پلـەی گەرمی ڕووی زەوی بەخێرایی دادەبەزێت بۆ پلەی شەونم و شەونم دروست دەبێت بە تایبـەتی كاتێك كە با ئارام بوو، بەلاّم ئەو شێیە بەس نیە(كەمە) بۆ ڕوودانی بـاران، هـەروەك دەڵـێن هەركاتێك شەونم دروست بوو باران نایەت (ناباریت).

سوودەكانی شەونم :

شەونم گرنگی زۆری هەیە بۆ ڕووەك كە ئەمانەن:

١- شەونم سەرچاوەیەكی گرنگ پێكدەهێنێت بۆ شـێی خـاك و ڕووەك بـە تایبـەتی لـە ناوچە بیابانی و نیمچە بیابانیەكاندا. بەم پێیە شەونم ١٥٪ ی پێویستی ڕووەك بۆ ئاو دابـین دەكات و ناوەندی بڕی شەونمیش لە ماوەی شەودا نزیكەی ٣,٠ ملم دەبێت.

٢- شـەونم بـۆ ماوەیـەك بەربەسـت لـە بـەردەم كـرداری بەهـەڵم بـوون و ئارەقـەكردن دادەنێت، بەوەش لەدەست دانی ئاو لە ڕووەك و خاكدا كەم دەكاتەوە.

٣ـ ڕووەك ڕاستەوخۆ دڵۆپە شەونم هەڵدەمژێت و كاردەكاتە سەر هاوسەنگی ئاو لە نـاو ڕووەكەكەدا، بۆیە هاوسەنگی ئاو بە ئیجابی و لە بەرژەوەنـدی ڕووەك ئەمێنێتـەوە تـا دوای نەمانی شەونمەكە.

٤- ڕووەك لەهەندێ ئافات ودەردی كشتوكاڵی دەپارێزێـت، ئەوانـەی كـەناتوانن بـچنە ناوگەلاّی ڕووەكێك تەڕ (پاراو) بووبێت بە شەونم.

وە لەكاریگەرییەكانی شەونم لەسەر ئاووهەوا ئەوەیە كە پلەی گەرمای هەرە نـزم كـەم دەكاتەوە، ئەوەی كە لەباری ئاساییدا (عادەتی) پێش هەڵهاتنی خـۆر تۆمـار دەكرێـت. ئـەو وزە شاراوەیەی كـە لـە چڕبوونەوەی هـەڵمی ئـاو دروسـت دەبێـت و شـەونم پێكـدێنێت نـزم

بوونەوەی پلەی گەرما کەم دەکاتەوە، بۆیە پلەی گەرمای هەرەنزم زۆر لە پلەی شەونم نـزمتر نابێتەوە، هەروەها کاتێك کە شەونم دوای هەڵهاتنی خۆر ئەتوێتـەوە ئەبێتـەهۆی زیـادبوونی شێی زەپۆشیی.

زوقـــــم (شـەختە): زوقـم (Frost) ئـەو بارەیـە کاتێـك ڕوودەدات کـە پلـەی گـەرمی دادەبـەزێت بـۆ ژێـر پلـەی بەسـتن (سـفری سـەدی). وە ڕەشـە زوقـم (Black Frost) کاتێـك ڕوودەدات کە هەوا وشك بێت و پلەی گەرمی ڕووەکە دابەزێت بۆ ژێر پلەی بەستن بێ ئەوەی بگاتـە پلـەی شـەونم. ئەمـەش زوقمـی بکـوژە (Killing Frost) و ڕووەك دەکوژێـت و کـاتێ ڕوودەدات کـە پلـەی گـەرمی هـەوا بگاتـە کـەمتر لـە -٢°س. وە حـورە (سـپی ومەیلـەو خۆڵەمێشی) Hoar Frost یان زوقمـی سـپی (White Frost) ش کاتێـك دروسـت دەبێـت کـە بەهەواداچوون ڕوودەدات و هەڵمی ئاو دەگۆڕێت بۆ کریستاڵە سەهۆڵێن لەسەر ئەو ڕووەی کـە پلەی گەرمی یەکەی دادەبەزێت بۆ کەمتر لە سفری سـەدی، وە لـە جۆرەکانیـشی شوشـەییە زوقمە (Glaze) کە بریتیە لەچـینێك سـەهۆڵ ومادەکـان یـان ڕووەکـان دادەپۆشـێت، بـەهۆی بەستنی دڵۆپەکانی ئاوی بارانی زۆر ساردەوە ڕوودەدات، کاتێك بەر ڕووە ساردەکان دەکەون، ئەوانەی کە پلەی گەرمییان لە ژێر پلەی بەستنەوەیە.

دابەش بوونی زوقم:

زۆرجارلە ناوچە خولگەیی و ناوچە کـەم بەرزەکانـدا زوقـم ڕوونـادات، بـەڵام ئەگـەری ڕوودانی لە ناوچەی دۆڵی لاپاڵی چیاکان زیاد دەبێت کاتێـك کـە تووشـی هـەڵکردنی شـنەی ساردی چیایی دەبێت. لە پشتێنەی ناوەند لە وەرزە سـاردەکاندا زوقـم ڕوودەدات. سـەرەتای ڕوودانی زوقم لە شوێنێکەوە بۆ شوێنێکی تر دەگۆڕێت، بەڵام زۆر جـار لـە ناوەراسـتی وەرزی پایزدا ڕوودەدات و دووبارەبوونەوەکەیشی لە وەرزی زستاندا زیاد دەکات و ئەگەری ڕوودانـی

کەم دەبێتەوە لە دەوروبەری ناوەراستی بەهار. ڕوودانیشی لە وەرزی بەهار وپاییزدا مەترسی یەکی گەورەی هەیە لەسەر چێنراوەکان(کشتوکاڵ).

هۆکارەکانی زوقم:

زوقم ڕوودەدات، ئەمەش یان لەبەر هێرشی هەوای ساردی جەمسەری، یان لە ئەنجامی ساردی یە تیشکاوەرەوە، بۆیە زوقم دابەش دەبێت بۆ دووبەش کە ئەمانەن:

١- **تیشکاوەرە زوقم:** Radiation Frost: بریتیە لە خوجێی یە زوقم و زۆر بلاو و تونـدە. بەهۆی دابەزینی پلەی گەرمی ڕووی زەویەوە دروست دەبێت، لە ئـەنجامی لەدەسـتدانی وزە بە تیشکدانەوە لە شەودا و بە تایبەتی لە شەوە سـاماڵ و درێـژ و هێمنەکانـدا. تیـشکاوەرە زوقم زۆرتر لە وەرزی زستاندا ڕوودەدات، بـەلاّم لـە وەرزی بـەهار و پایزیـشدا لـە پـشتێنەی ناوەند دروسـت دەبێـت، لـە هەرێمـە ساردەکاندا لـەوەرزی هاوینیـشدا ڕوودەدات. وە زوقـم لەسـەر شـێوەی چـینێکی سـوکی کریـستاڵە سـەهۆڵێن دەردەکـەوێت لـە بەیانیانـدا و دوای هەڵهاتنی خۆر دەتوێتەوە.

دووبارە بوونەوەی تیشکاوەرە زوقم دەکەوێتە ژێر کاریگەری چەند هۆکارێك، وەك:

ا/ **بەرزی ونزمـی:** دووبارەبوونەوەی ڕوودانی زوقم لە دۆڵی لاپاڵی چیاکاندا زیاد دەبێـت، کاتێك کە دووچاری هەڵکردنی با (شنەی چیا) ی سـارد دەبـن لـە شـەودا بـەرەو دۆڵـەکان و ئەبێتەهۆی ڕوودانی زوقم.

ب/ **شێی خاك:** شێی خاك ئەگەری ڕوودانی تیشکاوەرە زوقم کەم دەکاتەوە، چـونکە ئـاو دابەزینی پلەی گەرمی هێواش دەکات، بۆیـە دووبارەبوونـەوەی ڕوودانـی زوقـم کـەم دەکـات هەرچەند شێ لە خاکدا زیاد بکات. وە بوونی ئاو لە خاکدا ئەبێتەهۆی زیادبوونی گەیاندنی گەرمی و ئەو توانا گەرمی یەی کە دابەزینی پلەی گەرمی کەم دەکاتەوە.

ج/ جۆری خاك: کار لە زوقم دەکات لە ڕووی توانایەوە لەسەر پاریزگاری کردن لـە ئـاو، وە ڕوودانی زوقم لە خاکێکی لمینی کێلڕاو زیاد دەبێت کە توانای پارێزگاری کردنـی لـە ئـاو لاواز بێت، بەلاّم لە خاکی قوڕینی قورس ڕوودانی کەم دەبێت.

٢- زوقمـی گواسـتراوە Advection Frost: لـە ئـەنجامی هـەلّکردنی بارسـتە هـەوای جەمـسەری زۆرسـاردەوە بەسـتن ڕوودەدات وکـار لەناوچـەیەکی فـراوان دەکـات. لەهــەر کاتێکدابێت ڕوودەدات و تاچەند ڕۆژێك بەردەوام دەبێت. ئەم جـۆرە ئەبێتـە هـۆی زیـانێکی گەورە بە تایبەتی لەسەرکشتوکالّ (چێنراوەکان).

کاریگەری زوقم:

زوقم کاریگـەری هەیـە لەسـەر جولّـەی گواسـتنەوە کاتێـك کـە ڕێگاکـان بـە چـینێکی سەهۆلّین دادەپۆشرێت و ڕووداو و زیانی مـادی و گیـانی زیـاتر دەکـات. جـا بـە کاریگـەری لەسەر ڕێگاکان کاریگەری لەسەرهەموو ئەو لایەنانەی ژیان دادەنێت کە پشت بە گواستنەوە و گەیاندن دەبەستێت. کاتێك کە ئاو دەیبەسـتێت دەبێتـەهۆی خـراپ بـوونی بـۆری ئـاو بـە تایبەتی ئەوانەی کە لەسەر ڕووی زەویەوە نزیکن و زیانی مادیی گەورەی لێدەکەوێتەوە.

بەلاّم جوتیارەکان بایەخێکی گەورە دەدەن بە زوقم، لەبەرکاریگەری نێگـەتیڤی لەسـەر بەروبوومی کشتوکالّ. وەرزی گەشە کە زۆرجار لە ناوچە مامناوەنـدی یەکانـدا وادەناسـرێت کە بریتیە لەماوەی نێوان کاتی ڕوودانی کۆتا زوقم لە وەرزی بەهار و ڕوودانـی یەکـەم زوقـم لە وەرزی پایزدا، بۆیە لەو ناوچانەدا ئەگەر لەوماوەیەدا بەروبوومـەکە گەشەی کـرد وگەشـتە قۆناغی کۆکردنەوە (چنینەوەی بەروبووم) ئـەوا بـە بـەروبومێکی سـەرکەوتوودادەنرێت، ئـەم مـاوەیەش جیاوازە لە شوێنێکەوە بۆ شوێنێکی تر، لـە ئـەردەن ئـەم ماوەیـە لەدەوروبـەری٩ مـانگە لە ناوچە چیاییە ساردەکان و لـە ناوچـەی دۆلّـەکانی باشـور و ناوچـە بیابانییـەکانی ڕۆژهەلاّت١١مانگە.

لە ئەنجامی ئەو زیانانەی کە زوقم دروستی کردوە بۆ بەروبووم، ئەوا پێویستی بە گرتنەبەری کۆمەڵێك ڕێوشوێنی پێویست هەیە بۆ سووك کردنی زیانەکانی لەوانەش:

١- باشترین پارێزگاری دژی زوقم هەڵبژاردنی شوێنی دروستە. ئەمەش خۆی ئەنوێنێت لە دوورکەوتنەوە لەو ناوچانەی کە دووبارەبوونەوەی زوقمی تیا زۆرە، وەك ناوچەی دۆڵەکانی لاپاڵی چیاکان کە تووشی شنەی چیایی سارد دەبن. ئەکرێت ترسناکی شنەی چیا کەم بکرێتەوە بە چاندنی درەخت وەك بەربەست بۆ توندەبا لەسەر قەدپاڵی چیاکان بۆ ڕێگەگرتن لە گەیشتنی توندەبای سارد بۆ بەروبوومەکان. دەتوانین دوبارەبوونەوەی زوقم لە هەر ناوچەیەکدا بزانین (بناسین) لە ڕێگەی لێکۆڵینەوەیەکی ئاووهەوایی بۆ زوقم لە ماوەیەکی درێژی کاتدا.

٢- چاندنی بەروبومێك کە زوقم کەمتر کاری تێ بکات و دوورکەوتنەوە لە بەروبوومی هەستیار(حساس) بە زوقم وەك مۆز و کولەکە (کوسا) و لۆکە و قامیشی شەکر. هەروەها دەکرێت پارێزگاری لە بەروبومێك بکەین لە ڕووییە زوقم، ئەویش بە بەرزکردنەوەی بەروبومەکان لەسەر ڕووی زەوی، وەك ئەوەی کە لە ترێ و تەماتە و ...هتد دا دەکرێت.

٣- دوکەڵ لەو ڕێگایانەیە کەجوتیاران دەیگرنەبەر بۆ پاراستنی بەروبومەکانیان لە زوقم، ئەمەش پشت بە ئاگر کردنەوە دەبەستێت (سوتاندنی هەندێك مادە، بۆ نمونە تایەی سەیارە) کە دەبێتەهۆی بەرزکردنەوەی پلەی گەرمی هەوای خۆجێیی، دوکەڵەکە هەورێك دروست دەکات کە سامانی ئاسمان بۆ ڕوودانی زوقم ناهێڵێت. هەروەها دوکەڵ ئەبێتە ناوکێك کرداری چڕبوونەوە چالاك دەکات کە وزەی شاراوەی ناو هەڵمی ئاو ئازاد دەکات، هەموو ئەمانە دەبنەهۆی هێواش کردنەوەی دابەزینی پلەی گەرمی بۆ ڕوونەدانی زوقم.

٤- جولاندنی هەوا لە ڕێگەی (باوەشێنێك) ی گەورە کە هەڵدەستێت بە تێکەڵکردنی هەوای گەرم لەگەڵ هەوای ساردو کۆسپ ئەخاتە بەردەم دابەزینی پلەی گەرمی.

٥- بەکارهێنانی جیاکەرەوە (نەگەیەنەر) ی گەرمی سەبارەت بە ڕووەك لە ڕێگەی داپۆشینی بە مادەیەکی پلاستیکی ڕەش کە گەرمی دەمژێت لە ماوەی ڕۆژدا وئەبێتەهۆی کەم بوونەوەی لە دەستدانی لە شەودا. هەروەها دەکرێت پارێزگاری لە بەروبووم بکەین لەناو خانووی شوشەیی(Glasshouse) دابۆ سووك کردنی زیانەکانی زوقم.

٦- داپۆشینی خودی خاکەکە بە مادەی پلاستیکی کە یارمەتیدەرە بۆ پارێزگاری کردن لەپلەی گەرمی یەکەی.

٧- کەم کردنەوەی کونیلەی خاکەکە بۆ زیادبوونی پارێزگاری کردن لەئاو، لەڕێگەی تێکەڵکردنی بەخاکێکی تر یان لە ڕێگەی پەستاوتن وفشار خستنەسەری.

٨- زیاد کردنی ئاو بۆ خاکەکە لە ڕۆژانی ڕوودانی زوقمەکەدا، لە ڕێگەی نوقم کردنی خاکەکە بە ئاو یان ئاودێری بە خالڕێژی[١] بە شێوەیەکی بەردەوام هەتا توانەوەی ترسناکی زوقم دوای هەڵهاتنی خۆر. وە ئاو یارمەتیدەرە بۆ هێواش کردنی ساردبوونی زەوی.

تـــــــەم (تــەم و مـــژ):

تەم (Fog) کاتێك دروست دەبێت کە پلەی گەرمی هەوای سەر ڕووی زەوی دابەزێت بۆ پلەی شەونم، بەمەش دلۆپە ئاو یان کریستاڵە سەهۆڵینی قەبارە بچووك دروست دەبێت (تیرەی کەمتر لە١,٠ ملم) و بە هەڵواسراوی لەهەوادا دەمێنێتەوە وئەبێتەهۆی کەم بوونەوەی ماوەی بینین. لە تەم دا ماوەی بینین دادەبەزێت بۆ کەمتر لە ٢٠٠مەتر. هەروەها

(١): خالڕێژی (التنقيط) : مەبەست پێی دانانی خاڵی تایبەتییە بۆ ئاودان تەنها لە بنی ڕووەکەکەدا بۆ ئەوەی ئاو زۆر بە فیڕۆ نەچێت، ئەمە ڕێگایەکی نوێی ئاودێرییە و بە زۆری لە خانووی پلاستیکیدا بەکاردەهێنرێت.

تەم لە هەوری بەرکەوتووی ڕووی زەوی (نزیك لە ڕووی زەوی) دروست دەبێت، بۆیە ئـەکرێت کە تەم بە یەکێك لە جۆرەکانی هەور دابنێین.

تەمی گەرم (Warm Fog) هەیە، ئەویش لـە دلۆپـەی ئـاو پێکـدێت کاتێـك کـە پلـەی گەرمی هەواکەی بەرزترە لە پلەی بەستن، وە سـاردە تـەم (Cold Fog) یـش، ئەوەیـە کـە لـە کریستاڵە سەهۆڵێن دروست دەبێت کاتێك کە پلەی گەرمی لە ژێری پلەی بەستنەوە بێت. لە مەرجەکانی دروست بوونی تەم:

١- بوونی هەوایەکی شێدار یان تێر لە نزیك لە ڕووی زەوی.

٢- ساردبوونی هەوا بۆ پلەی شەونم یان خوارتر هەتا چڕبوونەوە ڕووبدات.

٣- بایەکی سووك کە یارمەتی خێراکردنی ساردکردنی هەوا بدات.

٤- بوونی بڕێکی پێویست لە ناوکی چڕبوونەوە.

جۆرەکانی تەم:

زۆر هۆکار هەن کە دەبنەهۆی دروست بوونی تەم ، بۆیە دەتوانین دابەشـی بکـەین بـۆ ئەم بەشانە:

١- **تیشکاوەرە تەم** Radiation Fog: یان ڕوییە تـەم (تـەمی ڕوویـی) Surface Fog: لـە شەودا دروست دەبێت، کاتێك کە هەوای ڕووی زەوی شێدار بێت و پلەی گەرمی دابەزێت بـۆ پلەی شەونم و چڕبوونەوە ڕوودەدات. هۆکاری دابەزینی پلەی گەرمیش لەدەست دانـی وزەیـە بەهۆی تیشکدانەوەی زەویەوە لە شەوە سامالە درێژ و هێمنەکاندا. تیشکاوەرە تەم خـۆجێی

یـە وفراوانیەکـەی سـنورداره، عادەتـەن زۆرینـەی تـەم دوای هـەڵهاتنی خـۆر ئەتوێتـەوە. پێکهاتنی ڕوویی یان تیشکاوەرە تەم لەوەرزی زستاندا زیاد دەبێت.

ڕووییە تەم کاتێك ڕوودەدات هەوای سارد لە ناوچە نزمـەکان کۆدەبێتـەوە بـە پانتـایی نزیکـەی١٠مـەتر وپانیەکـەی زیـاد دەکـات بـۆ نزیکـەی٢٠٠مـەتر لـە دۆڵەکانـدا بـەهۆی هەڵکردنی شنەی چیاوە و لەو بارەدا ناودەبرێت بە دۆڵە تەم (Valley Fog).

٢- گواستراوە تەم (تەمی گواستراوە) Advection Fog: یان دەریاییـە تـەم (Sea Fog) لـە کاتێکدا ڕوودەدات کە تۆپەڵە هەوایەکی گەرمی شێدار هەڵکاتە سـەر ڕوویـەکی تاڕادەیـەك سارد و پلەی گەرمیەکەی کەمتر بێت لـە پلـەی شـەونم، هـەوای خـوارەوەی تۆپەڵـە هەواکـە سارد دەبێت لەبەر لکانی بە ڕوویەکی ساردەوە وئەبێتەهۆی ڕوودانی چڕبوونەوە و پێکهـاتنی تەمی گواستراوە. لەوانەش هەڵکردنی هەوای گەرمی شێدار بۆ سەر ئاوی دەریا ساردەکانی نزیك ناوچە جەمسەرەکان، یان کاتێك کە تۆپەڵە هەوای گەرمی شێدارلە دەریاکانەوە بۆسەر کەناراوە تاڕادەیەك ساردەکان هەڵدەکات و لەوێدا کەناراوە تەم دروست دەبێـت. گواسـتراوە تەم پانتر و چڕترە لە تیشکاوەرە تەم، هەروەها لەوانەیە لەهەر کاتێکی ڕۆژدا ڕووبدات.

هەروەها لەوانەیە گواستراوە تەم ڕووبدات کاتێك کە تۆپەڵە هـەوای سـارد هەڵدەکاتـە سەر ڕوویەکی تاڕادەیەك گەرم و شێدار. بەهـەڵم بـوون کـە لـە ڕوویـەکی گەرمـدا ڕوودەدات هەڵمی ئاو بۆ هەوا ساردەکەی سەرەوە زیاددەکات و هەتا دەگاتـە پلـەی تێربـوون، بەمـەش ئەو تەمە دروست دەبێت کە ناودەبرێت بە بەهەڵم بووە تەم (Evaporation Fog) کـە لەسـەر دەریا و دەریاچە گەورەکان دوای هەڵهاتنی خۆر دروست دەبێت.

٣- تەمی قـەدپاڵی چیاکان Upslope Fog: بـەهۆی بەرزبوونـەوەی هـەوا بـۆ سـەرەوەی قەدپاڵی چیاکان دروست دەبێت. بەو بەرزبوونەوەیەش هەوا تا پلەی شـەونم سـارد دەبێـت و تەم دروست دەبێت لەسەر بەرزاییەکی کەمتر لە لوتکەی چیاکان.

٤- **بەرە هەواییە تەم** Frontal Fog : کاتێك دروست دەبێت کە بەرە هەواییە گەرمەکان (یان بەرە ساردە لاوازەکان) تێدەپەڕن و بارانێکی سووك لەسەر هەوا ساردەکەی خوارەوە دەبارێت، بە زیادکردنی (زیادبوونی) ئاویش بۆ هەوا ساردەکە دەگاتە پلەی تێربوون و تەم دروست دەبێت.

٥- **تەمی کیمیاوی یان دوکەڵی (تەکەڵ)** Smog: (لەیەکگرتنی هەردوو وشەی تەم و دوکەڵ پێکهاتوە) ئەمە لە سیفەتی شارە پیس بووەکانە(ژەهراوی بوەکانە). کاتێك ڕوودەدات کە مادە پیسەکان تێکەڵ بە دڵۆپە ئاوە بچووکەکان بن. تیشکی خۆر کاری تێناکات، چونکە زۆربەی لە مادە پیسەکان پێکهاتوە (مادەی کیمیایی و دوکەڵ)، وە ڕێژەی دڵۆپە ئاوەکان تیایدا کەمە و مەترسی لەسەر تەندروستی مرۆڤ دروست دەکات.

٦- **سەهۆڵیە تەم** Ice Fog: کاتێك ڕوودەدات کە پلەی گەرمی دادەبەزێت بۆ کەمتر لە -٢٠°سەدی. کریستاڵە سەهۆڵینی بچووکی هەڵواسراو لە هەوادا دروست دەبێت.

زۆربەی جۆرەکانی تەم دوای هەڵهاتنی خۆر دەتوێنەوە. بەلاّم ئەکرێت لە ناوچەیەکی دیاری کراودا کرداری ڕەواندنەوەی تەم خێرا بکرێت، کاتێك کە ئەبێتە هۆی زیانێکی زۆر وەك ئەوەی لە فرۆکەخانەکاندایە، ئەمەش بە چەند ڕێگەیەك:

١- جوولاّندنی هەوا بە باوەشێنێکی گەورە بۆ تێکەڵکردنی هەوای گەرم و سارد بە ئامانجی بەرزکردنەوەی پلەی گەرمی، ئەمەش ئەبێتەهۆی بەهەڵم بوونی ئاوەکە و تەمەکە دەڕەوێتەوە. هەروەها جولاّندنی هەواکە ڕێگا دەگرێت لە پێکهاتنی تیشکاوەرە تەم.

٢- زیاد کردنی هەڵمی ئاو یان دڵۆپە ئاوەکانی ناو تەمەکە بۆ ئەوەی دڵۆپە بچووکەکان گەشە بکەن و بکەونە سەر زەوی. دەکرێت کرداری باراندن لە تەمی سارد دا

بکرێت بۆئەوەی کریستاڵە سەهۆڵین دروست ببێت و لەسەر حیسابی دڵۆپە ئاوەکان گەشە بکەن و بکەونە سەر زەوی.

٣- لەڕێگەی گەرم کردنی ڕووی زەوی یەوە بۆ ڕێگا گرتن لە دابەزینی پلەی گەرمی. ئەم کردارەش لە ناوچەیەکی دیاری کراودا ئەنجام دەدرێت وەك فرۆکەخانەکان.

ئەم کاریگەری ئاووهەوایی هەیە لە بەرزکردنەوەی پلەی گەرمی هەرەنزم، چونکە ڕێگا لە هەڵهاتنی وزەی زەوی دەگرێت لەڕێگەی تیشکدانەوەی شەپۆل درێژەوە، پلەی گەرمی شەو بە بەرزی دەمێنێتەوە. هەروەها ئەگەر بەردەوام بوو لە ڕۆژیشدا ئەبێتەهۆی دابەزینی پلەی گەرمی هەرە بەرز، چونکە ڕێگا لە تیشکی خۆری هاتوو بۆ ڕووی زەوی دەگرێت. بوونی ئەم ڕێگا لە بەهەڵم بون وئارەقە کردنیش دەگرێت، هەروەها لەپێکهاتنی زوقمیش، بۆیە کەڵکی بۆکشتوکاڵ هەیە وپارێزگاری لەشێی خاك دەکات.

دووەم: بەرزییە چڕبوونەوە:

لە ڕووییە چڕبوونەوە جیاوازە، لەوەدا کە زۆر جار لە چینە بەرزەکانی زەپۆشدا دوور لە ڕووی زەوی دروست دەبێت. نمونەی بەرزیە چڕبوونەش بریتیە لە هەور(Clouds) .

هـەور:

بارستەیەکی بینراوە و پێکهاتووە لە دڵۆپە ئاو و کریستاڵە سەهۆڵینی بچووکی هەڵواسراو لە هەوادا. تێکڕای تیرەی دڵۆپە ئاوەکان ٠,٠١ ملم دەبێت و لە ٠,١ زیاتر نابێت، چەق بەستنەکەشی دەگاتە (٥٠٠-٦٠٠ دڵۆپ/ سم^{٣}). دڵۆپە ئاوەکان لە ئەنجامی کرداری چڕبوونەوە دروست دەبن، پاشان بەهۆی کێشکردنی گەردەکانی دەوروبەریەوە گەشە دەکات، وە توانای دڵۆپە ئاوەکان لەسەر گەشە وکێشکردن و هەڵمژینی ئاوی دەوروبەری

پشت بە قەبارە و پێکهاتەکانی دەبەستێت. ئەو دڵۆپانەی کە بۆ قەبارەی گەورە گەشە دەکەن، ئەوانەن کە باران پێکدەهێنن.

هەور لە چینی ترۆپۆسفیردا بلاۆدەبێتەوە. لە کاتی دروست بوونی چڕبوونەوە یان بەهەواداچووندا پێکدێت، ئەویش لە ئەنجامی ساردبوونی هەوا بە یەکێك لەم ڕێگانە:

١- تێکەڵ بوونی هەوای سارد لەگەڵ هەوای گەرمی شێدار ئەبێتەهۆی گەیشتنی هەوا بە باری تێربوون، کە ئەبێتەهۆی پێکهاتنی هەور بە تایبەتی هەوری چین چین یان کەڵەکەبووی چین چین.

٢- جوڵەی ستوونی هەوا، گرنگترین کارێکە لە کردارەکانی پێکهاتنی هەوردا. هەوا لە ناوچەی پەستان نزمەکاندا بەرزدەبێتەوە بۆ سەرەوە بەسەر بەرە هەواییە گەرم و ساردەکانیشدا، ئەمەش بەهۆی کێشانی بە قەدپاڵی چیاکاندا دەبێت یان لە ئەنجامی تەوژمەکانی هەڵگرتن کە بەهۆی گەرم بوونی ڕووی زەوی و هەوای لکاوی نزیکیەوە دێتە بەرهەم. هەموو ئەم هۆکارانە ئەبنەهۆی دروست بوونی تەوژمی هەوای سەرکەوتوو وساردبوونی هەوا تا ئاستێك کە هەور پێکبێت.

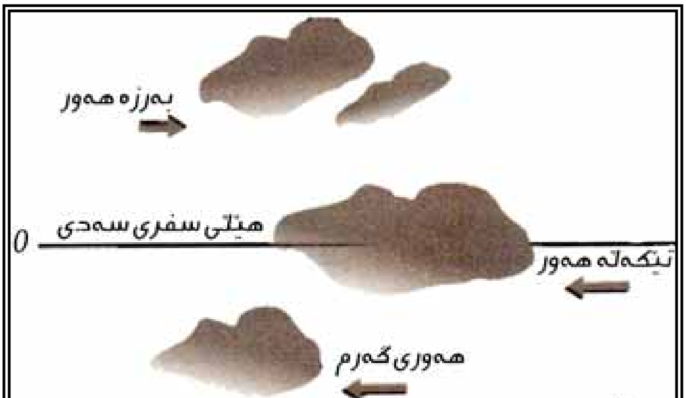
جۆرەکان هەور بە پێی پلەی گەرمی:

هەورەکان بەپێی پلەی گەرمی دابەش دەبن بۆ سێ جۆر (شێوەی ٩-١) کە بریتین لە:

١- **هەوری گەرم:** ئەو جۆرە هەورەیە کە پلەی گەرمی یەکەی لە سفری سەدی زیاترە و ئەکەوێتە بەرزاییەکی کەمتر لە بەرزی هێڵی سفری سەدی، عادەتەن ئەم جۆرە هەورە لە دلۆپە ئاو پێکدێت.

٢- **هەوری سارد:** ئەو جۆرەیە کە پلەی گەرمیەکەی لە سفری سەدی کەمترە و ئەکەوێتە بەرزاییەکی زیاتر لە بەرزی هێڵی سفری سەدی، بۆیە لە کریستاڵە سەهۆڵیین پێکدێت لەگەڵ دلۆپە ئاوی زێدە ساردی (فوق المبردە) دا.

٣- **هەوری تێکەڵ:** ئەو جۆرەیەکە هێڵی سفری سەدی ئەیبڕێت و پلەی گەرمی بەشی خوارەوەی زیاترە لە سفری سەدی و پلەی گەرمی بەشی سەرەوەی کەمترە لە سفری سەدی، بۆیە بەشی خوارەوەی لە دلۆپە ئاو و بەشی سەرەوەی لە کریستاڵە سەهۆڵین پێکدێت.



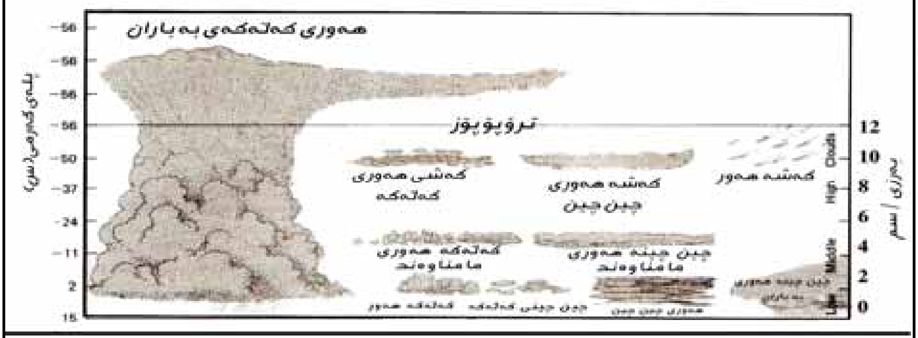
وێنەی (٩-١) جۆرەکانی هەور بەپێی پلەی گەرمی

جۆرەکانی هەور بە پێی بەرزییان:

لوك هاورد Luke Howard (1803) یەکەم کەسە کە پۆلێنێکی هەوری پێشکەش کردووە و ناویشیی لیَ ناوە. بۆیە ترۆپۆسفیر بۆ سێ چین دابەش کراوە کە ١٠جۆرە سەرەکیەکانی هەور دەگرێتەوە، چینەکان ئەمانەن (شێوەی ٩-٢).

١- **هەوری نزم:** ئەو جۆرەیە کە کەوتوەتە بەرزایی کەمتر لە دوو کیلۆمەتر. زۆربەی هەورەکەی لە دلۆپە ئاو پێکدێت، بەلاّم لەوانەیە کریستالّە سەهۆلّینیشی تێدا بێت ئەمەش لە کاتی ڕوودانی کەشێکی سارد لە زستاندا.

٢- **هەوری بەرزی مامناوەند:** ئەو جۆرەیە لە بەرزایی نێوان (٢-٧ کم) لە ڕووی زەویەوە دروست دەبێت. زۆربەی ئەم هەورانە لە دلۆپە ئاو پێکدێت لە هاویندا و لە تێکەلّەیەك لە دلۆپە ئاو و کریستالّە سەهۆلّی لە زستاندا.



وێنەی (٩-٣) جۆرەکانی هەور بەپێی بەرزییان لەئاستی ڕووی زەوی

٣- **هەوری بەرز:** ئەو جۆرەیە کە لە بەرزایی زیاتر لە ٧کم ەوە پێکدێت. لە کریستالّە سەهۆلّین پێکدێت، هەورێکی تەنکەو هەندێکیان باراناوین، بەلاّم زۆربەی بارانەکەی ناگاتە ڕووی زەوی.

خشتەی (٩-١) جۆرەکانی هەور و تایبەتمەندیەکانی لـە ڕووی بـەرزی وپـانی و بارانـەوە ڕوون دەکاتەوە، هەور ١٠ جۆری سەرەکیە کە ئەمانەن:

هەور	بەرزیەکەی	پانییەکەی	بەبارانی
کەڵکە هەور	٠,٨-١,٥کم	سەدان مەتربۆچەندکیلۆمەترێ	بارانی دەگمەنە
کەڵکەهەوریمامناوەند	٢- ٦ کم	٠,٢ - ٠,٧ کم	زۆر دەگمەنە
کەڵکە هەوری چین چین	٠,٦-١,٥کم	٠,٢ - ٠,٨ کم	جارجاربارانێکی سوك(کەم)
کەڵکە هەوری بە باران	٠,٢-١ کم	چەندکیلۆمەترێك تا ترۆپۆپۆوز	باران و تەرزە
هەوری چین چین	٠,١-٠,٧کم	٠,٢ - ٠,٨ کم	بارانی دەگمەنە، نمەباران
چین چینی مامناوەند	٣ - ٥ کم	١ - ٢ کم	باران وبەفری زستانە، بارانی هاوین ناگانە زەوی
چین چینی بە باران	٠,١-١ کم	چەند کیلۆمەترێك	باران و بەفری بەردەوام
کەشە هەور	٧ - ١٠ کم	سەدان مەتر بۆ چەند کیلۆمەترێ	هیچی ناگاتە زەوی
کەشەهەوریکەڵکەبو	٦ - ٨ کم	٠,٢ - ٠,٤ کم	بیٚ بارانە
کەشە هەوری چین چین	٦- ٨ کم	لە١٠٠مەتر بۆ چەند کیلۆمەتێ	ناگاتە زەوی

خشتەی ژمارە (٩-١) جۆرەکانی هەور و تایبەتمەندییان

١- کەڵەکــە هــەور Cumulus (Cu): هــەورێکی نزمــە، بــەهۆی تــەوژمی هــەوایی سەرکەوتووی بەهێزەوە دروست دەبێت. ئـەم هـەورە لـە ڕۆژدا دروسـت دەبێـت لـە ئـەنجامی گەرمبوونی توندی ڕووی زەوی یان لە کاتێکدا کـە هـەوا بـەر قـەدپاڵی چیاکان دەکـەوێت. بنکێکی ڕێکی هەیە، لە شێوەدا لە کلۆیـەکی لۆکـە دەچێت بەیەکـەوە و ڕەنگەکەیـشی لـە نێوان سپی دایە کە تیشکی خۆر لێی دەدات و دەگۆڕێت بـۆ ڕەنگـی تێـر کاتێـك دەکەوێتـە سێبەرەوە. عادەتەن لەسەر شێوەی تۆپەڵەیەکی دابڕاو و دوور لەیەك دەردەکەوێت و زۆرجـار ئاسمان لە نێوانیدا بە شینی دەردەکەوێت. زۆربەی کەڵەکە هەور پانیەکـەی کەمـە و بـارێکی زەپۆشی جوان وپاك لەگەڵ خۆیدا دەهێنێت، ئەم جۆرەی هەور بێ بارانە. ئەم هـەورە بـەهۆی بوونی تەوژمی داکەوتوو یان بەهۆی بەهەڵم بوونی یان تێکەڵ بـوونی لەگـەڵ هـەوای وشـکی دەوروبەری یەوە ئەشارێتەوە (نامێنێت). (شێوەی ٩-٣).

٢- کەڵەکە هەوری بەرزی مامناوەند Altocumulus (Ac): لە نێوان ٢-٦ کـم دا دروسـت دەبێت، لەسەر شێوەی شەپۆلاوی یان پـشتێنێکی هاوتـەریب دەردەکـەوێت. بەشـێکی تێرتـر دەردەکەوێت لە بەشـێکی تـری، لـە ئـەنجامی تـەوژمی سـەرکەوتوو لـە ئاسـتی هەورەکـەدا دروست دەبێت. دەرکەوتنیشی لە بەیانیانی ڕۆژە گەرم و شێدارەکانی هاویـندا ئاماژەیـە بـۆ ئەگەری ڕوودانی گەردەلوول دوای نیـوەڕۆ. هـەوری کەڵەکـەبوو دەبێتـەهۆی بـارانێکی سـوك (کەم).

٣- کەشەهەور (گەواڵە) ی کەڵەکەبوو(Cc) Cirrocumulus: لە هەورە بەرزەکانە و تەنك و ڕوونە، خۆر لە ناویدا تیشك دەداتەوە. لەسەر شێوەی پۆلی درێژ دەردەکەوێت کە لەپولەکەی ماسی دەچێت لە دەریادا. لە کریستاڵە سەهۆڵین پێکهاتووە و دەرکەوتنیشی ئاماژەیە بۆ ئەوەی کە باری زەپۆش دەگۆڕێت لە ماوەی یەك دوو ڕۆژێکدا.

وێنەی (٩-٣) کەڵەکە هەور

٤- کەڵەکەهەوری چین چین (Sc) Stratocumulus: هەورێکی نزمی چین چینە و لەسەر شێوەی پۆل یان بارستەی بازنەیی دوور لە یەك دەردەکەوێت و ئاسمان بە شینی تیایدا دیار دەبێت، ڕەنگەکەی جیاوازە لە سپی یەوە بۆ رەساسی و ڕەنگێکی خامۆش و ئارام بەخش (سکني) تێر. ئەم جۆرەی هەور لەپێش و دوای گەردەلوولەوە دەبینرێت، تیایدا هەوری تاك و دابڕاو دروست دەبێت لەکاتی بوونی تەوژمی سەرکەوتوودا. ناوچەی دەرکەوتنی ئاسمانیش بە شینی ئاماژەیە بۆ بوونی تەوژمی داکەوتوو، لەوانەشە لەئەنجامی لەیەکدادانی کەڵەکەهەور لەگەڵ یەکدا پێك بێت و لەوانەیە ببێتە هۆی بارینی باران و نمەباران. (شێوەی ٩-٤).

وێنەی (٩-٤) کەڵەکە هەوری چین چین

٥- هەوری چین چین (Stratus (St: هەورێکی نـزم و بنـچینە و ڕووەکـەی ڕێکـە. ڕەنگەکـەی (سکني) یە و هەموو ئاسمان دادەپۆشێت، بەو پێیەی بەدرێژایی سەدان کیلۆمەتر دووجا درێژ دەبێتەوە و پانیەکەی کەمە (٥٠-٥٠٠ متر). بەهۆی بوونی تـەوژمی سـەرکەوتووی لاوازەوە دروسـت دەبێـت کاتێـك کـە هـەوا بـەرز دەبێتـەوە بـۆ ئاسـتێکی پێویـست بـۆ ڕوودانـی چڕبوونەوە.لەوانەشە کاتێك دروست بێت کە چینی هەوا لە خوارەوە سارد ببێت هەتا دەگاتە

وێنەی (٩-٥) هەوری چین چین

پلەی شەونم و دڵۆپە ئاوی بچووك دروست دەبێت. ئەگەریش نزم بوو وەکو چینێك لە تەم دەردەکەوێت، بەدەگمەن بارانی لێدەبارێت بەهۆی لاوازی تەوژمی سەرکەوتووەوە، بەلاّم ئەگەر بارانی لێباری ئەوا زۆرکەمە ولەسەر شێوەی نمەیە، وە ئەگەر لەشەودا دروست بوو زۆرجار ڕۆژێکی ساماڵ و گەرم بەدوایدا دێت.(شێوەی٩-٥).

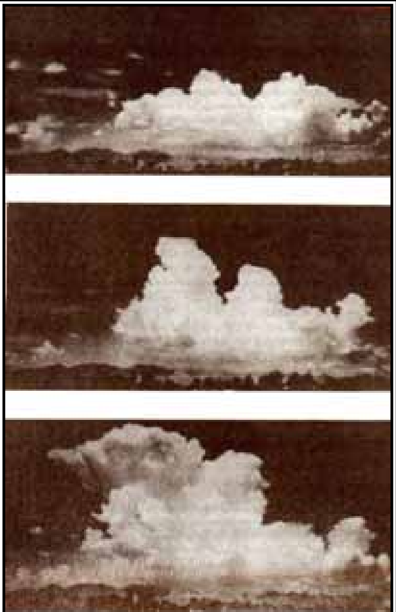
٦- هەوری چین چینی بەرزی مامناوەند (As) Altostratus: شێوەیەکی تایبەتی نیە، ڕەنگەکەی لە (سکني) یەوە بۆ شینی تێرە. لە هەوری بەرزی مامناوەندە و لە نێوان **٣-٥** کم دا دروست دەبێت و سەدان کیلۆمەتر چوارگۆشە دادەپۆشێت. لە دڵۆپە ئاو و کریستاڵە سەهۆڵین پێکدێت و ئەبێتەهۆی بارانێکی مامناوەند یان سووك و بارینی بەفر لە وەرزی زستاندا لێدەکەوێتەوە. لە باری ئاساییدا لەپێش ڕوودانی گەردەلولدا دەردەکەوێت، هەورێکی تەنکەو لەوانەیە خۆر لە نێوانیدا دەرکەوێت.

٧- کەشە هەوری چین چین (Cs) Cirrostratus: هەورێکی زۆر تەنکە و خۆر و مانگ بە ڕوونی لە نێوانیدا دەردەکەوێت و لە هەورە بەرزەکانە، لەکریستاڵە سەهۆڵین پێکدێت لەبەر نزم بوونەوەی پلەی گەرمیەکەی. تیشکی خۆر تیایدا ئەشکێتەوە لەکاتی تێپەڕینی بەناو کریستاڵە سەهۆڵینەکاندا و خەرمانە(Halo) دروست دەبێت بە دەوری خۆر و مانگدا. وە دەرکەوتنی ئاماژەیە بۆ ئەگەری بارینی باران و بەفر لە ماوەی **٢٤** کاتژمێردا. هەورێکی پانە (٢-٣) کم و ڕەنگێکی سپی گەش بە ئاسمان دەبەخشێت.

٨- کەشە هەور(Ci) Cirrus: لە بەرزایی (٨-١١کم) دروست دەبێت، هەورێکی تەنك و شێوە لوولە کە لە پەڕی باڵندە دەچێت و لە کریستاڵە سەهۆڵین پێکدێت (بەهۆی ڕوودانی بەهەواداچوون). بە شێوەیەکی ئاسایی لە شەودا دروست دەبێت و لە ڕۆژدا نامێنێ بەهۆی بەهەڵم بوونی ئاوەکەی، بە دەرکەوتنیشی گەردەلوولی بەفری یان باران بە شوێن خۆیدا دەهێنێت. (شێوەی ٩-٦).

وێنەی (٩-٦) کەشە هەور

٩- هەوری چین چینی بە باران (المزن) (Ns) Nimbostratus: (المزن) وشەیەکە بە مانای بە باران دێت. چینێکی پانە لە هەوری نزم کە هەتا بەرزاییەکی مامناوەند درێژ دەبێتەوە، ڕەنگەکەی (سکني) تێرە. هەورێکی بە بارانە، وە بارانەکەیشی مامناوەند بۆ سوکە و دابارینەکەیشی لە کاتژمێرێکەوە بۆ ڕۆژێکی تەواو بەردەوام دەبێت. بەهۆی تەوژمی سەرکەوتووە وە دروست دەبێت لەگەڵ بەرە هەواییەکان یان بەهۆی بەرزی و نزمی یەوە. (شێوەی ٩-٧).



وێنەی (٩-٧) هەوری چین چینی بە باران

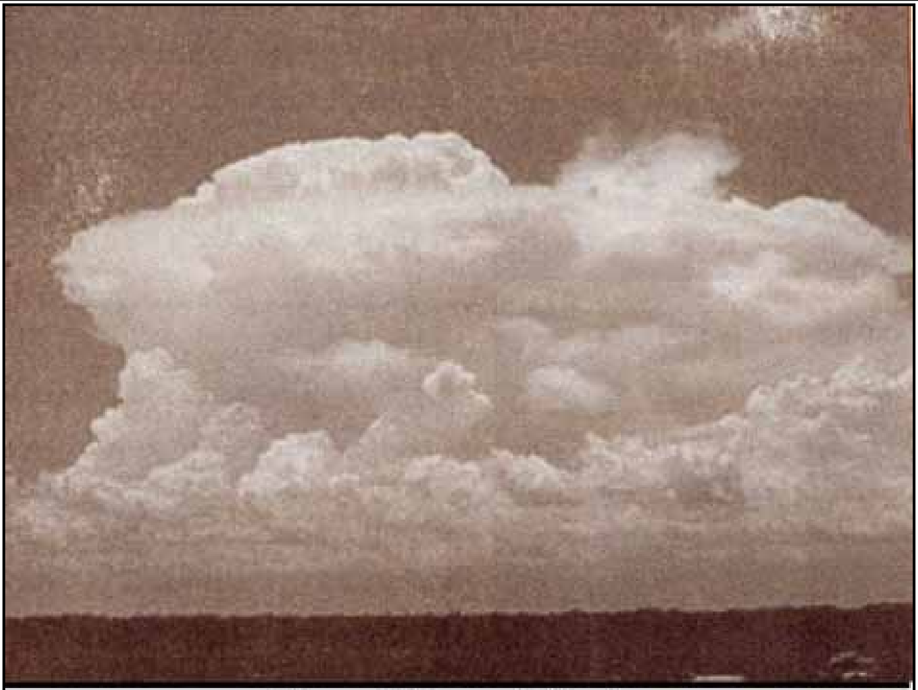
١٠- کەڵەکە هەوری بەباران (Cumulonimbos (Cb: ئەم جۆرە هەورە لەبەر توندیەکەی ناسراوە بە گەردەلوولی بروسکەدار. گەورەترین و قەبەترین جۆرەکانی هەورە و پانترینیشیانە، درێژ دەبێتەوە هەتا دەگاتە ترۆپۆپۆوز بە پانییەك کە هەندێك جار دەگاتە ١٥کم. لە تەوژمی سەرکەوتووی زۆر بەهێز پێکهاتوە (کە خێراییەکەی دەگاتە ٦٠م/چرکە) کە لەگەڵ بەرە ساردە بەهێزەکاندایە یان بەهۆی گەرم بوونی توندی ڕووی زەویەوە (شێوەی٩-٨). لەسەرەوە سپی یە بەهۆی هەڵگەڕانەوەی تیشکی ڕۆژ تیایدا و لە خوارەوە ڕەنگی تێرە. ئەم جۆرە هەورە ئەبێتە هۆی بارینی باران و تەرزە و هەروەها ڕوودانی هەورە بروسکە و بۆرانی تۆڕنادۆ.

ئایا هەموو هەورێك بە بارانە؟

هەموو هەورێك بە باران نیە. هەور هەیە بە ئاسماندا تێپەردەبێت بەبێ ئەوەی بارانی لێوە ببارێتە سەر ڕووی زەوی. ئەکرێت جیاکاری بکەین لە نێوان هەوری بە باران و هەوری بێ باران، بە سوود وەرگرتن لەم ڕەگەزانەی خوارەوە پێکەوە:

١- پانی هەور ئاماژەیە بۆ بڕی ئەو ئاوەی کە هەورەکە لەخۆی گرتووە، هەوری پان بڕێکی گەورەی لە دلۆپە ئاو هەڵگرتووە و پاش ئەوەیش ئەگەری باران بارین تیایدا گەورەترە وەك ئەوەی کە لە هەورێکی تەنکدا هەیە. سەرباری ئەوەش هەوری پان زۆرجار کریستاڵە سەهۆڵین و دلۆپەئاوی لەخۆگرتووە کە ئەم تایبەتمەندیە ئەگەری ڕوودانی باران بارین زیاد دەکات.

٢- هەروەها بەرزی هەور هۆکارێکی گرنگە کە کاردەکاتە سەر گەیشتنی باران بۆ سەر ڕووی زەوی. هەندێك هەوری (پاشکۆی١-٩) بەرز یان مامناوەند بارانیان لێدەبارێت، بەلاّم پێش ئەوەی بگەنە ڕووی زەوی دەبن بەهەڵم. بۆیە ئەگەری گەیشتنی باران لە هەورێکی نزمەوە بۆ سەر رووی زەوی گەورەترە وەك ئەوەی کە لە هەورێکی بەرزتر دا هەیە.



وێنەی (٩-٨) هەوری کەڵەکەی بەباران

٣- ڕەنگی هەور ئاماژەیە بۆچڕی دڵۆپە ئاوەکان تیایدا، هەوری ڕەنگ تۆخ بەبارانترە لەهەورێکی سپی. ئەم ڕەگەزانە بەیەکەوە ئەگەری ڕودانی باران بارین پێش دەخەن. بۆ نموونە هەوری پانی نزم و ڕەنگ تۆخ وەك هەوری چین چینی کەڵەکەی بە باران باراناویە، بەلاَم ئەگەری ڕوودانی باران لە کەشە هەوری سپی و بەرز زۆر لاوازە.

چاودێری کـــردنـــی هەور:

داپۆشرانی ئاسمان بە هەور بەهایەکە کە بە ڕێك و پێکی لە وێستگەکانی کەشناسی (چاودێری کردنی زەپۆش) دا تۆمار دەکرێت و بە هەشتی گوزارشی لێدەکرێت، کەرتی ٨/٤ ئاماژەیە بۆ ئەوەی کە نیوەی ئاسمان بە هەور داپۆشراوە. بڕی هەوریش لە هەر چینێك لە سێ چینەکانی ترۆپۆسفیردا بە نزم و مامناوەند و بەرز دەخەملێنرێت.

دەتوانین بەچاوی ئاسایی داپۆشرانی ئاسمان بە هەور ببینن. دەکرێت ماوەی بەهەوربوون بە شێوەیەکی ناڕاستەوخۆ بخەملێنین لە ڕێگەی ماوەی تیشکدانی خۆر (سطوع الشمس) کە بە ئامێری کامبل و ستۆکس (بەشی دووەم) دەپێورێت. ئەگەر هاتوو ماوەی تیشکدان لە ڕۆژێکی١٣کاتژمێریدا٩ کاتژمێری تۆمارکرد ئەوا ماوەی بەهەوربوون ٤ کاتژمێر دەبێت.

مانگی دەستکردی ئاووهەواییش بەکاردەهێنرێت بۆ چاودێری کردنی داپۆشرانی تەواوەتی ئاسمان بە هەور، ئەوەش لە چاودێری کردنی زەوی باشترە لە ڕووی جێبەجێ کردنەوە، چاودێری کردن لە زەویەوە تەواو نیە بەهۆی نەبوونی وێستگەکانی چاودێری کردنی زەپۆش لەهەموو ناوچەیەکی سەر زەوی و بە تایبەتی لەسەر زەریاکاندا، وێنەی مانگە دەستکردە ئاووهەواییەکان ئەو ناوچە دوورە دەستانەش دادەپۆشێت. وە لە وێنەی ئاسمانیەوە ئەکرێت ئەم زانیاریانەی خوارەوەمان دەست بکەوێت:

١- شێوە و قەبارەی هەور بەسەر زەویەوە.

٢- ڕێکخستنی شوێنی هەور لە ڕووی پێکهاتەی بازنەکانی(Cells) و دابەشبوونی یەوە.

٣- بەرزی هەور لە زەویەوە، لە سێبەری هەورە بەرزەکان یان لە پلەی گەرمی ڕووی هەورەکەوە دیاری دەکرێت.

٤- جۆری هەور، ئەمەش لە ڕێگەی هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوە و هەروەها پلەی گەرمی ڕووی هەورەکەوە.

٥- جوڵەی هەورەکە لە ڕێگەی وێنەی دوابەدوای یەکەوە کە ڕێگا دەدات بە هەڵسەنگاندنێکی باشتری باری زەپۆش. لە باری ئاساییدا هەرنیو کاتژمێر جارێك وێنەی

هەور دەگیرێت، لە ڕێگەی جوڵەی هەوریشەوە دەکرێت شارەزای توندی توندەبا ببین لەسەر ئاستی هەورەکەدا.

٦- لە ڕێگەی ئەو داتا و زانیاریانەوە ئەکرێت زانیاری بە کەڵکی تر بەدەست بهێنین لەسەر هەور وەك چڕی هەور و ناوەرۆکەکەی لە ئاو و سەهۆڵ، پاش ئەویش چڕی بارانەکەی.

بــڕی هەور:

هەمیشە نزیکەی نیوەی ئاسمانی زەوی بە هەور داپۆشراوە، بەلاّم ڕێژەی هەورەکە لە شوێنێکەوە بۆ شوێنێکی تر جیاوازە. هەور لە باکوری ئەفریقا(بیابانی گەورە) وباکوری ئوسترالیا وکیشوەری جەمسەری باکور و باشوری زەوی کەمە، بەلاّم لە ناوچەی کەمەرەیی و بەرزایی چیاکان زیاد دەبێت، ئەمە جگە لە ناوچەی تێپەرینی ئەتمۆسفیرە نزمەکان لە پشتێنەی ناوەراست. هەوریش بەپێی وەرزەکان جیاوازە، هەوری هەڵگیراو (سەرکەوتوو) Convective Clouds وەك کەڵەکە هەور لەوەرزی هاویندا زیاد دەکات، بەلاّم هەوری بەرەیی(Frontal Clouds) لەگەڵ ئەتمۆسفیری نزمی زەپۆشی و بەرە هەواییەکاندا لە وەرزی زستاندا زیاد دەبێت.

گرنگی هەور:

هەور کەش هەڵدەسوڕێنێت بۆ چەند ڕۆژێك، سەرچاوەی دابارینە و تیشکی خۆر ئەشارێتەوە و ڕێگا لە هەڵهاتنی تیشکی زەوی دەگرێت بۆ ئاسمانی دەرەوە، کاریش دەکاتە سەر بڕی تیشکی خۆر چونکە هەڵدەستێت بە هەڵمژین و گەڕاندنەوەی بەشێك لەو تیشکی خۆرە پێش گەیشتنی بۆ زەوی. لەڕێگەی شاردنەوەی بەشێك لە تیشکی خۆرەوە کاردەکاتە سەر پلەی گەرمی ڕۆژانەی زەوی، ئەبێتە هۆی کەمکردنەوەی پلەی گەرمی هەرە بەرز لە ڕۆژدا و پلەی گەرمای هەرە نزم لە شەودا بەرز دەکاتەوە، بەمەش دەبێتەهۆی کەمکردنەوەی مەودای گەرمی ڕۆژانە.

هەور تیشك بەرەو ئاسمانی دەرەوە دەردەکات، هەروەها تیشکیش بەرەو ڕووی زەوی دەردەکات و پلەی گەرمیەکەی بەرز دەکاتەوە. هەور ڕۆڵێکی گرنگی هەیە لە گۆڕانکاری پلەی گەرمی ڕووی زەویدا، ئەگەر هەور بەبەردەوام لە ئاسماندا نەبووایە ئەوا پلەی گەرمی زەوی لەم بارەی ئێستای (پیس بوون) بەرزتر دەبووویەوە و دەگەیشتە ٣٠°س لە جیاتی تێکڕای ئێستای کە ١٥°س. هەروەها هەور لە هۆکارە گرنگەکانی ساردکردنی زەویە.

بەشی دەیەم

دابـــاریـــن

﴿وأنزلنا مِن المعصراتِ ماءً ثجاجا﴾

النبا : ١٤

(ئاوی لێزمە و بەخوڕمان ناردووەتە خوارەوە لە هەورانی گوشراو)

پێناسەی داباریـن:

هەموو شێوەکانی ئاو کە لـە زەپۆشـەوە دێنـە خـوارەوە بـۆ سـەر زەوی نـاودەبرێن بـە (دابــارین) Precipitation ، ئەمــەش چــەند جۆرێکــە وەك بــاران و تــەرزە و بــەفر. جــۆری دابارینیش پـشت بـە پلـەی گـەرمی ئـەو هەوایـە دەبەسـتێت کـە ئاوەکـەی لـێ دەبارێـت. ئەگەرهاتوو پلەی گەرمی هەواکە لەسـەرووی پلـەی بەسـتنەوەبوو، ئـەوا جـۆری دابارینەکـە باران دەبێت، بەڵام ئەگەر هـاتوو پلـەی گـەرمی هـەوا لـە ژێـر پلـەی بەسـتنەوە بـوو، ئـەوا دابارینەکە (ڕەق) دەبێت وەك تەرزە و بەفر.

گەشەکردنی دڵۆپە ئاوەکان:

بۆ ئەوەی دابـارین ڕووبـدات پێویـستە دڵۆپـە ئـاوی نـاو هـەورەکان گەشـە بکـات بـۆ قەبارەیەکی گەورە و قورس بەجۆرێك کە بەس بێت بۆ ئەوەی بە خێرایی دابارێتە سـەر ڕووی زەوی. وە بەهۆی چڕبوونەوەوە گەشەکردنی دڵۆپە ئاوەکان بەردەوام دەبێت، بەڵام ئەم کـردارە زۆر هێواشە، هێواش تر لەو کردارانەی کە دەبێتەهۆی دابارین، هەروەها گەشەکردنی دڵۆپـە بچووکەکان لە ڕێگەی لەیەکدان و نوسانەوە کارێکی قورسە، چونکە ماوەی نێوان دڵۆپـەکان گەورەیە و ٥٠٠ جار زیاترە لە تیرەی دڵۆپە ئاوەکان، بۆیە پێویستە ڕێگەیەکی تر هەبێت کە لە ڕێیەوە دڵۆپە ئاوەکان بە خێرایی گەشە بکەن تا دابارین دروست ببێت.

گەشەکردنی دڵۆپە ئاوەکان لە هەوری گەرمدا:

لە هەوری گەرمدا دڵۆپە ئاوەکان لە ڕێگـەی بەیەکـدادان (Coalescence) ە وە گەشـە دەکەن، بەم پێیەش دەبێت پلەی گەرمی هەوا بەرزتربێت لە سفری سەدی، بۆیە ئـەم کـردارە لە پشتێنەی خولگەیی گەرمدا چالاك و بڵاوە. ئەوەش زانراوە کە هەور دڵۆپـە ئـاوی قـەبارە جیاواز لە خۆدەگرێت، خێرایی کەوتنە خوارەوەی دڵۆپە ئاوەکان لەگەڵ قەبارە و بارستەکەیدا

دەگونجێت، ئەمەش بە پێی یاسای کێش کردنی زەوی، دڵۆپە گەورەکان بە خێراییەکی زیـاتر لە دڵۆپە بچووکەکاندەکەونە سەر زەوی.

دڵۆپە گەورەکان لەنێو (بەناو) دڵۆپە بچووکەکاندا دەکەونە خوارەوە. دڵۆپـە گـەورەکان هەڵدەستن بە لەخۆگرتنی دڵۆپـە بـچووکەکان لـە ڕێگـەی کـرداری بەیەکـدادان وپێکـەوەلکان (التصادم والاندماج). دڵۆپە گەورەکانی تیرە گەورەتر لە ٠,٠٤ ملم تواناییەکی گەورەتریيان هەیە بۆ کۆکردنەوەی دڵۆپە بـچووکەکان، وە بەیەکـدادان بـەس نیـە بـۆ گەشـەکردنی دڵۆپـە ئاوەکـان، پێویـستە پەیوەسـت بـوون و بەیەکەوەنوسـان لـە نێوانیانـدا ڕووبـدات، ئەمـەش بەشـێوەیەکی کـارا و باشـتر ڕوودەدات ئەگـەرهاتوو جیـاوازی نێـوان قـەبارەی دڵۆپـەکان گـەورەبوو، بەمـەش دڵۆپـە گـەورەکان لەسـەر حیـسابی دڵۆپـە بـچووکەکان گەشـە دەکـەن. کاتێکیش قەبارەی دڵۆپە ئاوەکان گـەورە دەبـن ودەگەنـە تـیرەی ٥ملـم، ئـەو کاتـە نـاتوانن بەیەکەوە پەیوەست بن و دابەش دەبن بۆ دڵۆپی بچووك و لەسەر حیـسابی ئـەمانیش دڵـۆپی گەورە گەشە دەکات. بەم شێوەیەش باران لە گەشەکردنی دڵۆپە ئاوەکان دروست دەبێت.

گەشەکردنی دڵۆپە ئاوەکان لە هەوری سارد دا :

ئەم کردارە لە پشتێنەی ناوەراستدا چالاکە و لەوێ هەوری سارد دروست دەبێت و بـەرز دەبێتەوە بۆ سەرەوەی ناوچە بەستووەکە و پلەی گەرمیەکەی لەخوار سفری سەدیەوە دەبـێ. هەوری سارد دڵۆپە ئاوی زێدە سارد لەخۆدەگرێت هـەتا لـە پلـەی گـەرمی -٤٠°س یـشدا، ئەمـە جگـە لەکریـستاڵە سـەهۆڵین کـە وەك نـاوکێکی بەسـتن (Ice nuclei) کـار دەکـات و لەناویشیدا ناوکی بەهەواداچوون (Deposition nuclei) لەخۆدەگرێت (هەیە) .

کریـستاڵە سـەهۆڵینەکان لـە پلـەی گـەرمی جیـاواز و بـە پێـی نـاوکی بەهەواداچـوون گەشەدەکەن. بۆ نمونـە کریـستاڵە سـەهۆڵینەکان لـە نـاوکێکی بـەکتریادا لـە پلـەی گـەرمی -٣°س دا گەشە دەکەن، لەسەر ناوکی قورین لە پلەی گـەرمی-١٠°س دا. بـەڵام لـە پلـەی

گەرمی کەمتر-٤٠°س هەموو پێکهاتەکانی هەور لەکریستاڵە سەهۆڵین دەبێت و هەموو دڵۆپە ئاوەکان دەیبەستیٚ.

بەبوونی کریستاڵە سەهۆڵینەکان لەپەنای دڵۆپە ئاوە زێدە ساردەکاندا (فوق المبردە)، پاڵەپەستۆی هەڵمی ئاو لە دڵۆپە ئاوەکاندا گەورەتردەبێت وەك ئەوەی لە کریستاڵە سەهۆڵینەکاندا هەیە هەرچەندە پلەی گەرمیشیان وەك یەك بێت. جا لەبەرئەوەی کە کریستاڵە سەهۆڵینەکان ڕەقن، بۆیە گەردەکانیان زیاتر لەگەڵ یەکدا پەیوەست دەبن وەك ئەوەی لە دڵۆپە ئاوەکاندا هەیە. بۆیە ئاسانە گەردەکانی ئاو لە دڵۆپە ئاوەکان جیاببنەوە، بەڵام کریستاڵە سەهۆڵینەکان ئەتوانن خێراتر گەشە بکەن و لەوانەشە لەسەر حیسابی دڵۆپە ئاوەکان بێت. بەمەش کریستاڵە سەهۆڵینەکان گەشە دەکەن تا دەگەنە قەبارەیەکی گەورە و بەرەو ڕووی زەوی دادەبارن (دەکەونەخوار)، وە لەکاتی کەوتنەخوارەوەیاندا دەتوێنەوە و دڵۆپە باران دروست دەبێت، ئەم ڕێگایەش ناسراوە بە ناوی کرداری بێرجیرۆن- فندایسن (Bergeron- Findeisen Process) .

هەروەها کریستاڵە سەهۆڵینەکان بەتاك تاکی گەشە دەکەن لە کاتی کۆبوونەوەیان لەگەڵ یەك و پروشەی وردی بەفر(Snow Flakes) دروست دەکەن، کە ڕووە فراوانەکەی ڕێگا دەدات بە کۆبوونەوەی ژمارەیەکی گەورە لە کریستاڵە سەهۆڵینەکان، وە کاتێکیش توێژاڵە بەفرینەکە بەر دڵۆپە زێدە ساردەکان دەکەوێت دەیبەستن و پێکەوە دەنوسێن، بەمەش توێژاڵە بەفرینەکە قەبارەکەی گەورەتر دەبێت و لە کاتی کەوتنە خوارەوەیدا لە ناو هەوایەکی گەرمدا ئەتوێتەوە و دڵۆپە ئاوی گەورە وبارانی بەخوڕ لێدروست دەبێت.

قەبارەی دڵۆپە ئاوەکان:

ئەو دڵۆپە ئاوانەی کە دەگەنە زەوی هاوچەشنن لە ڕووی قەبارەوە، لە باری ئاسایدا تیرەکەیان ٠,٥-٤ ملم دەبن. هاوچەشنیشیان دەگەڕێتەوە بۆ بارودۆخی پێکهاتنییان. دڵۆپە

ئاوەکان بەهێواشی دەکەونە خوارەوە و بەهەڵم دەبن پێش ئـەوەی بگەنـە ڕووی زەوی. دڵۆپـە گەورەکان (تیرەی گەورەتر لە٤ ملم) یش لـەکاتی کەوتنەخوارەوەیانـدا بـەش بـەش دەبـن بـۆ دڵۆپەی بچووك.

قەبارەی دڵۆپە ئاوەکانیش بە پێی تونـدی بارانەکـە جیـاوازە، دڵۆپـە ئاوێـك تیرەکـەی ٣ملم بێت لە بارانێکدایە کە بە تێکڕای (١٠٠ملم/ کاتژمێر) ێك داببارێت، وە دڵۆپە ئاوێك بە تیرەی ٢ملم لە بارانێکدایە کە بە تێکڕای (١٣ملم/ کاتژمێر) ێك دا ببارێـت. وە دڵۆپـەی بچووك بە تیرەی ٠,٥ ملم لەسەر شێوەی نمە باران (Drizzle) دەبارێت.

جۆرەکانی داباارین:

لە ئەنجامی گۆڕانی پلەی گـەرمی لەچـینەکانی بەرگەهـەوا لـە ترۆپۆسـفیردا، دابـارین جیاواز دەبێت و بەشێوەی جۆراوجۆر دێتە خوارەوە. بە شێوەیەکی گشتی جۆری دابارین سـێ هۆکار کاری تێدەکات، ئەوانیش پلەی گەرمی و شێی زەپۆشی ناو ترۆپۆسفیر کە کاریگـەری لەسەر قەبارەی دڵۆپە ئاوەکان هەیە و توندی تەوژمی سـەرکەوتوون. جۆرەکـانی دابـارینیش باران و بەستوە باران و نەرمە تەرزە و بەفر و تەرزەن.

یەکەم: بـــــاران

باران (Rain) بلاوترین شێوەکانی دابارینە، وە زۆرترینیانە لـە ڕووی دوبارەبوونـەوە وە، چونکە تێکڕای پلەی گەرمی لە چینەکانی خوارەوەدا لە زۆربەی پارچەکانی زەوی لـە سـفری سەدی زیاترە. زۆربەی ئەو بارانەی کە دەگاتە ڕووی زەوی بە حاڵەتی ڕەقی دەست پێـدەکات (سەهۆڵ)، پاشان لە کاتی کەوتنە خوارەوەیدا لە چینە گەرمەکانی ترۆپۆسفیردا ئەتوێنەوەو و بەشێوەی شل دەگەنە زەوی.

باران لە ڕووی بڕ وخوڕی و کاتی دابارینیەوە جیاوازە، بڕی باران جیاوازە لە نێوان (٣٥٠ سم/ ساڵ) لە ناوچەکانی کەمەرەیی و باشوری ئاسیا وباکوری ڕۆژئاوای ولاّتە یەکگرتوەکانی ئەمریکادا بۆ کەمتر لە (١٠سم/ ساڵ) لە ناوچە بیابانیەکان و ساڵ تێپەر دەبێت بێ ئەوەی باران لە هەندێ ناوچەیدا بباریّت. بەلاّم کاتی بارینی باران لەوانەیە لە وەرزی هاویندا بیّت وەك باشوری ئاسیا، یان لە وەرزی زستاندا بیّت وەك ناوچەکانی دەریای ناوەراست، یان بە دریّژایی ساڵ وەك ناوچە کەمەرەییەکان. وە چڕی بارانیش لەوانەیە کەم و سوك یان بارانێکی بەخوڕ بیّت. وە لە باری ئاسایدا باران بە پێی چڕی و توندی تەوژمی سەرکەوتوو پۆلین دەکرێت.

پۆلێن کردنی باران بە پێی چڕی:

پۆلین کردنی باران بە پێی چڕی پشت بە قەبارەی دلۆپە ئاوەکان دەبەستێت، قەبارەی دلۆپە ئاوەکانیش جیاوازە لەنمەوە بۆ دلۆپی گەورە. بچووکترینیان نمە(ڕشێنە) drizzle یە کە دلۆپە ئاوی بچووکن و تیرەکەیان بچووکترە لە ٠,٥ ملم، دلۆپە ئاوەکان تیرەکانیشیان لەیەکەوە نزیکن لەکاتی دابارینیان بۆ سەرڕووی زەوی. نمەبارانیش عادەتەن لەهەوری چین چینەوە دەباریّت کەتەوژمی سەرکەوتووی لاوازی هەبێت. لەو بارودۆخەشدا کاتێکی تەواو لەبەردەستدا نیە کەدلۆپەکان بۆ قەبارەیەکی گەورەتر گەشەبکەن بەهۆی نەبوونی تەوژمی سەرکەوتوەوە کە یارمەتی گەشەکردنی بدات، دلۆپە بچووکەکانیش دەبارنە سەر زەوی ودەیانبینیت لەگەڵ تەوژمە هەواییەکاندا مەلە دەکەن پێش ئەوەی بگەنە سەر ڕووی زەوی.

نمە باران به پێی ماوەی بینین پۆلێن دەكرێت بۆ سێ جۆر:

١- نمەبارانی سوك (Light drizzle) كە ماوەی بینین تێیدا زیاترە لە یەك كیلۆمەتر.

٢- نمەبارانی مامناوەند (Moderate drizzle) كە ماوەی بینین تێیدا لە نێوان ٠,٥-١ كیلۆمەتردایە.

٣- نمە بارانی بەخوڕ(Heavey drizzle) كە ماوەی بینین تێیدا كەمترە لە ٠,٥ كیلۆمەتر.

بەڵام باران دڵۆپەی دوور لەیەكن و قەبارەكەیان زیاترە لە ٠,٥ ملم. عادەتەن لە هەوری كەڵەكەی ئەستورەوە دەبارێت كە خاوەن تەوژمی سەركەوتووی بەهێز بێت كە یارمەتی گەشەكردنی دڵۆپە ئاوەكان دەدات بۆ قەبارەیەكی گەورەتر بە بەراورد لەگەڵ نمەباران، وە لەوانەیە قەبارەی دڵۆپێك بگاتە ٥ملم. دەتوانین باران بەپێی خوڕییەكەی پۆلێن بكەین بۆ سێ جۆر:

١- بارانی سوك (Light rain) بە خوڕی ٢,٤ ملم لە كاتژمێرێكدا دەبارێت.

٢- بارانی مامناوەند(Moderate rain) كە بەخوڕی نێوان ٢,٥ - ٧,٥ ملم لە كاتژمێرێكدا دەبارێت.

٣- بارانی بە خوڕ (Heavey rain) كە بە خوڕی زیاتر لە ٧,٥ ملم لە كاتژمێرێكدا دەبارێت.

پۆلێن کردنی باران بە پێی ڕێگاکانی پێکهاتنی:

دڵۆپە ئاو بەهۆی تەوژمی سەرکەوتووی بەهێزەوە دروست دەبێت، هەوا لە کاتی بەرزبوونەوەیدا بۆ سەرەوە سارد دەبێت و ئەگاتە تێربوون و هەوری بە باران دروست دەبێت. بەپێی نەش و نماکردنی باران دەتوانرێت بکرێت بە چەند جۆرێکەوە، دیارترینیان بەرز و نزمە باران و بارانی بەرزەڕۆ و بۆرانە بارانن.

بـــەرز و نزمـــە بـــاران (التضاريسية):

چیاکان کاریگەریەکی ڕوونیان هەیە لەسەر بڕی باران، بای شێداری دەریایی ناچار دەبێت کە بەرز ببێتەوە کاتێك کە بەر قەدپاڵی چیاکان دەکەوێت، جا لەگەڵ دابەزینی پلەی گەرمی هەوا هەور پێکدێت و باران دەبارێت، بارانەکەش بۆ ماوەیەکی درێژ بەردەوام دەبێت ئەمەش لەگەڵ بەردەوامی هەڵکردنی بای شێداراو ناوچەی چیاکانیش هەمیشە لەناوچەکانی دەوروبەری و ناوچە کەمتر نزمەکان باراناوی ترە.

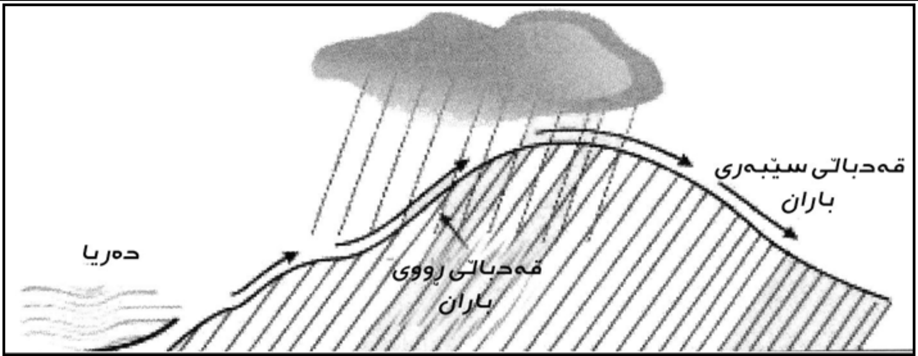
بڕی بەرزونزمە باران Orographic Rainfall جیاوازە بەپێی ئەم خالأنە:

ا- شێی هەوای سەرکەوتوو بۆ قەدپاڵی چیاکان، هەوا شێدارەکە بەخێرایی دەگاتە پلەی تێربوون و ئەبێتەهۆی بارینی بارانێکی زۆر بە بەراورد لەگەڵ ئەو هەوایەی کە شێی کەمە.

ب- درێژبوونەوەی چیاکان و ڕوو کردنیان لە بای شێدار ئەبێتە هۆی زیادبوونی بڕی باران. چیاکان لە فەڵەستین و ئەردەن لە باکورەوە بەرەو باشور درێژ دەبنەوە دووچاری بای شێداری ڕۆژئاوا دەبێت کە لەدەریای ناوەراستەوە دێت و باران لە قەدپاڵەکانی ڕۆژئاوایدا دەبارێت، ئەمەش زۆرترین بڕی باران بارینە لە ناوچەکەدا. هەروەها لەسەر قەدپاڵەکانی ڕۆژئاوای چیاکانی ئەندێز وڕۆکی بەهەمان شێوەیە کاتێك دووچاری ئەو با شێدارە دەبن کەلەزەریای هێمنەوە دێت.

جا دوای ئەوەی هەواکە دەگاتە بەرزایی چیاکان لە قەدباڵەکەی تریەوە (Lee side) لێژ دەبێتەوە، لەکاتی دابەزینیدا گەرم دەبێت و ئەو ئاوەی تێیدایەتی دەبێتە هەڵم و بارانی لێ نابارێت (شێوەی١٠-١). قەدپاڵەکانی ڕۆژهەڵاتی چیاکانی فەڵەستین و ڕۆکی وئەندێز دەکەونە سێبەری بارانەوە و ناوچەیەکی وشك وکەم بارانن.

ج- توندی خێرایی هەوای بەرزبوەوە بەسەر قەدپاڵی چیاکانەوە ئەبێتەهۆی زیاتر



وێنەی (١٠-١) کاریگەری ئاراستەی قەدباڵی چیاکان لەسەر باران

وروژاندن (جولاٚندن) ی هەوا و بارودۆخی ناجێگیری زەپۆش گەشە دەکات و ئەبێتەهۆی پێکهاتنی هەورێك کە زۆرچڕ و بە بارانە، بەلاٚم بای سوك ئەبێتەهۆی تەوژمی سەرکەوتووی لاواز کە هەورێکی تەنکی جیاجیای لێ بەرهەم دێت وئەبێتەهۆی بارانێکی سوك لە شێوەی نمە باران.

د- بەرزی چیاکان هۆکارێکی گرنگە کە کار دەکاتە سەر بڕی باران، هەرچەندە بەرزایی چیاکان زیاد بکات بارانەکەش زیاتر دەبێت، چونکە هەوا سەرکەوتووەکە زیاتر سارد دەبێت، بەلاٚم چیا و گردە بەرزی کەمەکان لەوانەیە بەرزیەکەیان بەس نەبێت بۆ ڕوودانی چڕبوونەوە و باران.

کاریگەری بەرزی لەسەر بڕی باران جیاوازە بەپێی بازنەکانی پانی، بەرزونزمە باران لە پشتێنەی دونیادا زیاترە وەك لە پشتێنەی ناوەند، ئەمەش لەبەر ئەوەیە کە هەوا لە پشتێنەی دونیادا گەرمترە و توانای هەڵگرتنی هەڵمی ئاوی زیاترە وەك لە هەوای پشتێنەی ناوەند. هەروەها ئەمە بەسەر چیا بەرزەکانیشدا جێبەجێ دەبێت، لەلوتکەی چیا بەرز و بڵندەکاندا باران کەمە، چونکە هەواکەی باردە و بڕێکی کەمتر هەڵمی ئاو لەخۆدەگرێت.

لەسەر هەمان بنەما تێبینی ئەوە دەکەین کە بەرزونزمە باران لە وەرزی هاویندا زیاترە وەك لە وەرزی زستان، وەرزە باران لە باشوری ئاسیا زۆر چڕ و بەخوڕە، چونکە ئەو هەوایەی کە لە زەریای هیندیەوە دێت گەرمە و بڕێکی گەورەی هەڵمی ئاوی هەڵگرتووە، بەلاّم لە وەرزی زستاندا هەواکە باردە و بارانەکەی کەم دەبێت لەبەر کەمی هەڵمی ئاو تیایدا.

بـــارانی بـــەرزەڕۆ:

بارانی بەرزەڕۆ (Convective Rainfall) کاتێك دروست دەبێت کە ڕووی زەوی لە ڕۆژدا گەرم دەبێت بەهۆی وزەی خۆرەوە، پاشان ئەو هەوایەش گەرم دەبێت کە لەسەریەتی و بەرەو سەرهەڵدانی بارێکی ناجێگیری زەپۆشی هەنگاو دەنێت و تەوژمێکی سەرکەوتووی بەهێزی لێ دروست دەبێت کە خێراییەکەی ١متر/چرکە دەبێت، هەواکە بە خێرایی بارد دەبێت و گەردەلوول دروست دەبێت و دەبێتەهۆی بارینی بارانی بەرزەڕۆ.

ئەمەش بە بەردەوامی لە ناوچە کەمەرەییەکاندا ڕوودەدات، گەرم بوونی ڕۆژانەی هەوای گەرمی شێدار ئەبێتەهۆی بارانی بەرزەڕۆ وەك ئەوەی لە حەوزی ئەمازۆن و کۆنغۆ و بانی دەریاچەکاندا هەیە لە ئەفریقا. بارانی بەرزەڕۆ زۆر بە دەگمەن لە ناوچە بیابانەکاندا دەبارێت ئەویش کاتێکە کە سەرچاوەیەکی شێ بوونی هەبێت.

هـەروەها گـەردەلوولی سـەرکەوتوو لـە وەرزی بـەهار وهاویـنـدا لـە ناوەراسـتی ولاتـە یەکگرتووەکانی ئەمریکادا دروست دەبێـت، تـەوژمی سـەرکەوتووی بـەهێز گەشـە دەکـات بەهۆی بەرزی پلەی گەرما و بوونی شێ لە کەنداوی مەکسیك، ئەمەش بارودۆخێکی لـەبارە بۆ دروست بونی گەردەلوولی سەرکەوتووی بەهێز کە دەبێتە هۆی بارانێکی بەخوڕ و تەرزە.

کرداری گەرم بوونی زەوی و هەوا لەوانەیـە بـەس نـەبێت بـۆ دروسـت بـوونی تـەوژمی سەرکەوتووی بەهێز و پێویـستی بـەبوونی جولێنـەرێك هـەبێت بـۆ ئـەوەی هـەوا دەسـت بـە بەرزبوونەوە بکات بۆ سەرەوە، لەوانەشە ئەو جولێنـەرە بـریتی بێـت لـە قـەدپاڵی چیاکان و درەخت و گردەکان، یان ئەو شتەی کە زبری ڕووی زەوی زیاد بکات. شـارە گـەورەکان زیـاتر لە ناوچەکانی دەوروبـەری گـەرم دەبـن (دوورگـەی گـەرمی) ئەمـەش ئەبێتـەهۆی پێکهـاتنی تەوژمی سەرکەوتوو لەسەر شارەکان کە بەڕوویەکی زبر دائەنرێت بـەهۆی بـوونی بینـای زۆر کە تەوژمی سەرکەوتوو چالاك دەکەن.

بارانە بەرەییەکان (بـــــەرەییە باران):

بارانی بەرە هەواییەکان (Frontal Rainfall) پەیوەستە بە داباریـن لەپشتێنەی ناوەنـددا کـە دووچـاری ئـەو ئەتمۆسـفیرە نزمانـە دەبێـت کـە هـاورێی بـەرە هەواییـەکانن. تـەوژمی سەرکەوتوو دروست دەبێت، کاتێك کە بارستە هەوا ساردەکە بەرەو هـەوا گەرمـە دەڕوات و هەوا گەرمەکە بەرزدەبێتەوە بۆ سـەرەوە بـۆ سـەر بـەرە سـاردەکە و ئەبێتـەهۆی پێکهـاتنی هەوری کەڵەکەی بە باران و بارانێکی خوڕ.

هەمان شت ڕوودەدات کاتێك هەوای گەرم بەرزدەبێتەوە بەسەر بەرەی گەرمدا. بـارانی ئەتمۆسـفیرە نزمـە زەپۆشـی یـەکانیش لـە ناوچـەی سـەنتەری پەسـتان نزمەکـەدا دەبارێـت بەدرێژایی بـەرە سـارد و گەرمەکـە. هەنـدێك جـار ناودەبرێـت بـە بۆرانـە بـاران (Cyclonic

Rainfall) ئەمەش لەبەر پەیوەندییەتی لەگەڵ ئەو بارانەی کە لەگەڵ گەردەلوولی خولگەییـدا دەبارێت (بەشی یانزەیەم).

کـــۆکراوە باران (بارانی کۆبووەوە):

کـۆکراوە بـاران (Convergence Rainfall) لـە ناوچـەی بەیەکگەیـشتنی بایەکانـدا ڕوودەدات، هەوا لەسەر یەك کەڵەکە دەبێت و پاشان بەرز دەبێتەوە بۆ سەرەوە لەسەر شێوەی تەوژمی سەرکەوتووی بەهێز، لەنموونەی ئەمەش:

ا- تەوژمی سەرکەوتوو کاتێك ڕوودەدات کە با لە سـەنتەری پەسـتان نزمـی زەپۆشـیدا کۆدەبێتەوە، تەوژمی سەرکەوتوو چالاك دەبێت و هـەور و بـاران دروسـت دەبێـت. هـەروەها لەگەردەلولی خولگەییشدا بە هەمان شێوەیەکە دەبێتەهۆی بارانێکی بەخوڕ کە هەندێك جار دەگاتە ٣٥٠ ملم/ ڕۆژ.

ب- کۆکراوە باران لەناوچەی رکود (سستی) ی کەمەرەییدا (نێـوان هـەردوو خولگەکـە) دروست دەبێت، ئەمەش لە بەیەکگەیشتنی بای بازرگانی هەردوو نیوەکـەی زەوی، تـەوژمی سەرکەوتووی بەهێز دروست دەبێت وئەبێتەهۆی بارانێکی بەخوڕ.

ج- کـۆکراوە بـاران لەسـەر دەریاچـە گـەورەکانیش دروسـت دەبێـت وەك دەریاچـەی ڤیکتۆریا لە ڕۆژهەلاَتی ئەفریقا، کاتێك کە شـنەی وشـکانی دروسـت دەبێـت و لـە هـەموو ئاڕاستەکانەوە هەڵدەکاتـە سـەر دەریاچـەکە، بایـەکان کۆدەبنـەوە و تـەوژمی سـەرکەوتووی بەهێز دروست دەبێت و باران لەسەر دەریاچەکە دەبارێت.

کشاوە باران:

ئەمە ناوێکە وەرگیراوە لەو ئەستێرە کشاوانەی کە لەئاسماندا دەیانبینین و بەلاّم ناگەنە سەر ڕووی زەوی. کشاوە باران (virga) یش ئاماژەیە بۆ بینینی باران کە لە هەورەکانەوە دەکەونە خوارەوە و ناگەنە سەر ڕووی زەوی جگە ڕێژەیەکی کەمی نەبێت. جالەوانەیە بەرزی بنکی هەورەکە لەزەوی یان وشکی هەوای ژێرەوەی هۆکاربن بۆ بەهەڵم بوونی دلۆپە ئاوەکان پێش گەیشتنیان بەڕووی زەوی.

لەوانەیە بەشێك لەم بارانە بگاتە ڕووی زەوی. ڕێژەی بارانی گەیشتوو بۆ سەر ڕووی زەوی جیاوازە بە پێی شوێنی جوگرافی پەیوەست بە پلەی گەرماوە. عادەتەن نزیکەی ١٠٪ ی بارانەکە دەگاتە ڕووی زەوی لە ناوچە بیابانیە هەوا گەرم و وشکەکاندا کە زۆربەی دلۆپەکان بەهەڵم دبن و ٣٠٪ لە ناوچە گەرم و شێدارەکان و ٧٠٪ لە ناوچەی پشتێنەی ناوەند و ژوورو، زیاتر لەمەش لە بەرزایی چیاکاندا، ئەمەش لەبەر نزیکی لە بنکی هەورەکانەوە.

باراندن (بارانی دەستکرد):

لەو کردارانەیەکە مرۆڤ لێیەوە دەست لە هەورەکان وەردەدات، ئەمەش هەوڵدانە بۆ باراندنی ئەو ئاوەی کە تیایدایەتی، وە زیادکردنی بڕی باران لە ڕێگەی گۆڕینی سیفەت و تایبەتمەندیەکانی ناوەڕۆکی هەورەکەوە دەبێ بە ڕشتنی (پژاندن) مادەی دروست کراو بە هەورەکەدا(Cloud Seeding) بۆ پێکهاتنی ناوکی چڕبوونەوە بۆ ئەوەی بە خێرایی گەشە بکات بۆ دلۆپی گەورە. کرداری باراندن لە هەوری گەرمدا جێ بەجێ دەکرێت لە ڕێگەی زیاد کردنی ناوکی چڕبوونەوە، یان ئەو دەنکۆلاّنەی کە توانای هەڵمژینی ئاویان هەیە، وەك گەردی خوێ یان نیتراتی ئامۆنیا.

ئەگەری سەرکەوتنی کرداری باراندن لە هەوری سارد دا باشترە وەك لە هەوری گەرمدا، کرداری باراندن لە هەورە ساردەکاندا بە بەستنی دڵۆپە ئاوە زێدە ساردەکان دەست پێدەکات لە ڕێگەی زیاد کردنی مادەی دوانۆکسیدی کاربۆنی وشك و یۆدیدی زیو(Silver Iodide)ەوە، مادەکان بە فڕۆکە (یان بە ڕێگەیەکی تر) بە هەورەکەدا دەپژێنرێت و ئەبێتەهۆی دابەزینێکی گەورەی پلەی گەرمی و لەماوەی چەند خولەکێکدا کریستاڵە سەهۆڵێن لە هەورەکەدا دروست دەبێت و بەخێرایی لەسەر حیسابی دڵۆپە ئاوەکان گەشە دەکەن. عادەتەن دوای بیست خولەکیش لە وەشاندنی مادەکە بە هەورەکەدا باران دەبارێت. کرداری باراندن پشت بە کۆمەڵێك هۆکار دەبەستێت:

١- پلەی گەرمی هەورەکە، واباشترە پلەی گەرمی کەمتر بێت لە - ٥°سەدی.

٢- جۆری مادەی بەکارهێنراو وڕێگاکانی گەیاندنی بەشوێنی گونجاو لە هەورەکەدا، وەشاندن بە فڕۆکە باشترە لەموشەك و بەکارهێنانی ڕێگا زەمینیەکان .

٣- ئەستوری هەورەکە زۆر گرنگە و پێویستە ئەستورییەکەی زیاتر بێت لە ٥٠٠ مەتر.

٤- بڕی هەڵمی ئاو لە هەورەکەدا هۆکارێکی یەکلاکەرەوەیە و پێویستە بوونی هەبێت بۆ پێکهاتنی دڵۆپە ئاوی گەورە.

٥- تێکڕای بڕی مادەی زیادکراو بۆ هەورەکە، ئەگەر بڕێکی گەورە زیادکرا ئەنجامێکی پێچەوانەی دەبێت و باران نابارێت، چونکە زۆری ناوکی چڕبونەوە قەبارەی دڵۆپەکان کەم دەکاتەوە. ئاو بەسەر ناوکی زۆردا دابەش دەبێت و دڵۆپە ئاوەکان بچووك دەبنەوە و ناگەنە زەوی، بۆ نمونە تێکڕای زیادکردنی مادەی یۆدیدی زیو بەڕێژەی ٢٥ گرام دەبێت بۆ هەر یەك کیلۆمەترێك کە فڕۆکەکە لە هەورەکەدا دەیبڕێت.

لەڕێگەی کرداری باراندنەوە کەلەزۆر وڵات دەکرێت، تێبینی کراوە بڕی باران نزیکەی ١٠-٢٠٪ زیاد دەکات. بەڵام کردارەکانی باراندن دووچاری گرفت دەبێتەوە وەك:

١- دەگمەنی هەوری لەباربۆ کرداری باراندن، وا باشترە ئەم کردارە لەهەوری بێ باراندا بکرێت کە لە دڵۆپە ئاوی بچووك پێکهاتبێ، بەڵام پژاندنی مادە بە هەوری بە باراندا ئەبێتەهۆی کەمکردنەوەی بڕی باران، چونکە ناوکی زۆر لەسەر حیسابی دڵۆپە گەورەکان گەشە دەکات، پاشان دڵۆپە بچوکەکانیش بڵاو دەبنەوە و باران نابارێت. هەروەها ئەگەر ناوکی چڕبونەوەمان زیادکرد بۆ هەورێك کە بڕێکی گەورەی ناوکی تێدابێ، ئەوا دەبێتەهۆی پێکهاتنی دڵۆپە ئاوی بچووك و ئەوانەش گەیشتنیان بە زەوی قورسە.

٢- قورسی دڵنیابوون لە سەرکەوتنی کرداری باراندنەکە.

٣- کرداری باراندن ئەبێتەهۆی نانەوەی گرفتی خۆجێی و نێودەوڵەتی، بە تایبەتی ئەو دەوڵەتانەی کە شکات دەکەن و وا دادەنێن کرداری باراندنەکە بوەتە هۆی کەم بوونەوەی باران بارین لە زەویەکانیاندا.

سیستەمی باران بارین:

باران لە ڕووی بڕ وکاتی داباریینەوە لە شوێنێکەوە بۆ شوێنێکی تر لە سەر زەوی جیاوازە. بۆیە دەکرێت باران پۆلێن بکەین بۆ ئەم سیستەمانەی خوارەوە:

١- **سیستەمی کەمەرەیی:** لە دەوری ناوچەی کەمەرەیی ڕوودەدات، لە ٥° پلە باکور و باشوری ناوچەی کەمەرەیی، باران بە درێژایی ساڵ تیایدا دەبارێت و دەگاتە (١٥٠-٢٥٠) سم.

٢- **سیستەمی نیمچە کەمەرەیی:** لەو ناوچانەدایە کە کەوتوەتە نێوان هەردوو بازنەی پانی (٥° - ٨°) پلە. بارانەکەی بە درێژایی ساڵە بەڵام کەمتر لە سیستەمی کەمەرەیی.

٣- سیستەمی خولگەیی وشك: لە ناوچەی نێوان بازنەی پانی (٨°- ١٨°) پلەدایە. زۆربەی بارانەکەی لە وەرزی هاویندا دەبارێت، ئەمەش لە سوداندا دەردەکەوێت.

٤- سیستەمی خولگەیی دەریایی: ئەم سیستەمە لەسەر کەناراوەکانی ڕۆژهەڵاتی کیشوەرەکاندا دەردەکەوێت، وەك مۆزەمبیق و باشوری بەرازیل و ئەرژەنتین و بارانەکەی لەنێوان (١٠٠-٢٠٠) سم دایە.

٥- سیستەمی وەرزی: لە باشور و باشوری ڕۆژهەڵاتی ئاسیادا باوە، بارانەکەی لە وەرزی هاویندا دەبارێت و بڕەکەی لە نێوان (١٥٠-٣٠٠) سم دایە.

٦- سیستەمی دەریای ناوەڕاست: لە ناوچەکانی چواردەوری دەریای ناوەڕاستدا دەردەکەوێت، لەگەڵ ئەو ناوچانەی کەوتوونەتە ڕۆژئاوای کیشوەرەکان لە نێوان بازنەی پانی (٣٠°-٤٠°) دا. بارانەکەی بەهۆی ئەتمۆسفێرە نزمەکانەوەیە لە پشتێنەی ناوەڕاست لە وەرزی زستاندا و لە نێوان (٥٠-١٠٠) سم دایە.

٧- سیستەمی چینی: لە کەناراوەکانی ڕۆژهەڵاتی کیشوەرەکاندا باوە لە نێوان (٣٠°-٤٠°) پلە وەك باشوری چین، بارانەکەی بە درێژایی ساڵە و لە نێوان (١٠٠-٢٠٠) سم دایە.

٨- سیستەمی ڕۆژئاوای ئەوروپا: لە کەناراوەکانی ڕۆژئاوای کیشوەرەکاندا دەردەکەوێت لە نێوان (٤٠°-٦٠°) پلە، بارانەکەی بە درێژایی ساڵە، بەڵام زۆربەی لە وەرزی زستاندا دەبارێت، بە بڕێك لە نێوان (١٠٠-٢٥٠) سم دا. بارانەکەی بەهۆی ئەو ئەتمۆسفێرە نزمانەوەیە کە دووچاری ناوچەکە دەبێت.

٩- سیستەمی (قاری) وشك لە پشتێنەی مامناوەند: لە ناوەڕاستی کەرتەکان (کیشوەرەکان) دا دەردەکەوێت وەك ناوەڕاستی ئاسیا و ئەمریکای باکور، ناوچەیەکە لە وەرزی زستاندا

سارد و لە هاویندا گەرمە. باران لە وەرزی بەهار و هاویندا دەبارێت و بەفریش لەوەرزی زستاندا.

١٠- سیستەمی بیابانی: لە ناوچە بیابانیە گەرمەکاندا باوە، بارانی زۆر کەمە و کەمترە لە ٢٠ سم.

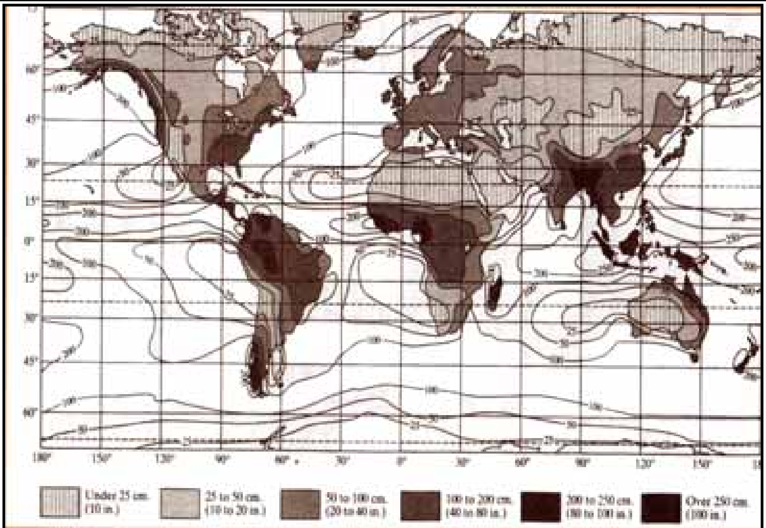
ڕەنگی باران:

هەندێ جار باران بە ڕەنگی جیاواز دەبارێت، ئەمەش بە پێی بڕ و جۆری ئەو خڵتە بڵاوبوانەیە کە لە هەوادا هەیە. باران بە بەردەوامی کار بۆ پاك کردنەوەی زەپۆش دەکات لە تەنە نامۆکان، لە کاتی هەڵکردنی گەردەلوولی گەرد و تۆز یان خۆڵاوی لە هەوای خوارەوەدا (نزیك لە ڕووی زەوی) ئەوا ڕەنگی زەرد یان سوور بە بارانەکە دەبەخشێت. تێبینی ئەوەش دەکەین پەنجەرە و ئۆتۆمبیل بەچینێکی قوڕین دادەپۆشرێت کاتێك کە دووچاری ئەم جۆرە بارانە دەبێت، وە بارانی سوور لەکاتی بڵاوبوونەوەی کانزای قوڕین و بارانی سەوز لە کاتی بڵاوبوونەوەی دەنکۆڵەی (تۆو) ی هەڵاڵە (Pollen) و بارانی ڕەشیش دوای ڕوودانی ئاگری زۆر گەورە دەبارێت.

دابەش بوونی باران:

لە ئەنجامی جیاوازی سیستەمی باران بارین لە جیهاندا بارانیش جیاوازە(شێوی١٠-٢). بە شێوەیەکی گشتی هەندێك ناوچە هەیە بارانی زۆر لێدەبارێت کە ناوچەکانی کەمەرەیین وەك حەوزی کۆنغۆ و ئەمازۆن و باشوری ڕۆژهەڵاتی ئاسیا، وە ناوچەی بارانی وەرزی لەباشوری ئاسیا (هیند) و ناوچەی بەرەی جەمسەری لەپشتێنەی ناوەند لە نێوان (٤٠°-٥٥°) پلە و لە ناوچەی چیا بەرزەکان.

باران لەناوچە بیابانیەکانی جیهاندا کەمـە، وەك بیابانـەکانی جیهـانی کـۆن، کـە لـەبیابانی گـەورە و بیابـانی عـەرەبـەوە درێـژ دەبێتـەوە بـۆ ئێـران و پاکـستان، وە بیابـانی ڕۆژئـاوای ئەمریکای باشوریش لە شیللی. هـەروەها بـاران لـە ناوەراسـتی ئاسـیا و ئـەمریکای بـاکور کەمە، ئەمەش لەبەر دووریەتی لە کاریگەری دەریایی.

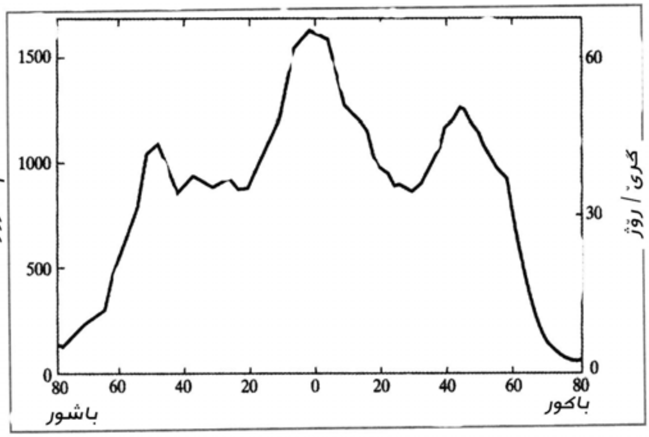


وێنەی (٦-٢) دابەشبوونی باران لە جیهاندا لە (ANTHES 1997)

هۆکارە کاریگەرەکان لەسەر بڕی باران بارین:

جیاوازی بڕی باران لەسەر ڕووی زەوی دەگەڕێتەوە بۆ ئەم خاڵانەی خوارەوە:

١- دووری لە دەریاوە: بە دورکەوتنەوە لەدەریا بڕی بـاران کـەم دەکـات، ئەمـەش لەبـەر خاڵی بوونەوەی ناوەڕۆکی (هەناوی) هەورەکەیە لە ئاو لە کاتی جولانیـدا بەسـەرکەرتەکاندا. بـــۆ نموونـــە ئـــەو هەورەی کـە دەبێتـە هۆی بـارینی بـارانی وەرزی بەخوڕ لەسەر باشـــوری ئاســـیا، شێیەکەی پلە بە پلە نامێنێـت لـە کـاتی جـــولانی بەســـەر وشـــکانیدا و لـــە شێوەی بای وشك و گەرم دەگاتە ناوچەکانی ڕۆژهەلاتی دەریای ناوەراست. هەروەها باران لە ئەردەن بەرەو ڕۆژهەلات کـەم دەکـات بـە دوور کەوتنـەوە لـە دەریـای ناوەراسـت، هـەروەها ئەمەش جێبەجێ دەبێت بەسەر زۆر ناوچەی ناوخۆی دوور لە دەریاوە.



وێنەی (١٠-٣) دابەشبوونی باران بەپێی بازنەکانی پانی لە (ANTHES 1997)

بەلاّم ئەم بارە هەندێك ناوچەی کەناراوی ناگرێتـەوە، کـە تـەوژمی کـەناری سـارد بەپاڵێـدا دەڕوات، وەك ڕۆژئاوای ئەفریقا کە تەوژمی بەنگوێلای سارد بە کەناراوەکانیدا تێپەڕدەبێت، ئەمـەش وا دەکات کە بـاران لـەناوەوەی کیـشوەرەکە زیـاتر بێـت وەك ناوچـە کـەناراوەکانی، هەروەها ناوچەکانی ڕۆژئاوای ئەمریکای باشورکە تەوژمی پیرۆی ساردی پیـا تێپـەردەبێت. وە کەناراوەکانی شیللی بە ناوچە زۆر وشکەکان دەژمێرێت و ناوچەی وای تێـدا هەیـە بـاران بارینی بۆ ماوەی چەند ساڵێکی درێژی یەك لە دوای یەك تیادا تۆمار نەکراوە.

٢- بازنەی پـــانی: بە شێوەیەکی ئاشکرا کاریگەری هەیە لەسـەر بـڕی بـاران. شـێوەی ژمارە (١٠-٣) دابەش بـوونی بـاران لەجیهانـدا ڕوون دەکاتـەوە بـەپێی بازنـەکانی پـانی. وە

تێبینی بوونی لوتکەیەك دەکەین بۆ بڕی باران لە ناوچەی پەستان نزمی کەمەرەیی (کە زۆربەی ساڵەکەلە باکوری هێڵی کەمەرەییدایە). تیایدا باران کەم دەکات بەرەو ناوچەی پشتێنەی (خیل) کە زۆربەی بیابانەکانی جیهانی تێدایە لە نێوان (٢٠°-٣٠°) پلە. کە ئەمەش ناوچە باران کەمەکانە، پاشان بڕی باران زیاددەکات لە پشتێنەی ناوەند (٣٠°-٦٠°) ، بەهۆی کاریگەری ئەتمۆسفیری نزمی پشتێنەی ناوەند کە باران لەگەڵ خۆیدا دەهێنێت، پاش ئەمە باران کەم دەکات بە ئاڕاستەی جەمسەرەکان کە بیابانی ساردی هەوا سارد و وشکی تیادا باوە.

دابەش بوونی باران بارین بە پێی بازنەکانی پانی لەگەڵ دابەش بوونی پاڵەپەستۆی هەوا ڕێك دەکەوێت. بڕی باران زۆرە لەناوچەی پاڵەپەستۆ نزمی کەمەرەیی و پاڵەپەستۆ نزمی نیمچە جەمسەری، وە باران لەو ناوچانەدا کەمە کە پاڵەپەستۆی بەرزی نیمچە خولگەیی و پاڵەپەستۆی بەرزی جەمسەری تیادا باوە.

٣- **بەرزی و نزمی دەبێتە هۆی زیادبوونی باران بارین** : کە لە پێشەوە باسمان لێوە کرد.

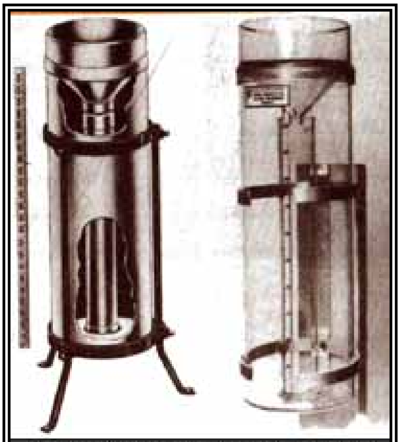
٤- **ناوچەکە بکەوێتە چوارچێوەی ڕێڕەوی ئەتمۆسفیرە نزمەکانەوە:** دەتوانین ڕێڕەوی ئاتمۆسفیرە نزمەکان بناسین لە ڕێگەی لێکۆڵینەوەی ئاووهەوایی بۆ جوڵەی ئەتمۆسفیرە نزمەکان لە ماوەیەکی درێژدا. لەوەشەوە ئەوەمان بۆ دەردەکەوێت کە ئەو ناوچانەی بەهەمیشەیی دەکەونە چوارچێوەی ڕێڕەوی ئەتمۆسفیرەکانەوە بارانەکەیان زیاترە لەوناوچانەی کەدوورن لە ڕێڕەوەکەیانەوە، نموونەی ئەمەش ناوچەکانی ڕۆژهەڵاتی دەریای ناوەراستە کەکاریگەری ئەتمۆسفیرە نزمەکان لەسەری لە ساڵێکەوە بۆ ساڵێکی تر دەگۆڕێت، ئەمەش دەبێتەهۆی ڕاڕاییەکی گەورە (کەم و زیادی) لە بارانی ساڵانە لە فەلەستین و ئەردەن و باشوری سوریا.

٥- بەکارهێنانی زەوی: شارە گەورەکان بارانی بەرزەڕۆی هاوینەیی بە نزیکەی ٢٥٪ زیاد دەکەن، لەبەر بڵاوبونەوەی مادەی پیس (ژەهراوی) و زیان بەخش لەناو شاردا، لەگەڵ بوونی چالاکی تەوژمی سەرکەوتوو بەهۆی دوورگەی گەرمی یەوە. هەروەها دەبینین ناوچەی دارستان بڕی بارانی زیاترە، لەبەر کاریگەریەکەی لە پێکهاتنی تەوژمی سەرکەوتوو و بوونی شێدا.

پێوانی باران:

بیرۆکەی پێوانی باران ساکارە، هەڵدەستێ بە پێوانە کردنی بڕی ئەو بارانەی کە دەگاتە زەوی لە ڕێگەی پێوانی قوڵایی ئەو ئاوەی کەڕووی زەوی دادەپۆشێت، ئەمەش کاتێکە کە ڕێڕۆشتنی ئاو یان دزەکردنی لەخاکەکەدا لەئارادا نەبێت. وە بڕی بارانی ڕۆژانە بە زۆر ئامێر دەپێورێت، بڵاوترینیان باران پێوی ئاساییە (Rain Gauge) (شێوەی١٠-٤). بریتیە لەدەفرێك تیرەکەی٢٠سم و ئاو تیایدا کۆدەبێتەوە، پاشان ئاوە کۆبوەوەکە ئەکرێتە پێوانەوە بۆ زانینی بڕی بارانی باریو بە میلیمتر.

ئامێری پێوانی تریش هەیە کە تۆمارێکی بەردەوامی بڕی بارانمان بۆ دەست دەخات، ئامێرێکی تۆمارکردنی میکانیکی زیاد دەکرێت بۆ دەفرە کۆکەرەوەکە کە هەڵدەستێت بە دەست نیشان کردنی گۆڕانکاریەکان لەئاستی ئاودا لەکاتی داباریندا. پاشان ئەم گۆڕانە دەگوازرێتەوە بەهۆی پەڕ (نیشاندەر) ێکەوە، کە هێڵێکی بەیانی لەسەر کاغەزێکی جێگیر کراو لەسەر قەوانێکی جوڵاو دەکێشێت، ئەم تۆمارە جگە لەوەی کە بڕی بارانی ڕۆژانەمان دەست دەخات، زانیاریمان لەسەر ماوەی



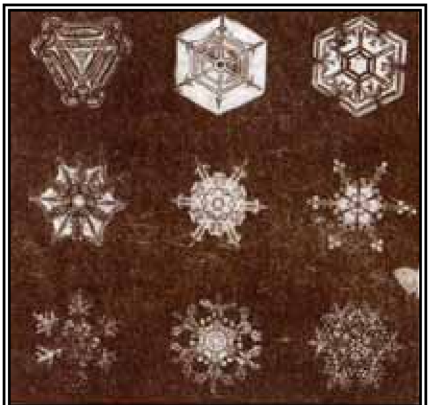
وێنەی (١٠-٤) پێوەری ئاسایی باران لە (STRAHLER 1987)

داباریین و چڕییەکەی و کاتی دابارینی دەداتێ.

دووەم: بەستوە باران (بارانی بەستوو):

بەستووە باران (Freezing Rain) لە ژێر بارودۆخێکی زەپۆشیی دیاری کراودا پێکدێت لە ڕووی پلەی گەرمی هەواوە. ڕوودانەکەیشی پێویستی بە دابەزینی پلەی گەرمی ڕووی زەوی هەیە بۆ ژێر پلەی بەستن لەگەڵ بوونی چینێك هەوای گەرم لەسەر ڕووی زەوی. ئەمەش مانای بوونی کۆدێتای گەرمی نزیك لە ڕووی زەوی یە (ڕوویی). بونی هەوای گەرمیش دەبێتەهۆی چڕبوونەوە و پێکهاتنی دڵۆپەی ئاو، یان ئەبێتەهۆی توانەوەی داباریینەکە ئەگەر هاتوو لەسەر شێوەی بەفر و تەرزە بوو، بۆیە نمە باران یان دڵۆپەی بچووك دەبارێت و لە کاتی بەرکەوتنی بەڕووی ساردی زەویدا دەیبەستێت.

بارانی بەستوو لە وەرزی زستاندا و لەشەوە سامالەکاندا ڕوودەدات لە کاتی تووش بوونی ناوچەکە بە بەرەتای (بەرایی) هەوایەکی سارد کە لە باکورەوە بەرەو باشور پاڵی پێوە دەنرێت، ئەمەش بارێکە پێشبینی کردنی قورسە، بەستوە باران بە خێرایی پێکدێت و چینێکی شوشەیی سەهۆڵ لەسەر شەقامەکان و درەخت و تەلە کارەباییەکان دروست دەکات کە دەبێتەهۆی ڕووداو و زیانی مادی زۆر.



بەستوە باران لە ناوچەی نێوان بازنەی پانی (٤٠°-٦٠°) دا ڕوودەدات.

سێ یەم: نەرمە تەرزە Sleet

بریتییە لە (كرات الجليدية) (Ice Pellets) گۆیەکی سەهۆڵی ڕوون کە تیرەکەی لە ٥ملم کەمترە و دروست بوونەکەی پێویستی بەبارودۆخێکی تایبەتە.

پێویستە کۆدێتای گەرمی دوور لە ڕووی زەوی (ژورور) هەبێت، بەوپێیەش چینێکی هەوای گەرم پێکدێت کە پلەی گەرمییەکەی لەسەری سفرەوەیە، لەسەر چینێك هەوای ساردی نزیك لەڕووی زەوی (ڕوویی) کە پلەی گەرمییەکەی کەمتر بێت لە سفری سەدی. لەم بارودۆخەدا دڵۆپە ئاو لە هەوا گەرمەکەدا پێکدێت، کاتێکیش قەبارەکەی گەورە دەبێت لە ڕێگەی چینە هەوا ساردەکەوە دەبارێت (پیایدا تێپەڕدەبێت) و ئەبێتەهۆی بەستنی و لەسەر شێوەی گۆیەکی سەهۆڵین دەگاتە ڕووی زەوی. ئەم بارودۆخەش لە کاتی تێپەڕینی بەرەی هەوایی سارد دروست دەبێت کە هەوا گەرمەکە ناچار دەکات بەرزبێتەوە بەسەر هەوا ساردەکەدا وکۆدێتای گەرمی دوور لە ڕووی زەوی (ژورور) دروست دەبێت کە ڕێگا بە بەستنی دڵۆپە ئاوەکان دەدات لە کاتی تێپەڕبوونی بەهەوای ساردی ژێرەوەدا.

چوارەم: بــەفــر:

بەفر (Snow) پێکدێت ودەبارێت کاتێك پلەی گەرمی لەهەمووچینەکانی ترۆپۆسفێردا نزم بێت و پلەی گەرمی ڕووی زەوی لە٣ پلە زیاتر نەبێت. بەفر کاتێك پێکدێت کەهەڵمی ئاولە هەوردا دەیبەستێت و کریستاڵە سەهۆڵینی شەش لایی دروست دەبێت، پاشان ئەم کریستالآنە گەشەدەکەن بۆ وردە بەفر (پروشە بەفری) Snow Flakes ی شێوە شەش لایی نارێك. دەبێت ئەوەش بزانین کە توێژاڵە بەفری چوون یەك بەهیچ شێوەیەك بوونی نیە.(شێوەی١٠-٥).

بەفر لەپشتێنەی ناوەند ولە بەرزایی چیاکاندا دەبارێت ئەمەش لە وەرزی زستاندا و لەگەڵ ئەتمۆسفێری نزمی زەپۆشیدا. پروشەی بەفر بەخێراییەکی کەم دەکەوێتە خوارەوە (نزیکەی مەتر/ چرکە)، لەبەرئەوە توندەبای ئاسۆیی بەهێز کێشی دەکات لەگەڵ ئاڕاستەی توندەباکەدا و لە کاتی کەوتنە خوارەوەیدا لە شوێنێکی هێمندا کەڵەکە دەبێت. بەفر دەگاتە

زەویەکی وشك، بەلاّم ئەگەر بە چینە هەوایەکی شێداردا تێپەڕ بێت شێیەکەی زیاد دەبێت و بەشێوەی بەفری شێدار کە ئاوی زۆری لەخۆگرتبێت دەگاتە سەر ڕووی زەوی.

ڕێژەی بەفر بارین زیاد دەکات بە زیادبوونی بازنەی پانی و بەرزبوونەوە لە ئاستی ڕووی دەریا. بەفری هەمیشەیی لە ناوچەکانی پشتێنەی ژوروو و لوتکەی چیا بەرزەکاندا هەیە. لەوەرزی زستاندا ئەو ڕووبەرەی کە بەفر دایدەپۆشێت دووهێندەی لێدێت کە بۆ بەشێکی فراوانی پشتێنەی ناوەند درێژ دەبێتەوە. بەفری وەرزی زستانیش لە وەرزی بەهار وهاویندا دەتوێتەوە، خێرایی توانەوەی بەفریش پشت بە وزەی بێ گەردی خۆر و وزەی توندەبا دەبەستێت، توندەبای گەرم وەك توندەبای فەهن یارمەتی خێرا توانەوەی بەفر دەدات.

گرنگی بەفر:

بەفر سودی زۆری هەیە گرنگترینیان ئەوەیە دەبێتەهۆی زیادبوونی شێی خاك، وە خۆراك داری (تخذي) ئاوی ڕووبارو دۆڵەکان دەکات وسەرچاوەیەکی گرنگی ئاوی ژێرزەویشە. هەروەها بەفر کاریگەری نەرێیی هەیە لەسەر گواستنەوە و گەیاندن، کەڵەکەبوونی بەفر لەسەر ڕێگاکان ئەبێتەهۆی وەستانی جوڵەی هاتووچۆ، هەروەها دەبێتەهۆی بڕینی تەلی کارەبایی و پەیوەندی و بڕینی درەخت. وە لە ئەنجامەکانی کەڵەکەبوونی بەفر ڕوودانی هەرەسهێنانی بەفری یە(Av_alanchies) لەسەرلێژایی (قەدپاڵی) چیاکان.

لە کاریگەرییەکانی بەفر لەسەر بارودۆخی زەپۆشیش ئەوەیە کە دەبێتەهۆی زێدە ساردبوونی هەوا لە کاتی بوونی بەفر لەسەر ڕووی زەوی، لەوکاتەدا سەرچاوەیەك نابێت بۆ گەرم بووی هەوا، هەروەها بەفر ئەبێتەهۆی زیادبوونی مەودای گەرمی سالأنە، چونکە لەو ناوچانەی لە زستاندا بەفر دایدەپۆشێت پلەی گەرمی زۆر دادەبەزێت، پاشان لە وەرزی

هاویندا بەرزدەبێتەوە، هەروەها بەردەوام بوونی کەڵەکەبوونی بەفر سەرەتای وەرزی بەهار دوادەخات و پاشان سەرەتای وەرزی کشتوکاڵ و چاندنیش.

پێوانی بەفر:

بەفر پلە بەپلە دەتوێتەوە و دەبێتە سەرچاوەیەك بۆ خۆراك داری ڕووبارو دۆڵەکان و ئاوی ژێر زەوی. بۆ زانینی هێندی ئاوی ناو بەفر بایەخ بەپێوانی پانی بەفرەکە دەدەین، ئەم پێوانەش لە شوێنی دیاری کراو و لێکچووی ناوچەیەك ئەنجام دەدەین. بڕی ئاو لەپروشەیەك بەفردا دەخەملێنرێت و بە ڕێژەیەکی گریمانەیی دائەنرێت کە هەر ١٠سم بەفر بەرامبەر ١سم ئاوە، بەڵام ئەم ڕێژەیە جیاوازە بە پێی شێی بەفرەکە و لە نێوان (٦ – ٣٠) سم دایە.

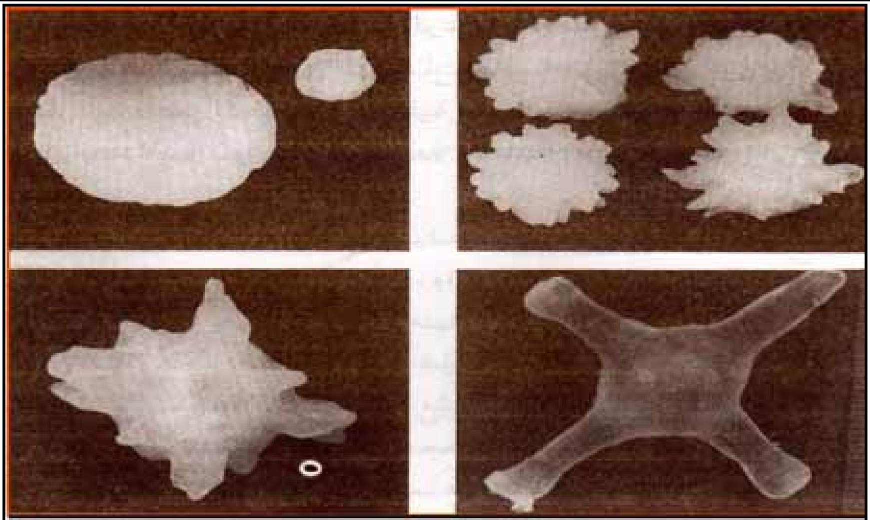
پێنجەم: تەرزە

تەرزە Hail لە ناوچە مامناوەندەکاندا دەبارێت (٣٠°-٦٠°)، لە وەرزی زستان لەگەڵ ئاتمۆسفیرە نزمە زەپۆشی یەکاندا دەبارێت، لە وەرزی بەهار و هاوینیشدا لەگەڵ گەردەلولی هەڵگرتوو (بەرزەڕۆ) ی بەهێزدا. تەوژمی سەرکەوتوو و داکەوتوو لە گەردەلوولی بروسکەداری بەهێزدا بارودۆخێکی گونجار دەسازێنێ بۆ پێکهاتنی تەرزە، ئەو گەردەلوولەی کە تەرزەی لێوە دروست دەبێت ڕەنگەکەی جیاوازە لە گەردەلوولەکانی تر، عادەتەن ڕەنگەکەی مەیلەو سەوزە بەهۆی سروشتی هەڵگەڕانەوەی ڕووناکی لە دەنکۆڵەکانی تەرزەدا بە بەراورد لەگەڵ دڵۆپە ئاوەکان.

پێکهاتنی تەرزە بەبوونی دڵۆپە ئاو دەست پێدەکات لە کاتی بەرزبوونەوەی لەگەڵ تەوژمی سەرکەوتووی بەهێزدا دەیبەستێت کاتێك کە بەرزدەبێتەوە لە ئاستی سفری سەدی، وە بەردەوام دەبێت لە بەرزبوونەوە لەگەڵ تەوژمی سەرکەوتووی بەهێزدا و قەبارەکەی زیاد دەکات، کاتێك کە دەگاتە لوتکەی هەورەکە توندەبا بەهێزەکە بەرەو پێشەوە هەڵیدەگرێت و بەرەو ڕووی زەوی دەکەوێتە خوارەوە، بەڵام لەم کاتەدا ئەکەوێتە ناو پشتێنەی تەوژمی

سەرکەوتوو کە دووبارە بەرزی دەکاتەوە بۆ سەرەوە و زیاتر گەشە دەکات، بۆیە دەنکۆڵەکانی تەرزە چەند جارێك بەرز و نزم دەبنەوە هەتا وای لێدێت کە قورس دەبێت و تەوژمە سەرکەوتووەکە توانای هەڵگرتنی نامێنیّ و دەکەوێتە خوارەوە.

دەنکۆڵەی تەرزە لە چینێکی سەهۆڵین پێکدێت کە هاوشێوەی چینەکانی پیازە. وە ژمارەی سەرکەوتن و داکەوتنی لەناو هەوای زۆر سارد دا ژمارەی چینەکانی دیاری دەکات، هەندێك لە بازنەو چینەکان شێوە و ڕەنگی شیرییان هەیە و ئەوانی تریان ڕوونن. ئەم



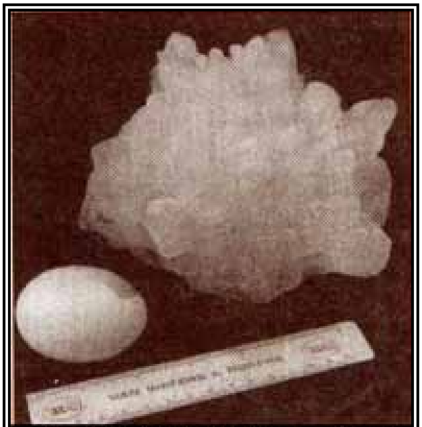
وێنەی (١٠-٦) شێوە جیاوازەکانی تەرزە لە گۆییەوە بۆ شێوەی ناڕێك لە (EAGLEMAN 1995)

جیاوازییە لە شێوەی دەرەوەیدا دەگەڕێتەوە بۆ ڕێگا و بارودۆخی بەستنەکە، ئەگەر هەوا زۆر سارد بوو ئەوا پروشەی بەفر و بڵقی هەواکان لە چینێکدا دەیبەستێت کەڕەنگی شیری دەبەخشێت، بەڵام ئەگەر ئاوەکە بەهێواشی بەستی ئەوکاتە کاتێکی زیاتری دەوێت تا بتوێتەوە و بڵقە هەواکان دەڕپەرێت، بۆیە وای لێدێت کە بازنەکان ڕوون و بیّ گەرد بن.

شێوە و قەبارەی تەرزە: تەرزە بەشێوەی جیاواز و جۆراوجۆر دەگاتە سەر ڕووی زەوی، تەرزەی بچووك شێوەکەی گۆیی یە، بەڵام تەرزەی گەورە لێوارەکانی زبرە بەهۆی کۆبوونەوەی

ئاو لە دەوری و بەستنی بە شێوەیەکی نارێك وپێك، بۆیە شێوەکەی هێلکەیی یان کلۆییە (شێوەی١٠- ٦). شێوەی تەرزە دەگۆڕێت و گۆڕانەکەی بەکاری جوڵەی هەوای دەوری تەرزەکە و لێکخشاندنی کاریگەر دەبێت لەکاتی کەوتنە خوارەوەیدا، بەلاّم لە شێوە زۆر بلاّوەکانی تەرزە تەرزەی گۆیی یە.

قەبارەی تەرزە پشت بە (بڕشتی) توندی تەوژمی سەرکەوتوو دەبەستێت لە گەردەلوولی بروسکەداری بەهێزدا، ئەو تەوژمە سەرکەوتووانەی کە خێراییان ١٥٠ کم/کاتژمێر دەبێت تەرزەیان تیا دروست دەبێت بە تیرەی ٥ سم، وە تەوژمی سەرکەوتووی خێرایی٣٠٠کم/کاتژمێر لەبارە بۆ پێکهاتنی تەرزە بە تیرەی١٠سم، قەبارەی تەرزەش لە نێوان ٠,٥- ١٩سم دەبێت، ئەوەی کە زۆر بلاّوە ئەوەیانە کە تیرەی ٢سم دەبێت و تەرزەی گەورە کەمتر دووبارە دەبێتەوە (دەبارێت)، لەوانەیە گەورەترین دەنکۆڵەی تەرزە ئەوەبێت کە لە ساڵی١٩٧٠ لەکەنساسی ولاّتە یەکگرتووەکانی ئەمریکا باری کەتیرەکەی١٩سم و چێوەکەی٤٤سم و کێشەکەی٧٦٦ گرام بوو. شێوەی (١٠- ٧). هەروەها بارینی تەرزە بە قەبارەی زیاتر لەکیلۆگرامێك لە ناوچەی تری جیهاندا بووە.



وێنەی (١٠-٧) گەورەترین دەنکۆڵەی تەرزە لەلە کەنساسی ولاتە یەکگرتووەکانی ئەمریکا باری لە ١٩٩٧ Armas

زیانی تەرزە:

زیانی تەرزە پشت بە قەبارە و ڕەقێتی تەرزەکە دەبەستێت، تەرزەی گەورە و ڕەق زیانی زیاتر دەگەیەنێت لە تەرزەی بچووك و نەرم. تەرزە زیانی بۆسەر ژیانی مرۆڤ و ئاژەڵ بووە و تۆمارکراوە، بەلاّم بە کەمی و ڕوودانی دەگمەنە. وە تەرزەی گەورە زیانی گەورەو

خراپـی هەیـە لەسـەر ئۆتۆمبیـل و فرۆکـە، هەربۆیـە فرۆکـەکان دوور لـە گەردەلوولـە بروسکەدارەکان دەفڕن بەتایبەتی لە ناوچەی پێکهاتن و بارینی تـەرزەدا. تـەرزە کاریگـەری گەورەی خراپی کردووەتە سەرکشتوکاڵ بە تایبەتی لەو ناوچانەی کە تـەرزە بـارین تیایانـدا دووبارەدەبێتەوە، تەرزە کاردەکاتە سەر بەروبوومـە کێڵگەییـەکان وەك گەنمەشـامی و گـەنم، نەك تەنها لەبەر تایبەتمەندی شێوەیی بەڵکو لەبـەر ئـەوەی کـە لـە قۆنـاغی ناسـکێتی دایـە (قۆناغی پێگەیشتن) لە بەهار و هاوین کاتێك کە تەرزە دەبارێت.

ڕێگـای ئاوهـەوایی و کـشتوکاڵی هەیـە بـۆ سـوك کردنـی زیـانی تـەرزە. لـەو ڕێگـا کشتوکاڵیانەش، ئەو جۆرە کشتوکاڵانە بکرێت کە تەرزە کەمتر کاریان تێـدەکات، هـەروەها کشتوکاڵ کردن بـە گـۆلی تـەریب و دوور لەیـەك، وە دابـەش کردنـی زەویـە کـشتوکاڵیەکان بەشێوەیەك بەشێکی بچێنرێت و بەشێکی تری بـەجێ بهێڵرێـت و کـشتوکاڵی تیـا نـەکرێت. بەڵام ڕێگا ئاوهەواییەکان ئامانج لێی کەمکردنەوەی قەبارە و ڕەقێتی تەرزەیە. زیادکردنی نـاوکی چـڕبوونەوە بـە شـێوەیەکی زۆر بـە پژانـدنی مـادەی بارانـدن (وەك یۆدیـدی زیـو) بـە گەردەلوولدا ئەبێتەهۆی دابەش بوونی ئاوی نـاو گەردەلوولەکـە بەسـەر ژمارەیـەکی زۆرتـری ناوکی چڕبوونەوەدا کە لەوانەیـە ببێتـەهۆی کەمکردنـەوەی قـەبارەی تەرزەکـە، بۆیـە تـاقی کردنەوەی زۆر بەرێوەچـوو بـۆ کەمکردنـەوەی قـەبارەی تـەرزە و پێکهاتنەکـەی ئەمـەش لـە ڕێگەی ڕێگەگرتن لە تەوژمی سەرکەوتوو بە ڕژاندنی مادەی (بـۆدرە یـان چیمەنتۆ) لـە نـاو پـشتێنەی تەوژمـە سـەرکەوتووەکەدا بـە ئامـانجی کەمکردنـەوەی بڕشـتتییەکەی، ئەمـەش کاردەکاتە سەر پێکهاتەی تەرزە و ڕێگا دەگرێت لە گەشەکردنی بۆ قەبارەی گەورە.

بەشی یانزەیەم

دیاردە زەپۆشیە ترسناکەکان

﴿ألم تر أن الله يُزجي سحاباً ثم يُؤلف
بَينهُ ثم يجعلهُ رُكاماً فترى الودق
يخرُجَ من خلاله وينزلُ من السماء من
جبال فيها من بَرَدٍ فيصيبُ به من
يشاء ويصرفهُ من يشاء يكاد
سَنا برقهِ يَذهبَ بالأبصار﴾

النور: ٤٣

(ئایا نازانی (نابینی) کە خوا پەڵە هەورەکان دەبات (بەئاسماندا) بەهێواشی، پاشان ئەو پەڵە هەورانە پەیوەست دەکات بە یەکەوە دواتر دەیا نخاتە سەر یەکتری ئینجا دەبینی دڵۆپە باران لەنێو هەورەکەوە دەبارێ وە لەئاسمانەوە هەورەکان کە وەك کێون تەرزە دەبارێنێ، ئینجا تووشی زیان دەبێت بەم تەرزەیە هەرکەسێ خوا بیەوێت و لای دەدات لەهەرکەسێ کە خۆی بیەوێ،

دیاردە زەپۆشی یە ترسناکەکان دیاردە زۆر بەهێزەکانی لە خۆگرتووە و دەبێتەهۆی زیانی مرۆیی و گیانی زۆر. ئەم بەشە شی کردنەوەی گەردەلوولی بروسکەداری بەهێز (Severe Thunderstorms) و بۆرانی خولگەیی (Tropical Cyclones) و هەموو دیاردە ناپەسەندەکانی تری وەك گێژەلووکەی تۆرنادۆ (The Tornadoes) و هەورە بروسکە و بای بەهێز و لافاوەکان لەخۆدەگرێت.

یەکەم: گەردەلوولی بروسکەدار:

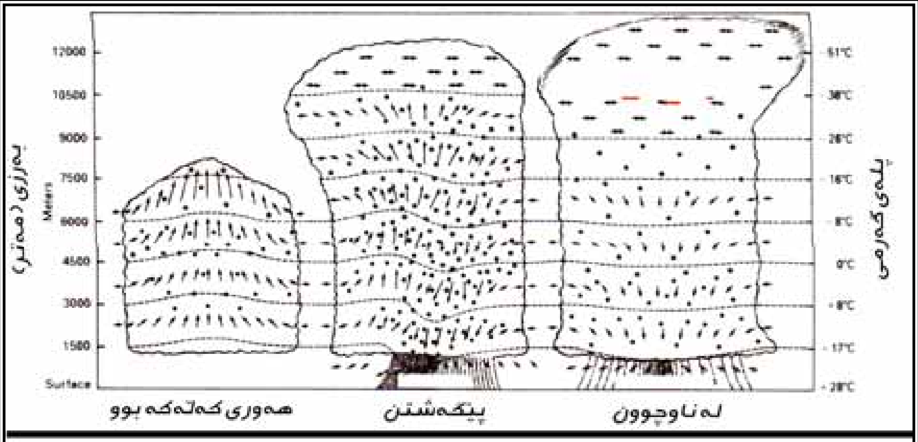
تەوژمە هەواییە سەرکەوتووەکان لە زەپۆشدا کلیلی زۆر لە تایبەتمەندی یەکانی کەشە. هەوای سەرکەوتوو دەکشێ و سارد دەبێت و ئەبێتەهۆی چڕبوونەوەی هەڵمی ئاو. زیادبونی باری ناجێگیری و توندبوونی تەوژمە سەرکەوتووەکان ووزەی شاراوەی ناو هەوا زیاد دەکەن، بەلاّم لە تەوژمە داکەوتووەکاندا هەوا دەپەستێورێت و دەچێتەوەیەك و پلەی گەرمییەکەی زیاد دەکات و هێندی لەخۆگرتنی هەڵمی ئاویشی زیاد دەکات. وە جۆری هەور پەیوەندی هەیە بە هێزی تەوژمی سەرکەوتووەوە، هەوری چین چین پێکدێت لە ئەنجامی تەوژمی سووکی سەرکەوتووی هێواش بە خێرایی کەمتر لە (٠,٢ مەتر/ چرکە). بەلاّم هەوری کەڵەکەبووی ئەستووری گەورە لە تەوژمی سەرکەوتووی بەهێز دروست دەبێت کە خێراییەکەی بگاتە نزیکەی (٣٠ مەتر/ چرکە)، عادەتەنیش ئەو ڕووبەرەی کە کەڵەکە هەور دایدەپۆشێت لە ٧٥ کم^{٢} زیاتر نابێت، جا گەردەلوولی بروسکەدار لە جۆری دووەمە کەلە تەوژمی سەرکەوتووی بەهێز دروست دەبێت.

قۆناغەکانی گەردەلولی بروسکەدار:

گەردەلوولی بروسکەدار دیاردەیەکە پێوەرەکەی خۆجێ ییە (Local Scale)، لەوانەیە لەهەر شوێنێکی جیهاندا ڕوبدات، گەردەلوولی بروسکەدار لە زنجیرەیەك هەور پێکدێت کە بە قۆناغی گەشەی دوابەدوای یەکدا تێپەر دەبێت، کە عادەتەن ناسراوە بە خولی ژیان

(Life Cycle) ی گەردەلوولی بروسکەدار. بەم پێیەش دەست پێکردن و کۆتایی هاتنی خولی گەردەلوولەکە نزیکەی سەعاتێك دەخایەنێت. شێوەی (١١-١) قۆناغەکانی گەشەکردنی گەردەلوولی بروسکەدار ڕوون دەکاتەوە.

قۆناغی یەکەم قۆناغی پێکهاتنی هەوری کەڵەکەبووە Cumulus: هەوری کەڵەکەبوو دەست بە دروست بوون دەکات بەهۆی گەرم بوونێکی توندی ڕووی زەویەوە بەتایبەتی لە نیوەی یەکەمی ڕۆژدا، ئەمەش دەبێتەهۆی ڕوودانی ناجێگیری زەپۆش و گەشەکردنی تەوژمی سەرکەوتووی بەهێز، بۆیە زنجیرەیەك هەوری کەڵەکەبووی بچووك دەردەکەوێت کە هەورەکانی دەوروبەری لە دەوری کۆدەبنەوە.



وێنەی (١١-١) قۆناغەکانی گەشەکردنی گەردەلوولی بروسکەدار لە (EAGLEMAN 1985)

لەم قۆناغەدا هەور بە تیرەی (٢-٤) کم بۆ (١٠-١٥) کم گەشە دەکات و (٨-١٠) کم بەرزدەبێتەوە، ئەگەر لە شێوەی (١١-١) ووردبینەوە دەبینین ئەم قۆناغە تەنهابە بوونی تەوژمە سەرکەوتووەکان جیادەکرێتەوە و تەوژمی داکەوتوو بوونی نیە، هەورەکەش لە خوارەوەیدا دلۆپە ئاوەکان و لەسەرەوەیدا کریستاڵە سەهۆڵینەکان لەخۆ دەگرێت، ئەم قۆناغەش نزیکەی ١٥ خولەك بەردەوام دەبێت.

قۆناغی دووەمیش قۆناغی پێگەیشتنە Mature Stage: ئەم قۆناغە لەسەرەتای باران بارینەکەدا دەست پێدەکات و (١٥-٣٠) خولەك بەردەوام دەبێت. بەکاری تەوژمی سەرکەوتووی بەهێز و بەردەوام لە قۆناغی یەکەمدا دڵۆپە ئاوو کریستاڵە سەهۆڵینەکان بە قەبارەیەك دروست دەبن کە توانای بارین و کەوتنە خوارەوەیان هەبێت و باران و تەرزە دەبارن. باران بارین دەبێتەهۆی پێکهاتنی تەوژمی داکەوتووی بەهێز لە بەرایی (سەرەتای) گەردەلوولەکەدا لەگەڵ بەردەوام بوونی تەوژمی سەرکەوتوو لە بەشی پشتەوەیدا کە هەڵمی ئاو بۆ گەردەلوولەکە دابین دەکات (التخذیة)، وە لە ئەنجامی تەوژمی داکەوتوودا بای سارد هەڵدەکات و پێش گەردەلولە بروسکەدارەکە کاریگەرییەکەی دەگات.

قۆناغی پێگەیشتن بەهێزترین قۆناغە و تیایدا بروسکە و چەخماخە بە زۆری دروست دەبێت، بڕێکی زۆر لە باران دەبارێت، پشێوی زەپۆشی بەهێز تیایدا باو دەبێت کە زۆرجار تەرزەی لەگەڵدایە. لەم قۆناغەدا هەوری کەڵەکەی بە باران دەگاتە بەرزترین ئاستی و زۆرجار ترۆپۆپۆز دەبڕێت و ئەستوراییەکەی دەگاتە ١٥کم. لەسەر ئەم بەرزاییە بای خێرا یان تەوژمی فیشکە (فیچقە) دار هەیە کە خێراترە لە گەردەلوول، ئەمەش دەبێتەهۆی پاڵپێوەنانی لوتکەی هەورەکە بۆ دەرەوە کەلە دەزگای ئاسنگەر (Anvil) دەچێت.

قۆناغی سێیەم قۆناغی نەمان و لەناوچوونە Dissipating Stage: ئەم قۆناغە کاتێك دەست پێدەکات کە تەوژمی داکەوتوو لە هەموو هەورەکەدا بلاْودەبێتەوە، تەوژمی سەرکەوتوو دەوەستێت و دەبێتەهۆی کەم بوونەوەی تەوژمی داکەوتوو لە ئەنجامی کەمبوونەوەی دابارین بەهۆی بڕینی هەڵمی ئاو کە سەرچاوەی خۆراك داری گەردەلوولەکەیە. لە کۆتاییدا باران تەواو دەبێت و هەورەکە دەست بە شی بوونەوە و نەمان دەکات، جا لەوانەیە بۆ ماوەیەکی کەم لەسەر شێوەی هەوری چین چینی بەرز بمێنێتەوە، یان لەوانەیە خانەیەك (Cell) ی تر لەپاڵ خانە تەواو بووەکەدا دروست بێت کە عادەتەن پێکهاتنەکەی لە

قۆنـاغی دووەمدایـە بـەهۆی تـەوژمی داکـەوتووەوە، بەمـەش گـەردەلوولی بروسـکەدار بـۆ ماوەیەکی درێژتر بەردەوام دەبێت.

گەردەلوولی بروسکەدار کە عادەتەن گێژەلووکەی تۆرنادۆی تیا لـەدایك دەبێـت زیـاتر ئـالۆزە لـەو وەسـفەی پێـشوومان بـۆ قۆناغـەکانی گەشـەکردنی گـەردەلوولی بروسـکەداری جیاجیا. گەردەلوولی بروسکەداری بەهێز لەسەر ڕووبەرێکی فراوانتر و بە تیرەی (٢٠-٤٠کم) گەشـە دەکـات لەئـەنجامی بـوونی بـارێکی نـاجێگیری بـەهێز لەگـەڵ بـوونی سەرچـاوەیەکی گەورەی شێ لە چینەکانی خوارەوەی زەپۆشدا، بە تایبەتی لەبەرزایی٢کم. لەگەڵ دەرچـوونی تـەوژمی سـەرکەوتووی تونـد وبـەخێرایی (٤٠-٨٠ کـم/کاتـژمێر) هـەوا لەسـەر ڕووی زەوی دەجوڵێت و جێگای هەوا سەرکەوتووەکە دەگرێتەوە و وا لەهەموو گەردەلوولەکان دەکات کە بەپێچەوانەی ئاڕاستەی میلی کاتژمێرەوە لە نیوەی باکوری زەویدا بـسورێنەوە، ئەمـەش بـە بۆرانی ڕووبەر مامناوەند (Mesoscale Cyclone) ناسراوە.

هـەروەها گـەردەلوولی بروسـکەدار لەبارسـتەهەوای گـەرمی شێداریـشدا (خولگـەیی شێدار) دروست دەبێت، ئەمەش ناجێگیرە بەهۆی گەرم بوون یان سەرکەوتنی هـەوای شـێدار بۆ سەرەوە بەهۆی بەرزی و نزمی یـان بـەرەی هـەوایی ساردەوە. گـەردەلوولی بروسـکەداری زستانە لەباری ئاساییدا لەگەڵ بەرە ساردەکاندا ڕوودەدات.

مەرجەکانی گەردەلوولی بروسکەدار:

لە مەرجەکانی پێکهاتنی گەردەلوولی بروسکەدار ئەمانەن:

١- بوونی هەوایـەکی شـێدار بـە تـەك ڕووی زەوییـەوە، لەوانەیـە سەرچـاوەی شـێیەکە خۆجێی یان لـە دەرەوەی ناوچـەکەوە بێـت، کەنـداوی مەکـسیك بـە سەرچـاوەی شـێی ئـەو

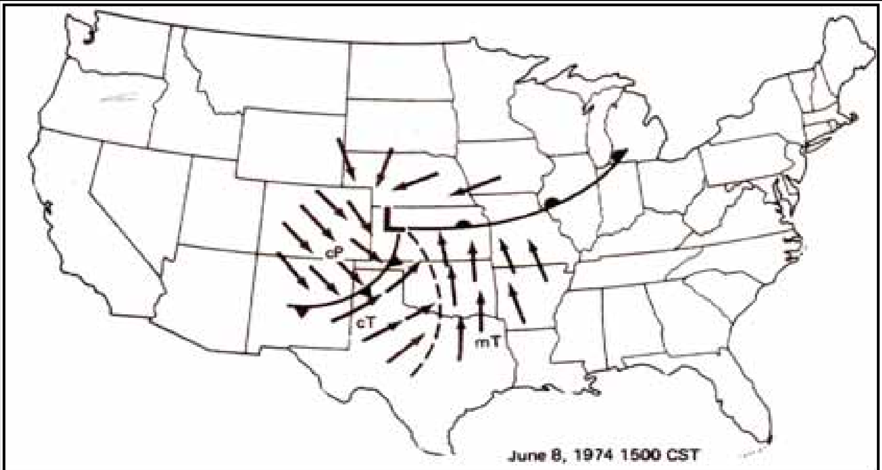
گەردەلوولانە دائەنرێت کە لەبەهار و هاویندا لـەنیوەی رۆژهـەلاّتی وولاّتـە یـەکگرتووەکانی ئەمریکادا ڕوودەدەن.

٢- بوونی ناجێگیری بـاری زەپۆشـی، چـونکە ئـەوە یارمـەتی دەرە لـە چـالاك کردنـی تەوژمی سەرکەوتوودا.

٣- بوونی بزوێنەرێکی تەوژمی سەرکەوتوو لەپاڵ هۆکاری گەرم بوونـە ڕوویەکـەدا وەك بەرزی و نزمی یان بەرە هەواییەکان.

٤- بوونی کۆدێتای گەرمی دوورلە ڕووی زەوی یارمەتیدەرە بۆ پێکهێنانی گەردەلوولی بروسـکەداری گـەورە، بەوپێیـەش گـەرم بـوونی چـینە زەپۆشـی یـەکانی خـوارەوەی کۆدێتـا گەرمییەکەدا بەردەوام دەبێت، وە هێزی ناجێگیریش زیاد دەکات هەتا هەورە کەڵەکەبووەکە دەتوانێت چینی کۆدێتای گەرمی ببڕێت. بۆیە هەوری کەڵەکەی بـچووك لـەخوارەوەی چـینی کۆدێتای گەرمیدا گەشە دەکات وگەردەلوولی بەهێز دروسـت ناکـات، جگـە لـە کاتێـك کـە باری ناجێگیری توندبێت و هەورەکە چـینی کۆدێتـای گـەرمی ببڕێـت و گەشـە بکـات و بـۆ ترۆپۆپۆز بەرزبێتەوە.

٥- بەرزبوونەوەی پلەی گەرمی شەونم بۆ زیاتر لە١٠° سەدی، کە کـرداری چڕبوونەوە و پێکهاتنی باران چالاك دەکات، تێبـینی ئـەوە کـراوە گـەردەلوول کاتێـك کـە پلـەی گـەرمی شەونمەکەی لە ١٠° پلەی سەدی کەمتر بوو لاواز دەبێت.



وێنەی (١١-٢) باروخۆخی گونجاو بۆ پێکهاتنی گەردەلوولی بروسکەدار لە (EAGLEMAN 1985)

شێوەی (١١- ٢) نموونەی پێکهاتنی گەردەلوولی بروسکەداری بەهێز لە وەرزی بەهار ڕوون دەکاتەوە لە وڵاتە یەکگرتووەکانی ئەمریکا. بەسەرنج دان لە وێنەکە ناوچەیەك دەبینین کە توندەبا سیفەت جیاوازەکانی تیا کۆبووەتەوە، بەوپێیەش بارستەهەوای ساردی وشك (cP) دەگات بە بای باکوری ڕۆژئاوا، وە بارستەهەوای گەرمی وشك (cT) بە بای باشوری ڕۆژئاوا دەگات، لەگەڵ بارستە هەوای گەرمی شێدار (mT) بە توندەبای باشور دەگات کەلە کەنداوی مەکسیکەوە دێت. وە تەوژمی سەرکەوتووی بەهێز لە بەیەکگەیشتنی بای گەرمی شێدار دروست دەبێت لەگەڵ بای ساردی وشك بە درێژایی بەرە ساردەکە و بەیەکگەیشتنی ئەمانە لەگەڵ بای گەرمی وشکدا، لەهەردوو بارەکەدا هەوای گەرمی شێدار چڕی کەمترە لە هەوای ساردی وشك و گەرمی وشك، بۆیە هەوا گەرمە شێدارەکە بەرزدەبێتەوە بۆ سەرەوە ودەبێتەهۆی دروست بوونی گەردەلوولی بروسکەداری بەهێز.

دابەش بوونی گەردەلوولی بروسکەدار:

هەر شوێنێکی ئەم جیهانە بگریت لەوانەیە گەردەلوولی بروسکەداری تیادا ڕووبدات، بەلاّم جیاوازی هەیە لە نێوانیاندا لە ناوچەیەکەوە بۆ ناوچەیەکی تر لە ڕووی دووبارەبوونەوەوە. گەردەلوولی بروسکەدار لەناوچەی نێوان هێڵی کەمەرەیی و بازنەی پانی°٣٠ بە زۆری ڕوودەدات و سالاّنە لەوانەیە **٢٢٥** جار دووبارە بێتەوە و گەردەلوولی بروسکەدار ڕووبدات. بەلاّم ئەم تێکڕایە کەم دەبێتەوە بۆ(١٠٠-١٨٠) گەردەلوولی بروسکەدار سالاّنە لەبەرزاییەکانی باکوری ئەمریکای باشور و ناوەراستی ئەفریقا ڕوودەدات. وە ناوچەی بیابانیش سالاّنە کەمتر لە١٠ گەردەلوولی بروسکەداری تیا ڕوودەدات، ئەمەش وەك بیابانی کالهاری لە باشوری ڕۆژئاوای ئەفریقا.

زۆرجار گەردەلوولی بروسکەدار لەپشتێنەی ناوەند و لە وەرزی بەهار وهاوین دا ڕوودەدات بە تایبەتی لەدوای نیوەڕواندا، بەلاّم گەردەلوولی بروسکەدار لە ناوچەی کەمەرەیی و ناوچەکانی نزیکیدا ڕۆژانە ڕوودەدات. بەرزونزمی چیاییش ڕۆڵی هەیە لە زیادکردنی ژمارەی گەردەلوولە بروسکەدارەکان، چونکە باری ناجێگیری بەهێز دەکات.

ناوەڕۆکی گەردەلوولی بروسکەدار:

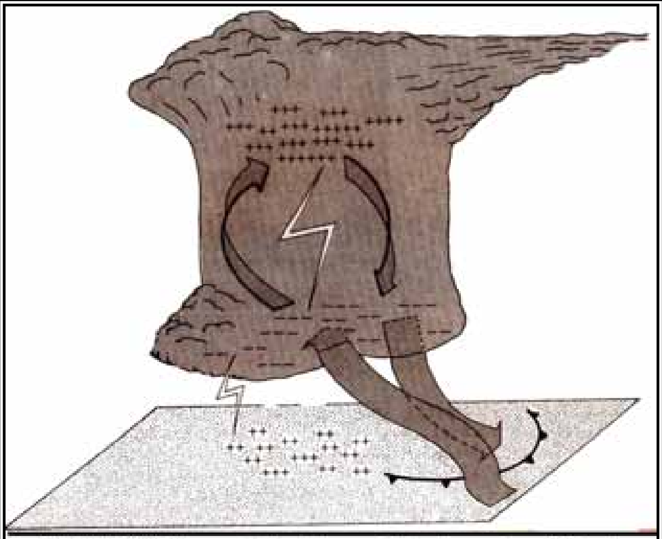
بە ڕوودانی گەردەلوولی بروسکەدار برێکی زۆر باران لەگەڵ تەرزەی قەبارە گەورە دەبارێت، ئەمەش هاوکاتی دووبارەبوونەوەی بروسکەیە لەگەڵ ڕوودانی گێژەلووکەی تۆڕنادۆ. پێشتر باسی باران وتەرزەمان لە بەشی دەیەمدا کرد، بۆیە ئێستا باسی بروسکە (Lighnting) وتۆڕنادۆ(Tornado) دەکەین.

بروسکە (البرق) :

ناونراوە بەگەردەلوولی بروسکەدار چونکە بروسکی لەگەڵدایە. (بروسك، دەنگی هەور (رعد) هەمیشە لەگەڵ بروسکە (برق) ڕوودەدات وەك ئەوەی کەمرۆڤ دەیبینێت ودەیبیستێت. بروسکە لە کەڵەکە هەوری گەورەدا ڕوودەدات ولە هەوری بچووك و تەنکدا ڕوونادات، زۆربەی بروسکەکان لە ناوچەی خولگەییدا ڕوودەدەن کە دووبارەبوونەوەی گەردەلوولی زەپۆشی بەهێزی تیا زۆرە.

بروسکە لە جیابوونەوەی بارگەی سالب و موجەبی ناو هەوری گەردەلوولی بروسکەدار دا دروست دەبێت. ئەمەش پلەپلە کردنی توانا کارەبابیەکەیەتی، وە کاتێك ئەو پلەپلەکردنە دەگاتە بارێکی مۆلەق (حرج) بەیەکگەیشتنی کارەبایی ڕوودەدات لە نێوان بارگەی سالب و بارگە موجەبەکاندا و ئەمەش بروسکەی لێ بەرهەم دێت. وێنەی (١١-٣). بروسکە لە هەور خۆیدا دروست دەبێت، یان لە نێوان هەورێك و هەورێکی تردا، یان لە نێوان هەورێك و ڕووی زەویدا ڕوودەدات. ئەوەی کە زۆرتر بلاْوە ئەوەیانە کە لە هەور یان لە نێوان هەورەکاندا ڕوودەدات، (گرمە، ئاگر) ی هەورەتریشقە (صاعقە) ش ئەوەیە کە لە کاتی ڕوودانی بروسکەدا دروست دەبێت لەنێوان خوارەوەی هەور و ڕووی زەویدا و زیانێکی زۆری لێدەکەوێتەوە.

بروسکە لەشێوەی لێدان (نبض) داو قۆناغ بە قۆناغ دروست دەبێت. ئاگری هەورە تریشقە (صاعقە) ش (کە بروسکەی نێوان خوارەوەی هەور و زەوی یە) دەست دەکات بە درەوشانەوە و بەخێرایی لە ناوچەی کەڵەکەبوونی بارگەی سالبدا لە خوارەوەی هەورەکەدا بەئاڕاستەی زەوی دەجولێت، پاشان ئەو بارگە موجەبانەی کە لەناوچە بەرزەکانی ڕووی زەویدان بەرەو خۆی کێش دەکات. چەخماخە (ومیض) ی بارگە موجەبەکە لە زەویەوە بەرز دەبێتەوە بۆ سەرەوە کاتێك کە بارگە سالبەکەی زەپۆش لە ڕووی زەوی نزیك دەبێتەوە، لەم کاتەدا هەورە تریشقە (صاعقە) ڕوودەدات.



وێنەی (١١-٣) بروسکە بەبوونەی نێوان ناوچەی بارگەی سالب و موجەبە لە: (Eagleman 1985)

کاتێکیش خاڵی بوونەوەی کارەبایی ڕوودەدات لە نێوان بارگە موجەب و سالبەکاندا (بروسکە) هەوا بە درێژایی بروسکەکە و بە تیرەی ٢سم گەرم دەبێت و پلە گەرمیەکەی بەرزدەبێتەوە بۆ زیاتر لە ١٥٠٠٠ پلەی سەدی. جا لە ئەنجامی ئەم گەرم بوونە لەناکاو و خێرایەدا درێژبوون و کرژبوونی لەناکاوی هەوای تیا ڕوودەدات کە شەپۆلە شۆکی یەکانی (Shock Waves) لە ناوچەی بوونی بروسکەکەدا بڵاودەبێتەوە و دەبێتەهۆی ڕوودانی دەنگێکی بەهێز کەناسراوە بە (بروسك، دەنگی هەور) (رعد) Thunder. بروسکە لەماوەیەکی دوورەوە دەبینرێت، بەلاّم بروسك تەنها لە ماوەیەکی نزیکەوە دەبیسترێت

کەنزیکەی ٢٥کم بێت لە شوێنی ڕوودانەکەی، بۆیە مرۆڤ تەنها بروسکە دەبینێت ودەنگی هەورەکە نابیستێت کاتێك گەردەلوولەکەدوور بێت.

شێوەکانی بروسکە :

بروسکە لەکاتی ڕوودانی گەردەلوولی بروسکەداردا بەشێوەی جیاواز دەردەکەوێت لەوانە:

١- **بروسکەی پەڕەیی** Sheet Lightning: لەسەرشێوەی پەڕەی فراوان و ڕووناکدا ڕوودەدات، ئەمەش کاتێك دەبینرێت کە بروسکەکە بەشێك لە ئاسمان و هەورەکە ڕووناك دەکاتەوە.

٢- **بروسکەی گەرمی** Heat Lightning: کاتێك ڕوودەدات کە هەورەکە دووربێت، بروسکە کە لەئاسۆیەکی دوورەوەدەبینرێت ودەنگی هەورەکەش نابیسترێت.

٣- **بروسکەی پەل هاوێشتوو (پەل پەل کراو)** Forked Lightning : لەسەر شێوەی شەن یان چەنگاڵی خواردنە، ئەمەیان زۆرتر بلاّوە وعادەتەن لە بنکی هەورەکەوە بۆ زەوی درێژ دەبێتەوە.

٤- **بروسکەی شریتی** Ribben Lightning : لەسەر شێوەی هێڵ یان شریتە، کاتێك ڕوودەدات کە توندەبای بەهێز هەبێت و بروسکەکە لەگەڵ ئاڕاستەی توندەباکەدا ببات و بەخێرایی بەرەو خوارەوە (بۆ زەوی) هەڵیگرێت.

٥- **بروسکەی دەنکەتەسبیحی یان پچڕپچڕ** Broken Lightning: لەکاتێکی کورت و ناوبەناو دا ڕوودەدات، بەشێوەیەك دەبینرێت لەتەزبیح دەچێت.

٦- **بروسکەی گۆیی** Ball Lightning: ڕوودانی دەگمەنە و چاوەڕوان نەکراوە، لەئاسمانەوە بەشێوەی گۆیەکی بچووك دەکەوێتەخوارەوە بە تیرەی١٥سم، ڕۆشنە وپلەی گەرمی یەکەی زۆر بەرزە. بروسکەی گۆیی زۆر بەردەوام نابێت لەسەر ڕووی زەوی ولەماوەی چەند چرکەیەکی کەمدا نامێنێت، بروسکەی گۆیی بەشێوەیەکی ڕوون دەرناکەوێت و تێگەیشتنی ئاسان نییە.

زیانی بروسکە:

لەسەر ڕووی زەوی زیانی بروسکە زۆر تۆمار کراوە. بروسکە دەبێتەهۆی بڕینی تەزووی کارەبا و تۆڕی پەیوەندییەکان و زیادبوونی ئاگرکەوتنەوە لە دارستانەکاندا. سالآنە مردن و برینداربوونی هەزارەها کەسی لێدەکەوێتەوە و بەرپرسە لە کوشتنی٥٠٠٠ کەس سالآنە لە جیهاندا. تێبینیش کراوە کە زیانەکەی لەسەرناوچە وتەنە بەرزەکانە وەك ستونی کارەبا وستونی ناردنی شەپۆلی ڕادیۆیی و تەلەفزیۆنی یان درەختەکان. ئەومرۆڤانە دەکوژێت کەشوێنەکەیان بەرزتربێت لەناوچەکانی دەوروبەری وەك ئەوەی لەسەر ئەسپ وتراکتۆر بێت یان مەلەکردن لەئاوێکی کراوەدا، لەوحالَەتانەدا مرۆڤ بەرزەو تووشی هەورەتریشقەدەبێت. وە بروسکە ژمارەیەکی گەورەی ئەوکەسانەش دەکوژێت کەلە دەوروبەری ناوچە بەرزەکانن یان پەیوەندییان پێیوەیەتی وەك ئەومرۆڤانەی کەلەتەنیشت بەربەستی (سیاج) ی کانزاییەوە، یان لەژێر درەختی بەرز یا درەختی گۆشەگیردان یان لەدۆخی بەکارهێنانی ئامێری کارەباییدان وەك تەلەفۆن و تەلەفزیۆن.

بۆ خۆ پاراستن لە هەورە تریشقە (صاعقە) لەکاتی گەردەلوولی بروسکەداردا، ئەم ئامۆژگارییانە هەیە:

١- وا باشترە لە ناو مالَ یان سەیارەدا بمێنیتەوە لەکاتی بوونی گەردەلوولی بروسکەداری بەهێزدا، سەیارە شوێنێکی پارێزراوە لە هەورە تریشقە.

٢- بەکار نەهێنانی تەلەفوون تەنها لەکاتی پێویستدا نـەبێت، هـەروەها دەسـت نـەدان لەتەلەفزیۆن بۆ گۆڕینی کەناڵەکان.

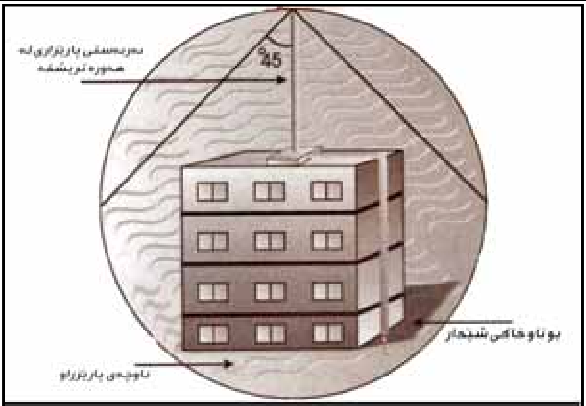
٣- دور کەوتنـەوە لـە ئـاوە کراوەکـان وەك دەریـا و دەریاچـەکان و دوورکەوتنـەوە لـە سـتوونی کارەبـا و تەلـەفۆن و بەربەسـت و بـۆری کـانزایی، و درەخـتی بـەرز و دابـڕاو، وە دوورکەوتنەوە لەبەکارهێنانی ئامێرە کشتوکاڵییەکان وپاسکیل.

٤- ئەگەر لە دەرەوەی ماڵ بووی بۆ شوێنێکی گونجـاو بگـەڕێ، بەشـێوەیەك کـە ئـەو شوێنە لە نزیك شتێکی بەرزەوە نەبێت، با جەستەت بەشتی بەرزەوە نەبێت لـە ناوچـەکەدا، لەناوچەیەکی نزم و نەویدا بمێنەرەوە و خۆت بپارێزە.

عادەتەنیش پارێزگاری کردن لەباڵەخانە گەورەکان پێویستی بە لەمپەر دانانە لە بەردەم هەورە تریشقەدا ئەویش بریتیە لە ستونێکی کانزا کە درێژ دەبێتـەوە لەسـەر بیناکانـەوە بـۆ ناو زەوی، کاتێ بیناکان دووچاری هەورە تریـشقە دەبـن سـتوونە کانزاکـە هەڵدەسـتێت بـە هەڵگرتنی بارگە کارەباییەکان و خـاڵی کردنـەوەی لـە زەویـدا، پێویـستە بـەرزی سـتوونەکە گونجاو بێت بەشێوەیەك ناوچەیەکی پارێزراو دروست بکات کە بکەوێتە چوارچێوەی گۆشـەی (٤٥°) ەوە لـە کـەناری (لێـواری) سـتوونە بەرزەکـەدا، (شـێوەی١١-٤). پێویـستە کانزاکـە کۆتاییەکەی لەخاکێکی شێداردا بێت هەتا گەرمی یەکە لە ڕێگای خاکەکەوە بگات بێ زیان گەیاندن بە بیناکە.

تۆرنادۆ:

گێژەلووکەی تۆڕنادۆ(The Tornado) بەهێزترین دیاردەی زەپۆشی و بەتواناترینیانـە لە ڕووی توانای کاولکردنەوە، بەلاّم بچووکترین ڕووبـەری هەیـە لەچـاو دیـاردە زەپۆشـی یـە توندەکانی تـردا. زۆربـەی گێژەلووکـەی تۆرنـادۆ و ڕێـژەی٩٥٪ ی لـە ولاّتەیـەکگرتووەکانی ئـــەمریکا ولـــە ڕۆژهـــەلاّتی چیای ڕۆکیدا ڕوودەدات و لـە ناوچـــەکانی تـــری جیهانـــدا ڕوودانـــی دەگمەنـــە. جـــا لەوانەیـــە تۆڕنـــادۆ لەهـــەر کـــاتێکی ڕۆژدا ڕووبـــدات، بـــەلاّم زیاترینیـــان لـــەدوای نیـوەڕۆدا ڕوودەدات. زۆربـەی گێژەلوکەی تۆڕنادۆ لـە نێـوان کاتژمێر٢ی دوای نیوەڕۆ تا٩ی شەودا ڕوودەدات، ئەوەش کاتی ڕوودانی زۆربەی گەردەلوولـە بروسکاوییە بەهێزەکانە. تۆڕنادۆ لە هەموو مانگەکانی سالّدا ڕوودەدات، بـەلاّم زۆرترینیـان لە ئەمریکادا و لە مانگی ئایار و حوزەیراندا ڕوودەدات.



وێنەی ١١-٤ بەربەستی هەورەتریشقە

تۆڕنادۆ بریتیە لـە توندەبایـەکی بـەهێزی جولّـە لەولـەبی (مارپێـچی)، سـوڕانەوەکەی گەردەلوولی یە (پێچەوانەی ئاڕاستەی میلی کاتژمێر) بە دەوری خولگەکەیدا و دەگاتە نێوان خوارەوەی هەورەکەو ڕووی زەوی (وێنەی١١-٥) لە دوورەوە تۆرنادۆ لە لووتی فیـل (**خرطـوم**) دەچێت. لە خوارەوەی هەوری کەلّەکەی بە بارانـەوە دێتـەخوارەوە بـۆ زەوی، کاتێـك دەگاتـە ڕووی زەوی ئەبێتە هۆی بلاّوبوونەوەی بڕێکی ئێجگار بەرزی تۆز و مادەی جیاوازی تری نـاو

هەوا لە نزیك ڕووی زەوی یەوە، لەجوڵەیشیدا لە دیاردەکانی تری وەك گێژەلووکەی لمینی شەیتانی دەچێت (Dust Devils). [1]

خێرایی توندەبا وپاڵەپەستۆی زەپۆشی ناو تۆڕنادۆ لەڕێگەی ئەو کاولکارییەوە دیاری دەکرێت کە دروستی دەکات، خێرایی توندەباکەی نزیکەی (١٥٠-٥٠٠کم/ کاتژمێر) دەبێت، دەبێت ئەوەش بزانین کە خێرایی توندەبا لە زۆربەی زۆری گێژەلووکەی تۆڕنادۆدا کەمترە لە(٣٠٠ کم/ کاتژمێر)، ئەمەش خێراییەکی گەورەیە و ووزەیەکی کاولکاری بەرزی هەیە، بەتایبەتی ئەو مادانەی لە گێژەلووکەکە پێچراون، ئەوانەن هۆکاری ئەو زیانە مرۆییە زۆرە، هەرچەندە زانینی پاڵەپەستۆی هەوای ناو تۆڕنادۆ قورسە، بەڵام بە کەمتر لە ٨٠٠هکتۆباسکاڵ دانراوە.

وێنەی (١١-٥) نموونەیەکی گێژەلووکەی تۆڕنادۆ

[1] : گێژەڵووکەی لمین (گێژەڵووکەی شەیتانی) dust Devil: جوڵەیەکی لەولەبی تۆزە و لەناوچە بیابانییەکاندا ڕوودەدات. لەڕووی شێوەوە لە تۆڕنادۆ دەچێت. گێژەڵووکەی لمین لە ڕۆژە گەرمەکاندا پێکدێت لەناوچە بیابانی و نیمچە بیابانیەکاندا ئەوانەی کە خاکێکی فشەڵیان هەیە. توندەبا تۆز و خاك لەسەر ڕووی زەوی هەڵدەگرێت و بۆ بەرزاییەکی نزمی ڕووی زەوی دەگوازێتەوە و لەئەنجامی تەوژمە بەهێزەکانی هەڵگرتنەوە دروست دەبن ئەوانەی کە لە نزیك ڕووی زەوی یەوە ڕوودەدەن. ئەم توندەبایەش ئاڕاستەیەکی جێگیری نیە، ئەم گێژەڵووکەیە بەئاڕاستە وپێچەوانەی میلی کاتژمێریش دەبینرێت کە دەسوڕێتەوە.

جا بـەرزی خێرایـی توندەباکـەو دابـەزینی پەسـتانی هەواکـەی هۆکـاری گێژەلووکـەی تۆڕنـادۆو زیانــە مرۆیــی ومادییــە زۆرەکانیــەتی. بــەلاّم خۆشــبەختانە ڕووبــەری تۆڕنــادۆ لەسەرزەویدا بچووکە وتیرەکـەی لـەنێوان (١٥٠- ٣٠٠ مـەتر) دایـە و تێکـڕای مانەوەیـشی لەسەر زەوی لە١٠خولەك کەمترە، تێکڕای ڕەوتی(دووری) تۆڕنادۆش لەسەر زەوی نزیکەی ٦ کم دەبێت، هەندێکیان دەیان مەتر دەڕۆن، بەلاّم هەنـدێکیان چـەند جارێـك بـاز دەدەن و بـۆ سەدان کیلۆمەترڕێ دەکەن.

لە وێستگەکانی ڕاگەیاندنەوە (رادیۆ، تەلەفزیۆن) چەندین ئاگادارکردنـەوە (Warning) دەردەچێت بۆ ئەو ناوچانەی ئەگەری ئەوەی هەیە دووچاری گێژەلووکەی تۆڕنادۆ بن، ئـەوەش لەڕێگەی چاودێری کردنی گەردەلوولە بروسکاوییە بەهێزەکانـەوە دەبێـت کـە تۆڕنـادۆی تیـا لەدایك دەبێت. زیانەکان زیاد دەبن لەسەر دانیشتوان کاتێك کە گێژەلووکەی تۆڕنادۆ بـەهێز و لەناکاو دەبێت و زیانـە مرۆییـەکانیش زیـاد دەبـن بـە کـەمی مـاوەی ئاگادارکردنەوەکـە، ئەمــەش کاتێــك کــە دانیــشتوان نــاتوانن خۆیــان بــشارنەوە لەبــەر کــورتی مــاوەی ئاگادارکردنەوەکە.

لەم سالاّنەی دوایدا زیانە گیانی یەکان کەمی کردووە بەهۆی گەشەکردنی ئامێرەکـانی پێشبینی کردنی ڕوودانـی تۆڕنـادۆ. جا بـۆ کـەم کردنـەوەی زیانـە گیـانی یـەکان پێویـستە دانیشتوان چاودێری دەزگاکانی ڕاگەیاندن بکەن لەکاتی ڕوودانـی گـەردەلوولی بروسـکەداری بەهێز، خۆحەشاردان لەشوێنێکی پارێزراودا لەکاتی ئاگادارکردنەوەکاندا.

دووەم : بۆرانە (اعصار) خولگەییەکان:

بۆرانی خولگەیی(Tropical Cyclones) بریتیە لە پاڵەپەستۆیەکی نزمـی قـووڵ کـە لـە پـشتێنەی دونیـا دروسـت دەبێـت (٥°-٢٠°) لـە بازنـەی کەمـەرەیی. لەسـەر ئـاوی زەریـا خولگەییەکان دروست دەبێت جگە لە زەریای ئەتلەسی (بەشی) باشوور. بە بۆرانی خولگەیی

ناودەبرێت تا جیابکرێتەوە لەو ئاتمۆسفیرە نزمە زەپۆشییانەی کە لە پشتێنەی ناوەند دایە و بەرە هەواییەکانی لەگەڵدایە. بۆرانە خولگەییەکان لە ڕۆژهەلاتەوە بۆ ڕۆژئاوا لەگەڵ توندەبای بازرگانیدا دەجولێن. بۆرانە خولگەییەکان بەهۆی وزەی شاراوەوە و لە ڕێگەی چڕبوونەوەی هەڵمی ئاوەوە گەشە دەکەن، ئەم وزەیەش زیاد دەکات بەهۆی بەردەوامی بەهەڵم بوونی ئاوی زەریا گەرمەکان کە وزەیەکی ئێجگار بەرزە و توندی بۆرانە خولگەییەکان زیاد دەکەن [٢]. بۆرانە خولگەییەکان لەسەرەتاوە بە لاوازی دەست پێدەکەن و ئەبنەهۆی باران بارین، پاشان بۆ قۆناغی بەهێز گەشە دەکات و زیانێکی مادی و مرۆیی زۆری لێ دەکەوێتەوە.

بۆرانی خولگەیی لە وەرزی هاوین و پاییزدا ڕوودەدات، لەگەڵ بوونی جیاوازی لەکاتی ڕوودانیدا لە شوێنێکەوە بۆ شوێنێکی تری جیهاندا. زۆربەی بۆرانی خولگەیی (٩٧٪) لە حوزەیرانەوە بۆ تشرینی یەکەم ڕوودەدات لە نیوەی باکوری زەویدا و لە کانوونی یەکەمەوە بۆ مانگی ئازار لە نیوەی باشوریدا. وە زۆرترین دووبارەبونەوەی بۆرانی خولگەیی لە نیوەی

(2) : وزەی هاریکین و تایفۆن: هاریکین یان تایفۆن جولێنەرێکی گەرمین وزە لە هەوایەکی گەرمی شێداری سەر زەریا خولگەیی یەکان وەردەگرن، وە ئەم وزەیە لەکاتی چڕبوونەوەی هەڵمی ئاوەکەدا دەردەچێت. دەکرێت ئەم وزەیە بەم شێوەیە بیخەملێنین:هارۆکین بارانێکی مامناوەندی لێوە بەرهەم دێت نزیکەی ١,٥ سم/ ڕۆژە لە ناوچەیەك کە تیرەکەی نزیکەی ٦٥٠ کم دەبێت، ئاوی بارانیش قەبارەکەی بە $2,1 \times 10^{16}$ سم/ ڕۆژ دەخەملێنرێت. جا لەبەرئەوەی کە هەر سم[٣] یەك کێشەکەی یەك گرام دەبێت، ئەوا ئەو وزەیەی کە دەردەچێت لە بەهەڵم بوونەکەدا بەنزیکەی 6×10^{14} ڤۆڵت دەبێت، ئەو بڕەش یەکسانە بە ٢٠٠ جار ئەوەندەی بەرهەمی کارەبا لە جیهاندا. ئەم وزەیەش لە تەوژمە سەرکەوتووەکان و لەجوڵەی توندەبای ئاسۆیی لە بۆرانی هارۆکین و تایفۆندا بەکاردەهێنرێن.

باکوردا لە مانگی ئەیلول دایە و کەمترینی لە مانگی ئایاردایە. بۆرانی خولگەیی لە وەرزی هاوین و پاییزدا دروست دەبێت بەهۆی بوونی مەرجی گونجاوەوە بۆ دروست بوونی.

مەرجەکانی بۆرانە خولگەییەکان:

بۆ ئەوەی بۆرانی خولگەیی دروست بێت پێویستە هەندێك مەرجی پێویست هەبێت:

١- پلەی گەرمی ئاوی زەریاکان نابێت کەمتربێت لە ٢٧° س لەقوولاّیی٥٠ مەتردا. ئاوەگەرمەکان پێویستن بۆبەردەوامی بەهەڵم بوون وخۆراکدارکردنی بۆرانەکان بە وزە. ئەم مەرجەش لە ناوچەی نێوان بازنەی کەمەرەیی و بازنەی پانی ٢٠° پلەدا بەدەست دێت.

٢- بوونی بارێکی ناجێگیری زەپۆشی، چالاکی تەوژمە سەرکەوتووەکان ڕێگا دەدەن بە ئازاد (بەرەلاّ) بوونی ووزە زەخیرە کراوەکانی زەریاکان کەبۆ بەهێزکردنی بۆرانەکان بەکاردێت.

٣- بوونی هەوایەکی شێدار لەچینەکانی ترۆپۆسفیر لە پشتێنەی مامناوەنددا بە بەرزی ٥ کم، وە هەوای ووشك ڕێگا بە گەشەکردنی بۆران نادات.

٤- بۆرانەکان دوور لەهێڵی کەمەرەیی و بەدوورییەك دروست دەبن کەلە٥٠٠ کم کەمتر نیە. جا لەو مەرجانەی بۆ پێکهاتنی بۆرانەکان پێویستن بوونی کاریگەری هێزی کۆریۆڵسە بە ئەندازەیەکی تەواو کە توندەباکە وا لێبکات بچەمێتەوە تا سەنتەر بۆ بۆرانەکە دروست بێت، بەبێ بوونی هێزی کۆریۆڵس بۆران دروست نابێت، لەبەرئەمەشە کە گەشەکردنی بۆرانی خولگەییەکان تەنها لە ناوچەی نێوان (٥°-٢٠°) پلە کورت بووەتەوە ولە دەوری بازنەی کەمەرەییدا دروست نابێت.

٥- پێویستە پشێوی زەپۆشی هەبێت بۆ ئەوەی بۆران گەشە بکات. ئەمەش لەکاتی دروست بوونی نشێویی لە شەپۆلەکانی بای ڕۆژهەڵاتدا ڕوودەدات ودەبێتە هۆی ئەوەی ببێتە ناوچەیەکی ڕوویی بۆ کۆبونەوەی بایەکان (Convergence zone) .

٦- بوونی گۆڕانێکی سووك لە خێرایی توندەبادا بە بەرزبوونەوە بۆسەرەوە لە ترۆپۆسفیردا بەمەرجێك کە ئەو گۆڕانە لە خێرایی توندەباکەدا کەمتر بێت لە ١٠مەتر/ چرکە (٣٦ کم/ کاتژمێر) لە نێوان٢کم بۆ١٢کم دا. وە گۆڕانی گەورە لە خێرایی توندەباکەدا بە بەرزبوونەوە ڕێگا بەپێکهاتن و گەشەکردنی بۆرانە خولگەییەکان نادات، چونکە تەوژمە سەرکەوتووەکان لە سەنتەری بۆرانەکەدا لاواز دەکات.

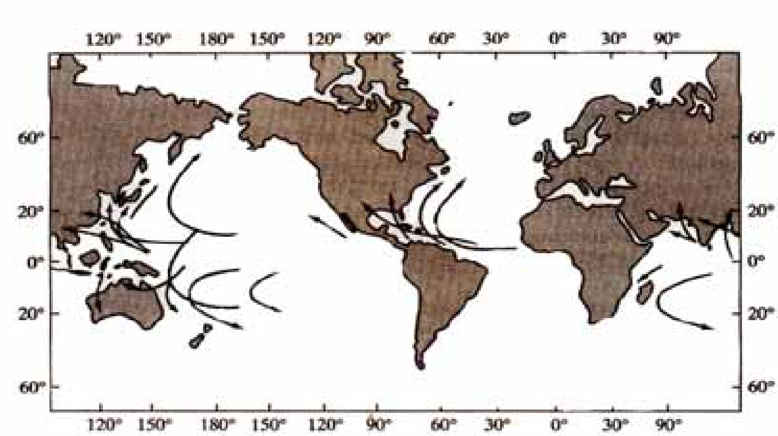
دابەش بوونی بۆرانە خولگەییەکان:

بۆرانەکان لەشەش ناوچەی سەرەکیدا لەسەر زەریاکان گەشە دەکەن، وێنەی (١١-٦) وچەندین ناوی خۆجێییان هەیە بەپێی ئەو ناوچەیەی کەتیایدا گەشە دەکات،ئەوانیش بریتین لە:

❊ هاریکین The Hurricane: لە بەشی باکوری زەریای ئەتلەسی و ڕۆژهەڵاتی زەریای هێمن (بەشی باکوری) داهەیە (کەناراوەکانی ئەمریکای باکور)

❊ تایفۆنThe Typhoon: دەکەوێتە ڕۆژئاوای زەریای هێمن (بەشی باکوری) (ڕۆژهەڵاتی ئاسیا).

❊ سایکلۆن The Cyclone لە زەریای هیندی و باشوری ڕۆژئاوای زەریای هێمن (لە هیند وئوسترالیا).

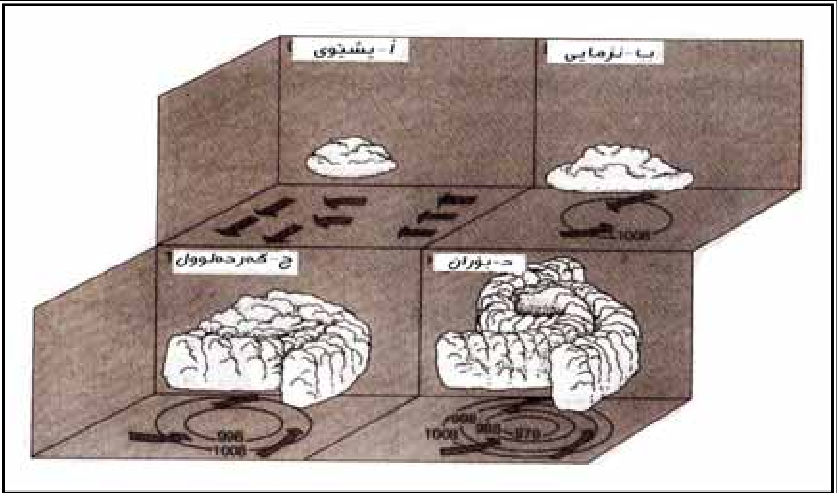


وێنەی (١١-٦) ناوچەکانی گەشەکردنی بۆرانی خولگەیی لە (Anthes 1997)

قۆناغەکانی گەشەکردنی بۆرانە خولگەییەکان:

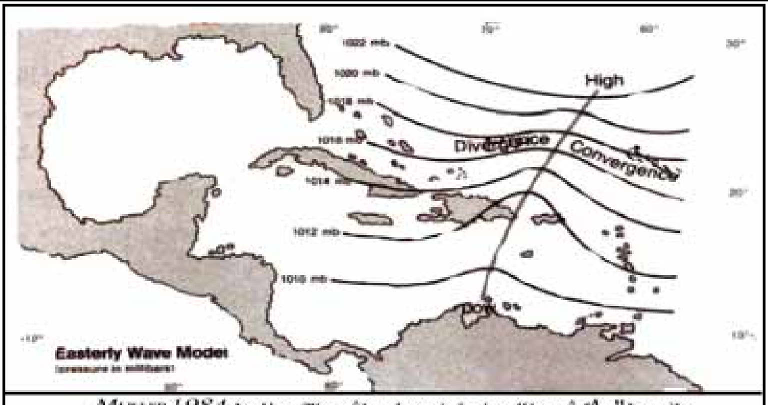
ژیانی بۆرانی خولگەیی بەپێی خێرایی توندەبا دەکرێت بە چوار قۆناغەوە، وێنەی (١١-٧).

قۆناغی پشێوی خولگەیی Tropical Disturbance: ئەمە قۆناغی یەکەمی پێکهاتنی بۆرانە خولگەییەکانە، لەو شەپۆلانەوە گەشە دەکەن کەلەتوندەبای ڕۆژهەلاتەوە (Easterly Waves) ڕوودەدەن. ئەمانەش شەپۆلی درێژن (٢٠٠٠-٢٥٠٠کم). وێنەی (١١- ٨). ئەم شەپۆلانە شێوەی کەندڕ (Trough) وەردەگرن کەخاوەنی پاڵەپەستۆیەکی نزمی پێکهاتە لاوازە لە ڕووی زەویدا و بۆ دوورییەك لە ناو زەپۆشدا درێژ دەبێتەوە. شەپۆلە ڕۆژهەلاتیەکان بەهێواشی بە ئاڕاستەی ڕۆژئاوا دەڕۆن و لەو شەپۆلانەدا ناوچەی کۆبوونەوەی توندەبای ڕوویی هەیە کە دەبێتە هۆی گەشەکردنی تەوژمە سەرکەوتووەکان و ئەویش دەبێتەهۆی دروست بوونی کەڵەکە هەور و بارینی باران (وێنەی١١-٧.أ). ئەم شەپۆلانەش لە مانگی نیسانەوە بۆ تشرینی دووەم دەست بەدەرکەوتن دەکەن، توندەبا لەم قۆناغەدا لاوازە و سەنتەرێکی ڕوون بۆ بۆرانەکە دروست نابێت.



وێنەی (١١-٧) قۆناغەکانی گەشەکردنی بۆرانی خولگەیی لە (EAGLEMAN 1985)

قۆنـاغی نـزم بوونـەوە (نزمـایی) ی خولگـەیی Tropical Depression: قۆنـاغی دووەم دەست پێدەکات کاتێك کە سـەنتەری بۆرانەکـە دەردەکـەوێت بـەبوونی هێڵێکـی داخـراو لـە هێڵەکانی پەستانی یەکسان (هێڵێك بە لایەنی کەمەوە)، توندەباکـە لـەو سـەنتەرەدا دەسـت بەکۆبوونەوە دەکات وهێزی توندەبایەکە زیاد دەکات، بەلاّم هێشتاکەمترە لە٦٠ کم/کاتژمێر (وێنەی١١- ٧ .ب)



وێنەی (١١-٨) شەپۆلاوی لە توندەبای رۆژهەلاتیدا لە (MULLER 1984)

قۆناغی گەردەلوولی خولگەیی Tropical Storm: گەردەلوول گەشە دەکات لە ئەنجامی کۆبونەوەی توندەبا لە سەنتەری بۆرانەکەدا لەگەڵ بەردەوامی زیادبوونی توندی تەوژمە سەرکەوتووەکان لە هەوایەکی گەرمی شێداردا. ئەوەی کە وزەیەکی زۆردەدات بە بۆرانەکە لەئەنجامی ڕوودانی چڕبوونەوە وە. لەم قۆناغەدا خێرایی توندەبا بۆ(٦٠-١٢٠کم/کاتژمێر) زیاد دەکات، وە ژمارەی هێڵە داخراوەکانی پاڵەپەستۆش زیاد دەکات و توندەبای بازنەیی دروست دەبێت کە بەدەوری سەنتەری بۆرانەکەدا دەسورێتەوە، بە قووڵ بوونەوەی سەنتەری بۆرانەکە بڕی بارانیش زیاد دەکات (وێنەی ١١-٧.ج).

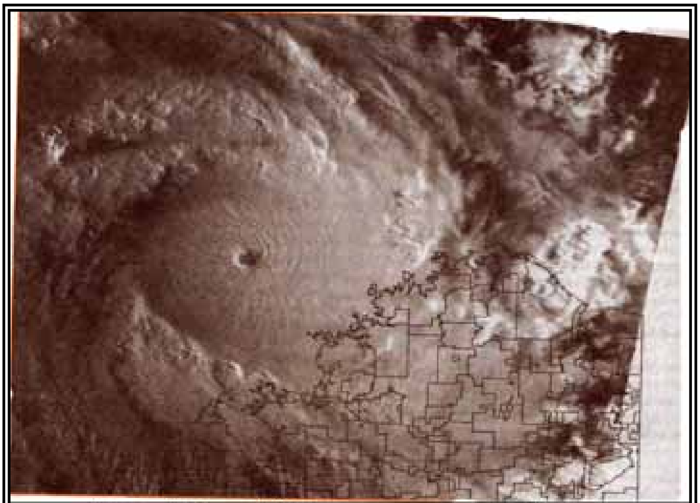
قۆناغی بۆرانی خولگەیی Tropical Cyclone: ئەمە قۆناغی چوارەمە، کاتێك دەست پێدەکات کەخێرایی ئەو توندەبایەی دەسوڕێتەوە بەدەوری سەنتەری بۆرانەکەدا زیاد بکات بۆ زیاتر لە١٢٠ کم/کاتژمێر. کاتێك بۆرانەکە دەچێتە ناو قۆناغی چوارەمەوە ئەوە ناوەی لێدەنرێت (بۆرانی خولگەیی). هەموو بۆرانێك ناوێکی هەیەکە پێی جیادەکرێتەوە لەوانی تر بە تەواوی وەکو ناوەکانی مرۆڤ. پاڵەپەستۆ لە سەنتەری بۆرانەکەدا نزم دەبێتەوە تا دەگاتە کەمتر لە ٩٥٠ هیکتۆ باسکاڵ. لە ئەنجامی بوونی ژمارەیەکی زۆر لە هێڵە داخراوەکانی پەستان توندەباکە بە دەوری سەنتەری بۆرانەکەدا تاودەستێنێ و بە ئاڕاستەی پێچەوانەی میلی کاتژمێر دەسورێتەوە (بۆرانی) لە نیوەی باکوری زەویدا (وێنەی ١١-٧.د) جا لەبەر ئەوەی کە بۆرانەکە خاوەن سەنتەرێکی ووشکە، لەبەرئەوە توندییەکەی لەسەر ڕووی زەوی گەورەیە و بە بەرزبوونەوە کەم دەکات تا ئاڕاستەی توندەباکە لەسەرەوە پێچەوانە دەبێتەوە و وای لێدێ کە بە ئاڕاستەی میلی کاتژمێربجوولێ (دژە بۆرانی).

ناوجەرگە (العین):

بۆران لە ژمارەیەك ڕەگەز پێکهاتووە، گرنگترینیان ناوجەرگە و دیواری ناوجەرگەیە، وە باران وتوندەبای بەبڕشت وهەروەها تۆڕنادۆ.

ناوجەرگە (The Eye) ناوچەیەکی بازنەیی یە دەکەوێتە ناوەراستی بۆرانی خولگەیی (هاریکین و تایفۆن) وتێکڕای تیرەکەی ۳۰ کم دەبێت (وێنەی۱۱- ۹)، ناوچەی ناوجەرگە بارێکی هێمن و بێ گەردی هەیە کە دەتوانیت ئاسمانی شین و ئەستێرەکان ببینی. لە ناوجەرگەدا کەمترین پاڵەپەستۆ هەیە و کەمترە لە ۹۵۰ هکتۆباسکاڵ، هەروەها لە ناو ناوجەرگەدا پلەی گەرمی بەرزتر دەبێتەوە لە دەوروبەرەکەی لە ۲°سەدیەوە لەسەر ڕووی زەوی بۆ نزیکەی ۱۰°سەدی لەبەرزایی۱۲ کم دا.

لە هۆکارەکانی پێکهاتنی ناوجەرگە توندی هێزی فرێدانە لە ناوەندەوە کە لە خێرایی ئەو توندەباوە بەرهەم هاتووە کە بە دەوری سەنتەری بۆرانەکەدا دەسورێتەوە، هەور و توندەباکە بەرەو دەرەوە فرێدەدات بەهۆی هێزی فرێدان لە ناوەندەوە.



وێنەی (۱۱-۹) ناوجەرگەی بۆران لە (LINACRE & GEERTS 1997)

هەورێکی چڕ دەوری ناوجەرگەکەی داوە و ناودەبرێت بە دیواری ناوجەرگـە(Eye Wall) و (١-١٢کیلۆمەتر) بەرزە. لەناوچەی دیواری ناوجەرگەدا بەهێزترین توندەبا وخۆڕترین باران هەیە، توندی با و بڕی باران بە دوورکەوتنەوە لە ناوچەی دیواری ناوجەرگەکە کەم دەبێتەوە، تەوژمە داکـەوتووەکان لـە ناوجەرگـەی بۆرانەکـەدا هـەن و دەبنـەهۆی بەرزبوونـەوەی پلـەی گەرماو پاك بوونەوەی ئاسمان، لە هەمان کاتدا تەوژمە سەرکەوتووە بـەهێزەکان لـە ناوچـەی دیواری ناوجەرگەدان و سوودیان هەیە لە چالاك کردنی کرداری چڕبوونەوەدا و باران و هێـزی بایەکە زیاد دەبێت.

ڕەوتی بۆرانە خولگەییەکان:

ڕەوتێکـی جێگیرنیـە کـە بۆرانـە خولگەییـەکان بیگرنـە بەرلـە زەریاکانـدا. بۆرانـە خولگەییـەکان بەگـشتی بـچووکترن لـە نزمایيـە زەپۆشـی یـەکان لـە پـشتێنەی ناوەنـد دا، تیرەکەیان لەنێوان (٣٠٠- ٥٠٠کم) دایە، بەهێواشی لەڕۆژهەڵاتەوە بـەرەو ڕۆژئـاوا دەجـوڵێ لەگەڵ توندەبای بازرگانیدابەخێرایی (١٥-٢٥ کم/ کاتژمێر) .

ڕەوتی بۆرانەکان لەنیوەی باکوری زەویـدا بـۆلای ڕاسـت لادەدات (دەچـەمێتەوە) و لـە نیوەی باشوری زەویـشدا بـۆلای چـەپ (وێنـەی١١-٦). هـاریکین کـە لـە نزیـك کـەناراوەکانی ڕۆژئاوای ئەفریقا لە زەریای ئەتلەسیدا (بەشی باکوری) دروست دەبێت بەرەو باکوری ڕۆژئـاوا و بۆ کەناراوەکانی وڵاتـە یـەکگرتووەکانی ئـەمریکا دەڕوات، لەهەنـدێ کاتـدا دەچـێتە نـاو کەنداوی مەکسیکەوە و هەندێ کاتی تر بەرەو باکور بـۆ زەریـای ئەتلەسـی دەڕوات. کاتێـك هاریکین دەگاتە پشتێنەی ناوەند (بازنەی پانی٣٠) دەکەوێتە چوارچێوەی پشتێنەی توندەبای پێچەوانەوە (ڕۆژئاوا) و ڕەوتەکەی دەگۆڕێت بەرەو باکوری ڕۆژهەڵات.

نەمان و لەناوچوونی بۆرانە خولگەیی یەکان:

بۆرانەخولگەییەکان دووچاری لاوازی ولەناوچوون دەبن، ئەگەر یەکێ لەم کردارانەی بەسەردا هات:

١- چوونە ناوەوەی بۆرانەکان بۆ ناو وشکانی کەرتەکان (کیشوەرەکان) سەرچاوەی ئەو وزەیە دەبڕێت کە خۆراکی بۆرانەکان دابین دەکات، ئەویش تەوژمە سەرکەوتووەکەیە لەهەوا گەرم و شێدارەکەدا. هەروەها زیادبوونی هێزی لێك خشاندن لەسەر وشکانیدا توندەبای بازنەیی لاواز دەکات و لە ڕەوتە بازنەییەکەی لای دەدات و بەرەو سەنتەری بۆرانەکە دەڕوات، بۆ نموونە کاتێك هاریکین دەچێتە ولاتە یەکگرتوەکانی ئەمریکاوە لاواز دەبێت و بەرەو باکوری ڕۆژهەلاّت دەڕوات و وەك نزماییە زەپۆشی یەکانی پشتێنەی ناوەندی لێدێت و نامێنێت.

٢- گەیشتنی بە ئاوی زەریا ساردەکان: هەندێ جار ڕەوتی بۆرانە خولگەییەکان لەسەر زەریاکان دەبێت، کاتێك دەگاتە ئاوە ساردەکان سەرچاوەی خۆراك دارییەکەی دەبڕێت بە پێچەوانەی ئاوە گەرمەکان و بۆرانەکە نامێنێت.

٣- بوونی ناوچەی دابەش بوون لە چینە بالاّکانی زەپۆشدا وپێکەوەلکان وپێکەوە بەستنی لەگەڵ توندەبای ڕۆژئاوای چینەکانی سەرەوەی زەپۆشدا دەبێتەهۆی لاوازکردنی سەنتەری بۆرانەکە و نەمانی.

٤- جێگیری بۆرانەکە لەناوچەیەکی دیاری کراودا دەبێتەهۆی ساردبوونی ئاوی دەریاکە تا وای لێدێت سارد بێت و نەتوانێت وزەی پێویست دابین بکات بۆ گەشەی بۆرانەکان.

زیانەکانی بۆرانە خولگەیی یەکان:

بۆرانەکە تورەییەکەی بەسەر ناوچە کەناریەکاندا دەرێژێت و دەبێتەهۆی زیانێکی مادی و مرۆیی گەورە، وە زیانەکان لە ئەنجامی ئەمانەوە ڕوودەدەن:

١- لافاوەکان لەناوچە کەناراوەکاندا، لەئەنجامی بارانێکی بەخوڕ و بڕێکی زۆر زۆر دەبارێت و لەوانەیە بگاتە ٥٠٠ ملم لە ڕۆژێکدا.

٢- توندی ئەو بایەی لەگەڵ بۆرانە خولگەییەکاندایە کە توانای کاولکردنی خانووە لاوازەکان وهەڵکێشانی درەختەکانی هەیە، وە مادە هەڵگیراوەکانی ناو توندەباکەش دەبێتەهۆی زیانێکی گەورە.

٣- بەرزبوونەوەی شەپۆلە دەرياييەکان بەهۆی بای توندەوە، وە شەپۆلەکان یارمەتی دەرن بۆ خولقاندنی گرفتی لافاو لە کەناراوەکاندا. ئەو شەپۆلانە بۆ ماوەی١٠مەتر بەرز دەبنەوە و هەندێك جار دەگاتە ١٥ مەتریش.

زیانە مادیەکانی بۆرانە خولگەییەکان (هاریکین و تایفۆن) زیاددەبێت بەهۆی زیادبوونی بینا و باڵەخانەکانەوە، بەڵام زیانە مرۆییەکان کەم بووەتەوە بەهۆی پێشکەوتنی کرداری پێشبینی کردن وچاودێری کردنی گەشەکردن و جوڵانی بۆرانە خولگەییەکانەوە. ناوەندی بەردەوامی ژیانی بۆران٩ ڕۆژ دەبێت، ئەوەش ماوەیەکی تەواوە بۆ چاودێرکردنی بۆرانەکە وپێشبینی کردنی بە ڕێگا زانستییە نوێیەکان لەکاتی جووڵانی لەزەریاکاندا لە ڕۆژئاوای کەرتەکانەوە بەرەو کەناراوەکانی ڕۆژهەلات. چاودێری کردنی بۆرانە خولگەییەکانیش بە زۆرئامێری جیاواز دەبێت (کەشتی، فرۆکە، مانگە دەستکردەکان)، لێیەوە زانیاری بەکەڵك کۆدەکرێتەوە بۆ زانینی ڕەوتی بۆرانەکە، پاشان ئاگادارکردنەوە بۆ

دانیشتوانی ئەو ناوچانە دەردەکرێت کەبۆرانەکە هەڕەشەیان لێدەکات پێش نزیکەی ٢٤ کاتژمێر.

هەروەها لەسەر دانیشتوانیشە کە گرنگی بدەن بەمەترسی بۆرانە خولگەییەکان، بۆ کەمکردنەوەی زیانەکان پێویستە:

١- گوێ بگرن لە ڕادیۆ و تەلەفزیۆن بۆ زانینی ترسی جولأنی بۆرانەکە و جێبەجێکردنی ڕێنماییە گشتی یەکان.

٢- زەخیرەکردنی ئەوەی کەپێویستە لە خواردن و خواردنەوە، لەوانەیە بۆرانەکە ببێتەهۆی پیس کردن یان بڕینی ئاو بۆ چەند ڕۆژێك.

٣- چاککردنی پەنجەرەکان و داپۆشینی بە لەوحەی لە تەختە دروست کراو.

٤- دوورکەوتنەوە لەناوچە نزمەکان و ناوچەی ڕێڕەوە ئاوی یەکان کە دووچاری لافاو دەبن.

٥- خۆپاراستن لە مەترسی تۆڕنادۆ کە لەوانەیە بۆرانە خولگەییەکە ببێتەهۆی ڕوودانی.

بەشی دوانزەیەم

دیاردە زەپۆشی یە بینراوەکان

﴿والذين كفروا أعمالُهُم كسراب بقيعةٍ يحسَبُهُ الظمآنُ ماءً* حتى إذا جآءهُ لم يجِدهُ شيئاً﴾

النور: ٣٩

(ئەوانەی بێ بڕوان کردەوە(چاك) کانیان وەك سەرابێك وایە لەبیاباندا بریسکە دەداتەوە (کەسێکی) زۆر تینوو بە ئاوی دەزانێ (لەدوورەوە) کاتێك دەگاتە لای هیچ بەدی ناکات).

پێناسە:

بەرگە هەوا لە کۆمەڵێکی زۆر لە گازەکان و خڵتە جۆراوجۆرەکان پێکهاتووە، سەرەڕای بوونی ئاو بەهەرسێ شێوەکەی (بار)، هەڵمی ئاو، دڵۆپە ئاوەکان، کریستاڵە سەهۆڵینەکان. ئەم شتانەش بە قەبارە وشێوەی جۆراوجۆر هەن، لەوانە دڵۆپە ئاوە گۆیی وکریستاڵە سەهۆڵینە شێوە شەش لاکان. ئەو مادانەش کاردەکەنە سەر تیشکی ڕووناکی بەڕێگەی جیاواز وەك هەڵگەڕانەوە و بلاۆبوونەوە و شکانەوە، لە ڕێگەی ئەم کردارانەوە تیشکی خۆری سپی دابەش دەبێت بۆ ڕەنگەکانی شەبەنگی ڕووناکی (سور، پرتەقاڵی، زەرد، سەوز، شین، نیلی و وەنەوشەیی) لەکاتی تێپەڕبوونی بەناو بەرگە هەوادا.

ئاسمان بە ڕەنگی شین دەردەکەوێت، چونکە تیشکی شین زۆرترین ڕەنگە کە دووچاری بلاۆبوونەوە دەبێت لە بەرگە هەوادا. کاتێکیش کە خڵتە وتۆز بە زۆری لەهەوادا بلاۆدەبنەوە هەڵدەستێت بە هەڵمژینی هەموو ڕەنگەکان و ئاسمان بە ڕەنگی سپی دەردەکەوێت، هەروەها ڕەنگی سوریش لە ئاسۆ وە دەردەکەوێت لەکاتی خۆئاوابون یان خۆرهەلاتندا، چونکە هەموو ڕەنگەکان تووشی بلاۆبوونەوە دەبن زیاتر لە ڕەنگی سوور کەڕەنگێکی شەپۆل درێژە لەناو ئەوانی تردا. هەروەها گەشتیارەکان لەبیاباندا گۆمی ئاو دەبینن و بەرەو ڕووی دەڕۆن بۆ دەستکەوتنی ئاو، بەلاّم تەڕاوێلکەکە (السراب) پێش ئەوەی پێی بگەن نامێنێت.

چی بەسەر ڕووناکیدا دێت؟

زۆر لە دیاردە زەپۆشی یە بینراوەکان لە بەرگەهەوادا لێکدانەوەیەکی زانستییان هەیە بە پشت بەستن بە تێگەیشتنی ئەوەی کە بەسەر تیشکی ڕووناکیدا دێت لەکاتی تێپەڕینیدا بەناو مادە بلاۆەکانی ناو بەرگەهەوادا. تیشك بەشێوەیەکی سەرەکی دووچاری سێ کردار دێت کە هەڵگەڕانەوە وشکانەوە و بلاۆبوونەوەیە. بۆنموونە کاتێك تیشکی ڕووناکی بەر دڵۆپە ئاوەکان دەکەوێت دووچاری هەڵگەڕانەوە دەبێت، یانی تیشکەکە بەهەمان ئەو گۆشەیەی بەر

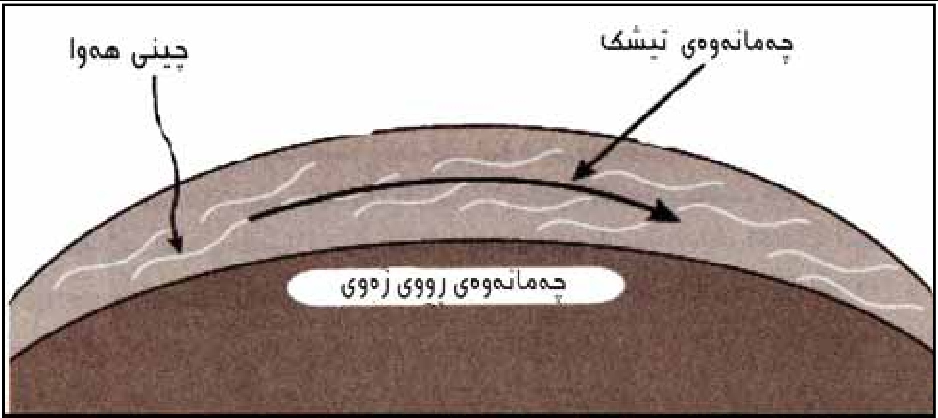
تەنەکە کەوتووە دەدرێتەوە. ئەو ڕووناکییەی کە لەناو دڵۆپە ئاوەکانەوە دەردەچێت دووچاری شکانەوە دەبێت و ڕەوتی تیشکەکە بۆ گۆشەیەی تر دەگۆڕێت. ڕەوتی تیشکی هەڵگەڕاوەش بە ئەندازەیی (Geometry) و بە وردی دیاری دەکرێت، بەڵام ڕەوتی تیشکی شکاوە بە تایبەتمەندییەکانی مادەکە کاریگەر دەبێت و پێی جیادەکرێتەوە.

جا لەبەرئەوەی کەخێرایی ڕووناکی بەزیادبوونی چڕی مادە کەم دەبێتەوە ئەوا ڕەوتی ڕووناکی یەکە دەچەمێتەوە لەکاتی تێپەڕینی بەناو مادە چڕی جیاوازەکان، ئەو ڕوناکی یەی کە لەهەواوە بۆ ئاو دەگوازرێتەوە ئەوا بەئاراستەی هێڵی ئەستون لەگەڵ ڕووی ئاوەکەدا دەچەمێتەوە، بۆیە تەنەکان لەناو ئاودا لەشوێنە ڕاستەقینەکەی خۆیاندا دەرناکەون. ئەگەر پێنوسێك بخەینە کوپێك ئاوەوە ئەوا پێنووسەکە بەشێوەیەك دەردەکەوێت کەشکابێت، ئەمەش لەئەنجامی چەمینەوەی ڕووناکی یە کاتێك دەچێتەناو ئاوەوە.

بەلاّم بلاّوبوونەوەی تیشك پشت بە پەیوەندی نێوان درێژی شەپۆلی تیشك و تیرەی مادە هەڵواسراوەکانی ناو زەپۆش دەبەستێت. تیشك کاتێك بلاّودەبێتەوە کەبەر مادەیەك دەکەوێت کە تیرەکەی یەکسان بێت بەدرێژی شەپۆلی تیشکەکە، ئەمەیە کە شینی ڕەنگی ئاسمان لێکدەداتەوە، بەو پێیەی درێژی شەپۆلەکانی ڕەنگی شین ئەگونجێت لەگەڵ زۆربەی پێکهاتەکانی بەرگەهەوادا، بۆیە زۆرترین شەپۆلی بلاّوبوەوەیە لە ئاسماندا و لەبەرئەمەشە کە ئاسمان ڕەنگی شین لەخۆ دەگرێت.

کاریگەری چڕی هەوا :

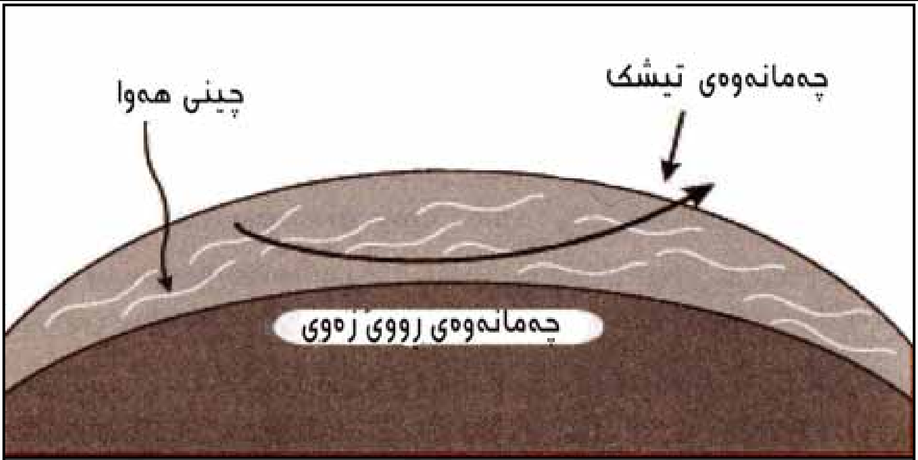
پلەی چەمانەوەی تیشکی ڕووناکی پشت بەگۆڕانی چڕی هەوا دەبەستێت، ئەوەش لە خۆیدا بە پلەی گەرمی یەکەی کاریگەر دەبێت، هەندێك دیاردەی بینراوی زەپۆشی(Atmospheric Optical Phenomena) بەهۆی جیاوازی تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی یەوە ڕوودەدات. تیشکی ڕووناکی دەچەمێتەوە ئەگەر لەهەوایەکی چڕی کەمەوە بۆ هەوایەکی چڕی زیاتر بڕوات، بۆیە چەمانەوەی ڕووناکی پلەپلە دەبێت لەکاتی گواستنەوەی لە ڕێگەی هەوایەکی چڕی جیاوازەوە.



وێنەی (١٢-١) چەمانەوەی تیشکی ڕووناکی بە ئاراستەی هاوشێوەی چەمانەوەی ڕووی زەوی کاتێک گۆڕانی پلەی گەرمی بە بەرزبوونەوە لە 34.2 م/کم کەم دەکات

چڕی هەوا لەچینەکانی زەپۆشدا ناگۆڕێت و بەجێگیری دەمێنێتەوە، ئەگەر هاتوو تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی یەکسان بێت بە(°٣٤,٢) س/کم (Auto Convective Lapse Rate). بەڵام ئەم مەرجە لەباری سروشتی (ئاسایی) زەپۆشدا نایەتەدی، پاشان چڕی هەواش لەبەرگەهەوادا جیاوازە لەئەنجامی جیاوازی تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی، لەمەشەوە چەمانەوەی ڕووناکی ڕوودەدات لەکاتی تێپەڕبوونی بە زەپۆشدا.

ئەگەرهاتوو گۆڕانی پلەی گەرمی کەمتر بوولە ٣٤,٢°س، بەو پێیەی کە چڕی هەوا بە بەرزبوونەوە کەم دەکات و ئەوکاتە تیشکی ڕووناکی بەئاڕاستەیەکی هاوشێوەی چەمانەوەی ڕووی زەوی دەچەمێتەوە، وێنەی (١٢-١)، بەلاّم ئەگەر گۆڕانی پلەی گەرمی زیاتر بوو لە ٣٤,٢°س، بەوپێیەش کەچڕی هەوا بەبەرزبوونەوە زیاد دەکات، ئەوکاتە تیشکی ڕووناکی بەئاڕاستەیەکی پێچەوانەی ئاڕاستەی چەمانەوەی ڕووی زەوی دەچەمێتەوە، وێنەی (١٢-٢).



وێنەی (١٢-٢) چەمانەوەی تیشکی ڕووناکی بە ناڕاستەی پێچەوانەی چەمانەوەی ڕووی زەوی کاتێک گۆڕانی پلەی گەرمی بە بەرزبوونەوە لە 34.2 م/کم زیاد دەکات

جا لەئەنجامی ئەوگۆڕانانەی کەبەسەر ڕووناکیدا دێت لەکاتی گواستنەوەی لە زەپۆشدا، بڕێك گۆڕان بەسەر شێوە و جێگەی هەندێك شتدا دێت، وا لێرەدا باسی هەندێك دیاردەی بینراوی زەپۆشی دەکەین، لەگەڵ ڕوونکردنەوەی هۆکارەکانی ڕوودانی:

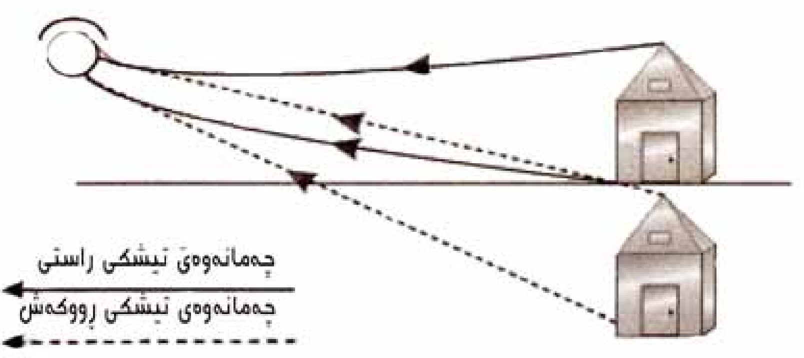
دیاردەی تەڕاویلکە (السراب):

تەڕاویلکە(Mirages) بریتیە لەدەرکەوتنی شتێك لە شوێنێکدا کە شوێنە ڕاستەقینەکەی خۆی نەبێت، کە دەکرێت بەهۆی یاساکانی ڕووناکییەوە ڕوون بکرێتەوە، عادەتەن شتەکان لەشوێنێکدا دەردەکەون کەشوێنە ڕاستەقینەکەی خۆی نیە، ئەمەش

لەئـەنجامی بـارودۆخی نائاسـایی زەپۆشـەوە دەبێـت کـە کاردەکاتـە سـەر ڕەوتـی تیـشکە ڕووناکیەکـە. تەڕاویلکـەش بـەهۆی ئـەوەوە دروسـت دەبێـت کـە چـاوی مـرۆڤ ئـەو تیـشکە ڕووناکیەی کە لە تەنەکەوە دێت دەبینێت وا دەزانێـت کـەڕێك و ڕاسـتە، بـەلاّم لـە ڕاسـتیدا چەماوەیە. جا لەوانەیە تەڕاویلکە لە بەشێکی تەنەکەوە بێت، یان لەوانەیە بەشێوەی ڕاست یان هەڵگەڕاوە دەربکەوێت، ئـەویش بـەپێی بـارودۆخی زەپۆشـی یـە، تەڕاوێلکـە دووجـۆرە: خواروەوە تەڕاوێلکە (InferiorMirages) و ژووروەوە تەڕاوێلکە (SuperiorMirages) .

خوارووە تەڕاویلکە (السراب السفلي):

ئەو تەراویلکەیەیە شتەکان تیایدا بەشێوەیەك دەردەکـەون کەلەشـوێنێکی نـزمتردان لەچـاو شوێنە ڕاسـتەقینەکەی خۆیـان (Sinking). وە لەنموونـەی خـوارووە تەراویلکـە ئەودیاردانەیـە کەلە بیابانەکان و ڕێگا قیرتاوکراوەکاندا ڕوودەدات بە بینینی پەڵە ئاوێـك، ئـەوەش کاتێـك ڕوودەدات کە زەوی زۆر گەرم دەبێت و دەبێتەهۆی پێکهـاتنی چـینێك هـەوای تـەنکی چـڕی کەم و لەسەریشی چینێك لـە هـەوای چڕی زۆر دروسـت دەبێـت کـە ئەمـەش بـارودۆخێکی نائاسایی یە.

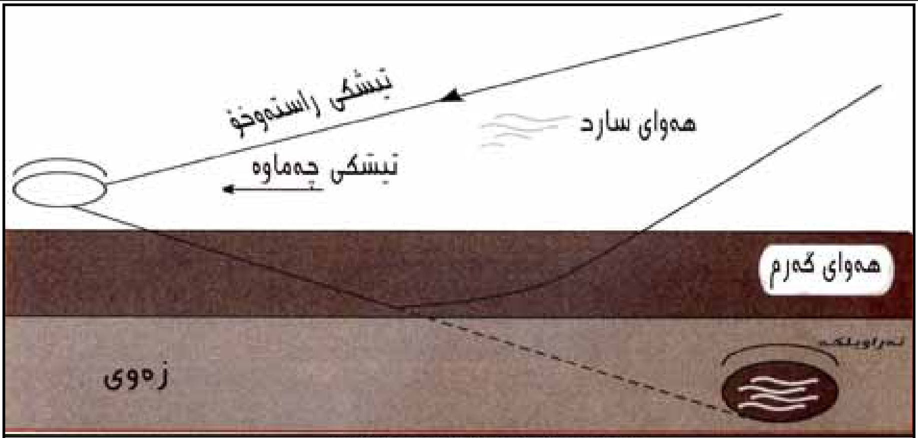


وێنەی (١٢-٣) خوارووە تەراوێلکە کاتێک شتەکان وادەبینرێن کە نزمترن لە شوێنە ڕاستیەکەیان

بۆ ڕوودانی کاریگەری لەسەر دیاردە بینراوەکان یان تەڕاویلکە، پێویستە ئەستووری چینی خوارەوە لەبەرزیەکدا بێت لەئاستی چاوی بینەردا یان کەمتر لەو ئاستە. چینە دیاری کراوە ڕووییەکە وەك (عدسە) هاوێنەیەك وایە کە دەبێتەهۆی شکانەوە و چەمانەوەی تیشك بەئاڕاستەی هەوا چڕی زۆرەکە، وێنەی (١٢-٣). وە لە ئەنجامی بەرزی پلەی گەرمی هەوای خوارەوەش تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی گەورەتر دەبێت لە (٣٤,٢°) س و تیشك بەپێچەوانەی چەمانەوەی ڕووی زەوییەوە دەچەمێتەوە. بۆیە تیشکە چەماوەکە لە پەڵەیەکی ئاسمانەوە دەردەچێت و کاتێکیش کە گۆمێکی ئاو دەبینێت لەسەر ڕووی بیابانەکەدا بینەر وادەزانێت کە ئاوێکی ڕاستییە، بەڵام پێش گەیشتن پێی نامێنێت. ئەو پەڵە ئاوە هیچ نی یە جگە لە خەیاڵی پەڵەیەك ئاو لە ئاسماندا کە هەڵدەگەرێتەوە بۆ سەر ڕووی زەوی. ئەم دیاردەیەش ناودەبرێت بە تەڕاویلکەی بیابان (Desert mirage) .(وێنەی ١٢-٤).

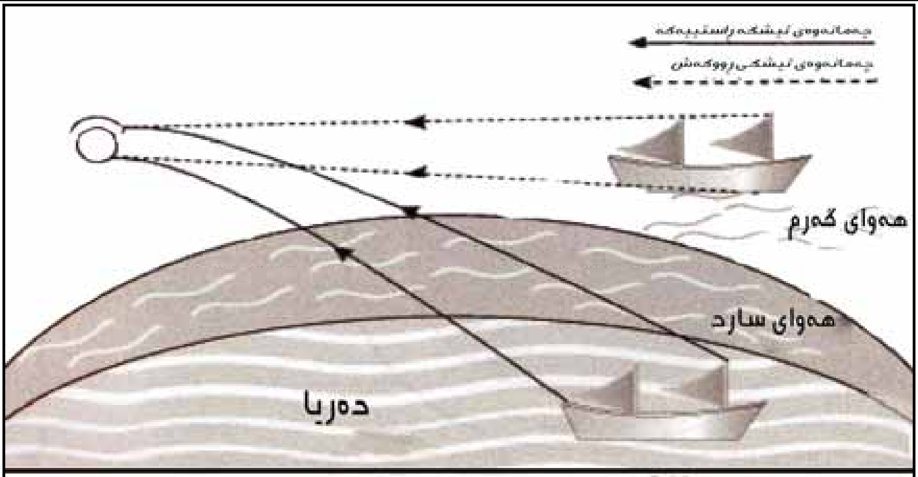
وە تەڕاویلکەی ڕێگا(Highway mirage) ش شێوەی پێکهاتنی هاوشێوەی دروست بوونی تەڕاوێلکەی بیابانە لە ڕۆژە هەتاوەکاندا، ڕووی ڕێگاکە گەرم دادێت و چینێك هەوای گەرم و چڕی کەم دروست دەبێت و لە ئەنجامی چەمانەوەی تیشك بە پێچەوانەی چەمانەوەی ڕووی زەوی، ڕێگاکە وادەبینرێت کە تا دوورابیەکی کورتی بەردەم گەشتیارەکە داپۆشراوە بەئاو، ئەم دیاردەیەش مەترسییەکی گەورەی هەیە لەسەر ئۆتۆمبیلەکان لەو چەمانەوانەی کەلەسەر تەڕاویلکەکەن، لەوکاتەدا ڕێگاکە بە ڕێکی دەردەکەوێت بەڵام لە ڕاستیدا لێژە.

ئەم نمایشە بەسەر بەرزاییەکانیشدا جێبەجێ دەبێت، وەك لوتکەی گردەکان و چیاکان و ستونی کارەباکان و تەلەفون و هیتردا، کە زۆر نزمتر دەردەکەون وەك ئەوەی کەلەڕاستیدایە.

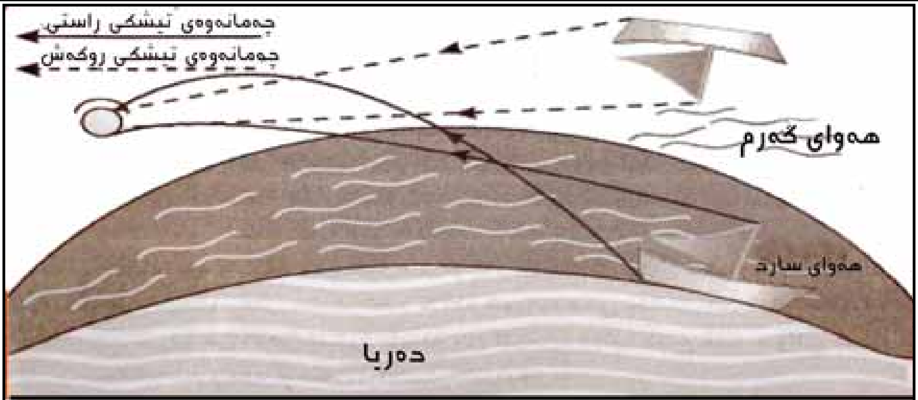


وێنەی (١٢-٤) تەراویلکەی بیابانی

ژووروەوە تەڕاویلکە (السراب العلوي): لەم جۆرەیاندا شتەکان بەرزتر دەردەکەون لەشوێنە ڕاستییەکەی خۆیان و وادەردکەوێت کە لەهەوادا هەڵواسراون (Looming). ئەم جۆرەی تەڕاویلکە بەشێوەیەکی ڕوون دروست دەبێت کاتێك کۆدێتای بەهێزی گەرمی ڕوودات، جا بەو پێیەی کە چڕی هەوا بە بەرزبوونەوە کەم دەکات وپلەی گەرمیش کەمتر دەبێت لە ٣٤,٢°س/کم، ئەوەش دەبێتەهۆی چەمانەوەی تیشکی ڕووناکی بەئاڕاستەی چەمانەوەی ڕووی زەوی. ئەم دیاردەیە لەسەر ڕووە ئاوییە ساردەکان و ڕووپۆشە بەفری و سەهۆڵییەکاندا بلاّوە، کە تیایدا هەوای خوارەوە زۆر ساردە و هەواکەی سەرەوەی تاڕادەیەك گەرمترە.



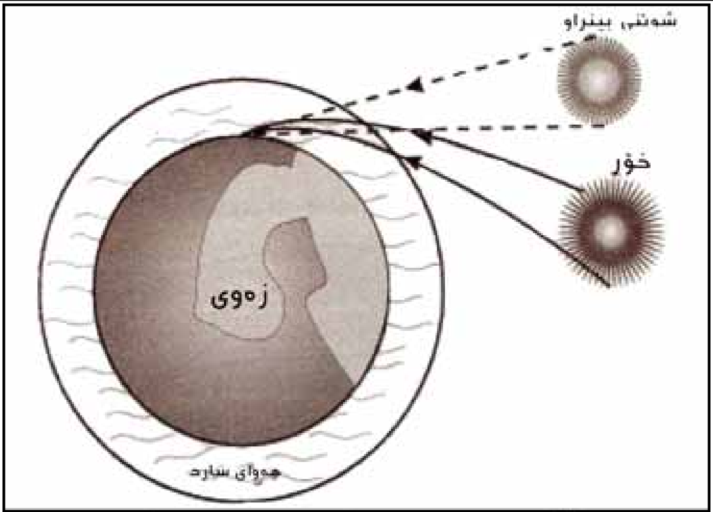
وێنەی (١٣-٥) ژووروەوە تەراویلکە کاتێکە شتەکان بەرزتر ئەبینرێن لە شوێنە ڕاستیەکەی خۆیان



وێنەی (١٣-٦) ژووروەوە تەراویلکە کاتێکە شتەکان بەرزتر لەبینرێن لە شوێنە ڕاستیەکەی خۆیان و هەڵگەڕاوەشن

دەکرێت ژووررووە تەڕاویلکە ببینین لەسەر ڕووە ئاوی یە ساردەکان کاتێك کـە پلـەی گـەرمی هەوای سەر ڕووی ئاوەکە کـەمتر بێـت لەپلـەی گـەرمی هـەوای سـەرەوەی، ئەمـەش وا لـەو تیشکە دەکات کەلە بەشی سەرەوەی کەشتیەکانەوە دێـت زیـاتر بـچەمێتەوە لـەو تیـشکەی لەبەشی خواریەوە دێت، بۆیە کەشتییەکە لـە دوورەوە وادەردەکـەوێت کـە لەسـەر ئاوەکـەوە

گەشــت دەکــات، (وێنــەی ١٢-٥)، لەوانەیــە کەشــتیەکە بــە هەڵگــەراوەیی ببینرێــت لــە بارودۆخێکی زەپۆشی گونجاودا.(وێنەی١٢-٦).



وێنەی (١٢-٧) دەرکەوتنی خۆر بەرزتر لە شوێنە ڕاستیەکەی خۆ لە ڕۆژئاوابووندا

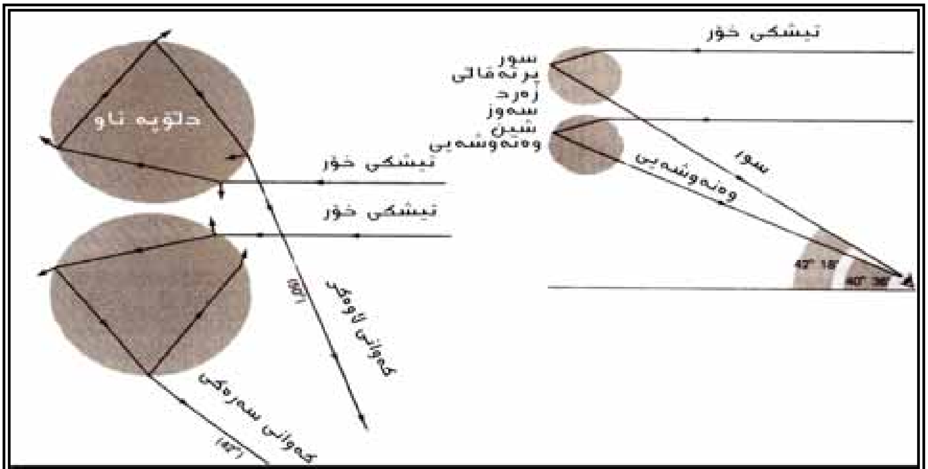
هــەروەها نموونەیــەکی تــری ئەمــە خەپلــەی خــۆرە (مــانگ و ئەســتێرەش) کــە لەشــوێنە ڕاستیەکەی خۆی بەرزترە، لەکاتی بینینی خەپلـەی خـۆر لـە ئاسـۆدا ئەوکاتـە خۆرەکـە یـان بەشــێکی لــەژێرەوەی ئاســۆدایە (وێنــەی١٢-٧). بــەڵام چــەمانەوەی تیــشك بەئاڕاســتەی چەمانەوەی ڕووی زەوی وا لەبینەر دەکات کە خۆر واببینێت کەلەسەری ئاسۆ وەیە، ئەمەش لەکاتی خۆرئاوابوون و خۆرهەڵاتندا ڕوودەدات، بەم دیاردەیـەش درێـژی ڕۆژ ٤ خولـەك زیـاد دەکات. بۆیە درێژی ڕۆژێك لە ڕۆژە ڕێکەکان (الاعتدال) نزیکەی (٤ خولەك) لەشەو درێژترە. چەمانەوەش پشت بە هێندی گۆڕانی چڕی هەوا دەبەستێت، لەناوچەکانی بازنەی جەمسەریدا خۆر بۆ ماوەیەکی زۆر لە نزیك ئاسۆدایە، ئەوەش دەبێتەهۆی بڵاوبونـەوەی تیـشکەکەی بـۆ نزیکەی دوو هەفتە زیاتر لەوەی لەباری نەبوونی چەمانەوەی تیشکی ڕووناکیدا بێت.

پەلکەزێرینە (قوس قزح):

بریتیە لەکەوانێکی (Rainbow) ی ڕەنگاو ڕەنگ بە ڕەنگی شەبەنگ و بەپێچەوانەی ئاراستەی خۆرەوە لە ڕۆژە بەبارانەکاندا دەردەکەوێت. بۆ ئەوەی ئەو کەوانە ببینرێت پێویستە شوێنی باران و خۆر و بینەر بەشێوەیەکی ڕێك و گونجاو بێت، پێویستە بینەر بوەستێت وپشتی لەخۆر و ڕووی لە باران بێت، دوای ئەوەی کە تیشکی ڕووناکیەکە بەر دلۆپە ئاوەکان دەکەوێت دەگەڕێتەوە بۆ لای بینەر، وە شیکردنەوەی پەلکەزێرینەش ئەو بارەیە بەسەر ڕووناکیەکەدا دێت لەناو دلۆپە ئاوەکاندا.

پەلکەزێرینە بەهۆی شکانەوەی تیشکی ڕووناکییەوە دروست دەبێت بەگۆشەی جیاواز لەناو دلۆپە ئاوەکاندا. پێویستە تیشکی ڕووناکی بچێتە ناو دلۆپە ئاوەکانەوە وتیایدا تیشکەکە بشکێتەوە، چونکە لەناوەندێکی چڕی کەمەوە (هەوا) دەگوازرێتەوە بۆ ناوچەیەکی چڕی زۆر (ئاو). پەلکەزێرینە لەو تیشکەوە دروست دەبێت کە بەگۆشەیەکی جیاواز دەچێتە ناو دلۆپە ئاوەکانەوە تا شکانەوەکە گونجاو بێت و لەوکاتەدا ئیتر چاوی مرۆڤ دەتوانێت ئەو پشتێنەی ڕەنگانە ببینێت کە کەوانەکە پێکدەهێن. هەوری گەورەش ئەو دلۆپە ئاوانە لەخۆدەگرێت کە توانای شکاندنی تیشکەکەی هەیە بەشێوەیەك کە بگەڕێتەوە بە ئاراستەی چاوی بینەر.

تیــشکی ڕوونــاکی بەگۆشــەی جیــاواز دەشــکێتەوە بــەپێی درێــژی شــەپۆلەکانیان، شـەپۆلەکانی ڕەنگـی سـوور (کـە درێژترینیانـە) بەگۆشـەی (°٤٢,٣٦) دەشـکێتەوە، بـەلاّم شەپۆلەکانی ڕەنگی وەنەوشەیی (کە کورتترینیانە) بەگۆشەی °٤٠,٣٦ دەشکێنەوە و پاشـان هەموو ڕەنگەکانی تر لەنێوان ئەو دوو گۆشەیەدا دابەش دەبن، بەشێوەیەك کە هەر ڕەنگێـك کەوانێکی جێگیر دروست دەکات لەلای بینەر. وێنەی (١٢- ٨) شکانەوەی تیـشکی ڕوونـاکی ڕوون دەکاتەوە لەناو دڵۆپە ئاوەکاندا کەدەبێتەهۆی پێکهاتنی پەلکەزێرینە بە ڕەنگە ڕەنگین و ڕێکەکانی بەپێی درێژی شەپۆلەکانیان.



وێنەی (١٢-٨) پەلکەزێرینە و شکانەوەی تیشک لەناو دلۆپە ئاوەکاندا لە (EAGLEMAN 1985)

درەوشانەوەی ڕەنگەکان لەبارێکەوە بۆ بارێکی تر جیاوازە بەلاّم هەمیشە بە زنجیرەیـی و پلەبە پلە بەدوای یەکدا دێن. ڕەنگی وەنەوشەیی لـەناوەوە و پاشـان شـین وسـەوز و زەرد و پرتەقالی و دواتر ڕەنگی سور دێت لە دەرەوە. وە دڵۆپـە ئـاوە گـەورە و نزیکـەکان لـە ڕووی زەویەوە لە ڕووی ڕەنگەوە کەوانێکی باشتر دروست دەکەن.

پەلکەزێرینـەی سـەرەکی کاتێـك دروسـت دەبێـت کـە تیـشکی ڕوونـاکی لـەناو دڵۆپـە ئاوەکاندا یەك جار بشکێتەوە. کاتێکیش تیشك لەناو دڵۆپە ئاوەکاندا دوو جـار دەشـکێتەوە

کەوانی لاوەکی (secondary Rainbow) دروست دەبێت لەسەر گۆشەی٥٠° (کەوانی سەرەکی لەسەر گۆشەی ٤٢°دایە). ڕەنگەکان لە کەوانی لاوەکیدا کەمتر ڕوون و درەوشاوەن و ڕەنگەکانی لەوانەیە نازنجیرەیی بن.

وە لەوانەیە کەوانەی تەم(Fogbow) دروست ببێت، لەئەنجامی شکانەوەی تیشکی ڕووناکی لەناو ئەو دلۆپە ئاوە بچووکانەوە کە تەم پێکدێنن. دەکرێت کەوانەی تەم ببینرێت لەسەر ڕووی گردێکی بەرز بەشێوەیەك کە تەمەکە لەپێشەوە و خۆریش لەپشتەوە بێت. هەروەها کەوانی شەونمیش (Dewbow) لە ڕۆژانی وەرزی پاییز و لەبەیانیانیدا دەردەکەوێت پێش ئەوەی کە خۆر بەرزببێتەوە بۆ ئاسمان. کەوانی شەونم کاتێك دروست دەبێت کە زەوی داپۆشرابێت بە دلۆپە ئاو و کەوانەکە لەسەر ڕووی زەوی دەردەکەوێت. هەروەها دەکرێت کەوانێکیش ببینین لە ڕووناکی مانگ (Moonbow) (لەجیاتی خۆر)، لەم بارەشدا دەبێت مانگ چواردە (بەدر) و گەشاوە بێت بۆ ئەوەی کەوانەکە دروست ببێت کە عادەتەن سپی یە بەبێ ڕەنگی تر.

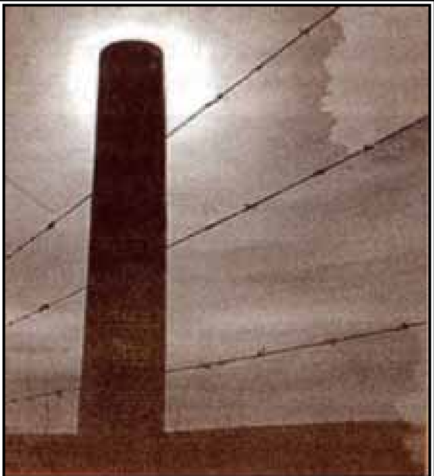
خەرمانە (اکلیل) :

خەرمانە(Corona) لە پەلکەزێرینە دەچێت لەو ڕووەوە کەبەهۆی کاریگەری دلۆپە ئاوەکانەوە دروست دەبێت لەسەر ڕووناکیەکە. خەرمانەش بریتیە لە خەپلەیەکی ڕۆشنی پڕشنگدار کە لەدەوری خۆر و مانگ دەردەکەوێت بەهۆی شکانەوەی تیشکی ڕووناکی لەناو دلۆپە ئاوەکاندا، (وێنەی١٢- ٩). خەرمانە کاتێك دروست دەبێت ڕووناکی بەناو و دەوری دلۆپە ئاوە بچووکەکاندا تێپەر بێت، وە بڵاوبوونەوە و شکانەوەی تیشکیش بەپێی درێژی شەپۆلەکان بێت، بۆیە ڕەنگەکان لەسەر شێوەی بازنەی ڕەنگاوڕەنگ لەیەك جیادەبنەوە، هەموو ڕەنگەکان دەردەکەون و ڕەنگی سور لە دەرەوە و شین لەناوەوە دەبێت، پێشدەچێت ڕەنگەکان دووبارەببنەوە بەدابەشبوونێکی نارێك وپێك.

وێنەی (١٢-٩) خەرمانە (اكليل) ی خۆر

خەرمانـە (أكليـل) لـە ڕووناکی مانگـدا باشـتر دەردەکـەوێت وەك لـە خۆردا، چونکە تیشکی خـۆر تونـدە و کاردەکاتە سـەر چاوی بینـەر، بـەڵام ڕووناکی مانگ سـووکە و کاریگـەری کەمترە. وە قەبارەی خەرمانە (أكليل) جیـاوازە بـەپێی قـەبارەی دڵۆپـە ئاوەکـان، دڵۆپـە ئـاوی بـچووك خەرمانـەی گـەورە دروسـت دەکـات، باشترینیان ئەوەیانە کاتێك ڕۆشنایی مـانگ لەڕێگـەی چـینێك هـەوری چین چـینی تـەنکی بەرزی مامناوەندەوە تیشك بداتەوە. وە خەرمانە(أكليل) لە دەوری خۆریش دەبینرێت کاتێك تیشکەکەی لە هەوری ئەستوردا دەدرێتەوە.

خەرمانە (هالە)


وێنەی (١٢-١٠) خەرمانە (هالە)

خەرمانە(Halo) بریتیـە لـە بازنەیـەکی پڕشنگدار بەدەوری خۆر و مانگدا و ڕەنگەکەی مەیلەو سپی یە. لەوانەیە بـەڕەنگێکی ڕەنگـین دەرکەوێت لەئەنجامی شـکانەوەی ڕووناکیەکـە، لەو کاتەدا هەموو ڕەنگەکان (سوور، پرتەقالی، زەرد، سـەوز، شـین، نیلـی، وەنەوشـەیی) دەردەکـەون لەگـەڵ بـوونی بازنەیـەکی سـوور لەناوەوە و بازنەیەکی وەنەوشەیی لە دەرەوە.

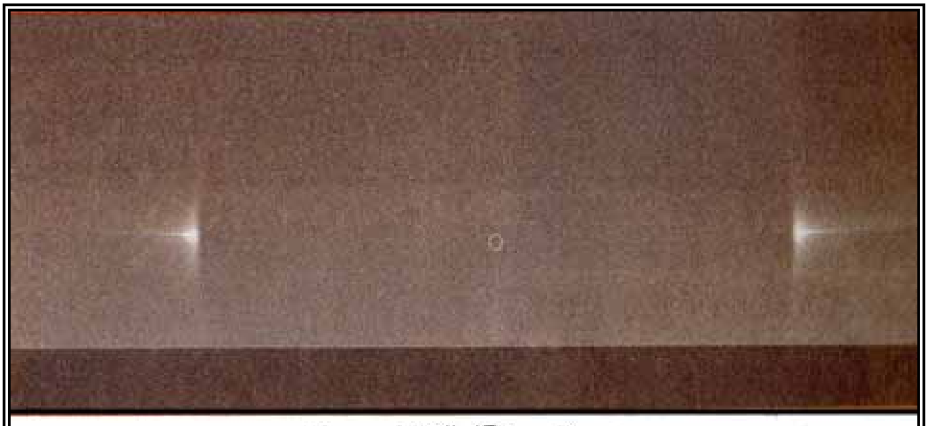
خەرمانە پێکدێت و دروست دەبێت لە ئەنجامی شکانەوەی تیشکی ڕووناکی لەکاتی ڕۆیشتنی بەناو کریستاڵە سەهۆڵینەکاندا، بۆیە هەمیشە بەبوونی کەشە هەور دروست دەبێت، کەشە هەورەکە کریستاڵە سەهۆڵینەکان لەخۆ دەگرێت لەئەنجامی دابەزینی پلەی گەرمی لەچینە بەرزەکانی ترۆپۆسفیردا. کریستاڵە سەهۆڵینەکان شێوەیان شەش لاییە و شێوەیەکی دیاری کراو وەردەگرن بەپێی شێوەکەیان و کارلێکی لەگەڵ تەوژمە هەواییەکان کاتیَ لە زەپۆشەوە دەکەونە خوارەوە. بەپێی باری کریستاڵە سەهۆڵینەکانیش دیاردەی جۆراوجۆر دروست دەبێت وەك خەرمانە (هالە) و خۆرە درۆزنە(الشمس الكاذبة) و خۆرە ستوون (اعمدة الشمس). ئەگەر هاتوو بار یان ئاڕاستەی کریستاڵە سەهۆڵینەکان هەڕەمەکی بوو خەرمانە دروست دەبێت.

کاریگەری کریستاڵە سەهۆڵینەکان لەسەر ڕووناکیەکە لەکاریگەری ئاوێزەی شوشەیی (Prism) دەچێت و ڕووناکی خۆر بۆ ڕەنگە جیاوازەکانی دابەش دەکات. بۆ ئەوەی خەرمانە دروست بێت پێویستە ڕووناکیەکە بەگۆشەیەکی دیاریکراو بچێتە ناو کریستاڵە سەهۆڵینەکەوە. ئەگەر ڕووناکیەکە بەگۆشەی٦٠° چووە ژوورەوە ئەوا بەگۆشەی٢٢° دەشکێتەوە، ئەگەر بەگۆشەی٩٠° چووە ژوورەوە ئەوا بەگۆشەی٤٦° دەشکێتەوە، بۆیە دوو بازنەی خەرمانە لەدەوری خۆر یان مانگ دروست دەبێت، بازنەیەکی بچووك بەگۆشەی٢٢° و بازنەیەکی گەورەتر بە گۆشەی٤٦°، وە ئەوەی کە زۆرتر بلاْوە خەرمانەی گۆشەی (٢٢°) ە. وێنەی (١٢-١٠).

خۆرە درۆزنە (الشمس الكاذبە):

خۆرە درۆزنە Mocksun ، Sundogs: ئاماژەیە بە پەڵەیەکی ڕۆشنی پاك، دووانن هەریەکەیان لە لایەکی خەرمانەکەوە بەهەمان بەرزی دەردەکەون. ئەمەش زۆر بە ڕوونی دەردەکەوێت کاتێك کە خۆر لەپشتی کەشە هەورەکەوەیە لەکاتی خۆرئاوابوون وخۆرهەڵاتندا کاتێك کە خۆر نزمە.خۆرە درۆزنە بەبوونی کریستاڵە سەهۆڵینەکان لەناو کەشە هەورەکەدا پێکدێت، پێکهاتنیشی پێویستی بەبوونی پلێتێك(Plates) ی کرستاڵە سەهۆڵینی شێوە شەش لایی هەیە کە ڕووەکەی تەخت بێت. پێویستە ڕووی کریستاڵە سەهۆڵینەکە بەئاسۆیی بمێنێتەوە تا خۆرە درۆزنەکە دروست ببێت، بەڵام ئەگەر ئاڕاستەکەی هەڕەمەکی بوو ئەوا خەرمانە دروست دەبێت.

خۆرە درۆزنە کاتێك بەرهەم دێت کە ڕووناکی بەناو کریستاڵە سەهۆڵینەکاندا دەڕوات و بەگۆشەی ۲۲° لەخۆرەوە دەشکێتەوە، وێنەی (۱۲-۱۱) و بەڕەنگی جیاواز دەردەکەوێت، لەبەرەی خۆرەوە سوورە وکلکی سپی و شینیشی هەیە.



وێنەی (۱۲-۱۱) خۆرە درۆزنە

خۆرە ستوون (اعمده الشمس):

خۆرە ستوونی ڕووناکی(Sun Pillars) کاتێك دروست دەبێت تیشکی ڕووناکی بەناو ئەو کریستاڵە سەهۆڵینانەدا دەڕوات کە تەوەرەکەیان بەشێوەیەکی ستوونی درێژە. خۆرە ستوون لەتیشکی خوارەوە و سەرەوەی خۆردا دەردەکەوێت، وێنەی (١٢-١٢).

وێنەی (١٢-١٢) خۆرە ستون

لەوانەیە خەرمانە و خۆرە درۆزنە و خۆرە ستوون لەگەڵ یەکدا لەیەك کاتدا دەرکەون، چونکە هەموویان لەکاتی بوونی کەشە هەوردا دروست دەبن و لەگەڵ کاتێك کە خۆر نزم بێت. هەروەها لە ڕووناکی مانگیشدا دروست دەبن.

زەردەپەری جەمسەری (الشفق القطبي):

زەردەپەری جەمسەری(Aurora) لەناوچە جەمسەرییەکاندا ڕوودەدات، ئەمە دیاردەیەکە لە پشتێنەی ژوورودا دەبینرێت لەو ناوچانەی کە (٢٠°-٢٥°) پلە لەجەمسەری موگناتیسی یەوە دوورە. هەندێك جار لەشێوەی کەوانێکی ڕەنگاوڕەنگدا دەردەکەوێت وبۆماوەیەکی درێژ بەجێگیری دەمێنێتەوە. زەردەپەری جەمسەری لەزۆربەی شەوە

ساماڵەکاندا دەبینرێت وزیاتر لە هەردووکاتە ڕێکە مامناوەندەکاندا (سەرەتای بەهار وسەرەتای پاییز) دوبارە دەبێتەوە.

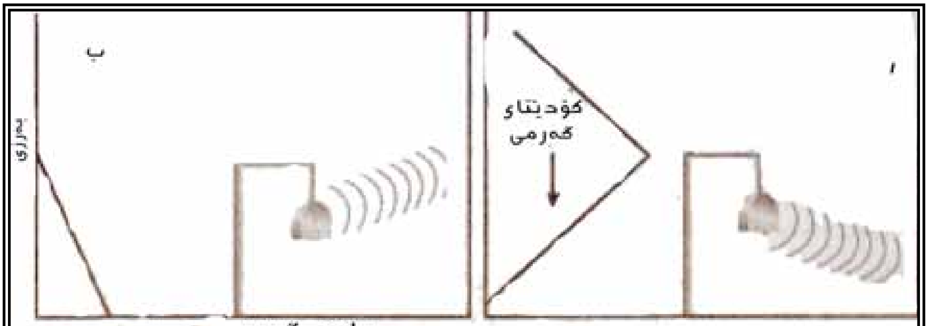
زەردەپەری جەمسەری کاتێك دروست دەبێت کەئەلیکترۆنەکان (Electrons) ی تیشکی خۆر لەگەڵ گازەکانی چینە بەرزەکانی زەپۆشدا ڕووبەڕووی یەکتر دەبنەوە. ئەلیکترۆنەکان لەگەڵ گەردەکانی ئوکسجین و نایترۆجین بەیەکدادەدەن و دەبێتەهۆی بلاۆبوونەوەی ڕووناکی کارەبایی لە ئاسماندا. لەکاتی پێکدادانی ئەلیکترۆنەکان لەگەڵ گەردەکانی ئۆکسجیندا زەردەپەر بەڕەنگی زەرد- سەوز دەردەکەوێت و کاتێکیش ئەلیکترۆنەکان لەگەڵ گەردەکانی نایترۆجیندا بەریەك دەکەون زەردەپەڕی شین دەردەکەوێت.

سەوزە درەوشانەوە (لمعان الاخضر):

دیاردەی سەوزە درەوشانەوە (Green Flash) ڕوودانی دەگمەنە، بەلاّم هەندێك جار لەکاتی خۆرئاوابوون یان خۆرهەلاّتندا لەسەردەریاکان یان ناوچە تەختەکانی پشتێنەی ژووروودا دەبینرێت. لێکدانەوەکەیشی لەرێگەی جیاوازی درێژی شەپۆلی تیشکی ڕووناکییەوە دەبێت کە دووچاری بلاۆبوونەوە دەبێت کاتێك بەر خلّتەکانی ناو بەرگەهەوا دەکەوێت، ئەمەش وا لە ڕەنگی خۆر دەکات کە لەشینەوە بگۆرێت بۆ سوور و ئەم دیاردەیەش بەپێی بڕی تۆز لە زەپۆشدا دەگۆڕێت، لەکاتی خۆرئاوابوون وخۆرهەلاّتتندا ڕەنگەکان لەژێر ئاسۆدا دەشاررێنەوە ئەمەش پلەبەپلەیە و لەڕەنگی سورەوە دەست پێدەکات، دوای نەمانی رەنگی پرتەقالی و زەرد ڕەنگی سەوز بۆماوەیەکی کەم دەبینرێت بەشێوەیەی درەوشانەوەیەکی خێرا لەهەندێك کاتدا لەکەمتر لە چرکەیەکدا دەردەکەوێت. بۆیە ڕەنگاوڕەنگ بوونی ئاسمان لەخۆرهەلاّتندا پێی دەوترێت زەردەپەڕ(شفق) ولەکاتی خۆرئاوابوونداپێی دەوترێت تاریك داهاتن (غسق).

کاریگەری زەپۆش لەسەر دەنگ:

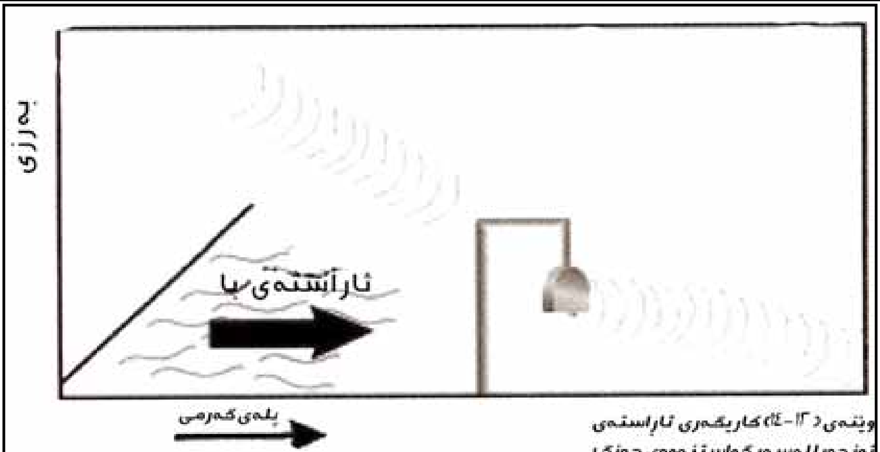
دەنگ بەشێوەی شەپۆل دەگوازرێتەوە کەلە لەرەلەری تەنەکانەوە دروست دەبێت، ئەو شەپۆلانەی دەنگ بەهەموو ئاڕاستەکاندا بلاّودەبنەوە و بلاّوبوونەوەکەیشیان بە گەرمی وتوندەبا کاریگەر دەبێت.



وێنەی (١٢-١٣) کاریگەری گۆڕانی پلەی گەرمی لەسەر گواستنەوەی دەنگ

خێرایی دەنگ لە هەوادا پشت بە پلەی گەرمی دەبەستێت. خێرای دەنگ (٣٣١ مەتر/چرکە) ە لە هەوایەکدا کە لەپلەی سفری سەدیدا بێت، خێراییەکەی ٠,٥ مەتر/ چرکە زیاد دەکات بەزیادبوونی یەك پلەی سەدی، وە ماوەی بلاّوبوونەوەی دەنگ و بیستنیشی لەسەر گۆڕانی پلەی گەرمی وەستاوە بە بەرزبوونەوە. بوونی کودێتای گەرمی لەنزیك ڕووی زەویەوە (سطحي) دەبێتەهۆی پەرچ دانەوەی شەپۆلەکانی دەنگ بۆ خوارەوە و لەنزیك ڕووی زەویەوە دەمێنێتەوە، بۆیە لەماوەیەکی دوورترەوە دەبیسترێت، وێنەی (١٢-١٣.ا). ئەمەش لە شەودا ڕوودەدات کاتێك کە کۆدێتای گەرمی لە نزیك ڕووی زەوی ڕوودەدات یان ڕووی زەوی سارد دەبێت بەهۆی ڕووپۆشێکی بەفرینەوە. کاتێکیش باری دابەزینی پلەی گەرمی بە بەرزبوونەوە باو دەبێت وەك چۆن لە ڕۆژدا ڕوودەدات دەبێتەهۆی هەڵگەڕانەوەی شەپۆلەکانی دەنگ بۆ سەرەوە و دەنگ دوای ماوەیەکی کورت نامێنێت، بۆیە دەنگ لە شەودا لەماوەیەکی دورترەوە دەبیسترێت وەك ئەوەی لە ڕۆژدا هەیە (وێنەی ١٢-١٣.ب).

وە توندەباش کاریگەری هەیە لەسەر مەودای بلاْوبوونەوەی دەنگ و بیستنی، دەنگ بۆ ماوەیەکی دوورتر دەبیسترێت ئەگەر لەگەڵ ئاڕاستەی با دا بوو، چونکە با شەپۆلەکانی دەنگ لادەدات بەرەو خوارەوە بە ئاڕاستەی ڕووی زەوی، (وێنەی ١٢-١٤) و دەنگ لە دوورترەوە دەبیسترێت، بەلاّم شەپۆلە دەنگیەکانی پێچەوانەی ئاڕاستەی با بەرەو سەرەوە ودوور لە ڕووی زەوی لادەدرێت، بەمەش دەنگەکە نامێنێت و لەنزیك ڕووی زەویەوە بۆ ماوەیەکی کورت نەبێت نابیسترێت.



وێنەی (١٢-١٤) کاریگەری ئاراستەی توندەبا لەسەر گواستنەوەی دەنگ

بەشی سیانزەیەم

هەرێمەکانی ئاووهەوا

﴿الذى جعل لكم الارض مهداً وجعل لكم فيها سبلاً لعلكم تهتدون﴾

الزخرف : ١٠

(ئەو خوایەی زەوی کردووە بە لانکە بۆتان وە چەند ڕێگایەکی تیادا دروست کردووە بۆتان بۆ ئەوەی بگەن بە مەبەستتان)

گرنگی هەرێمەکان:

دەکرێت جیهان دابەش بکەین بۆ کۆمەڵێك ناوچە و هەرێمی ئاووهەوایی (Climate Regions) کە بارودۆخی ئاووهەواییان تیا چوون یەك بێت. بۆ تێگەیشتنی دابەش کردنە ئاووهەواییەکانیش پێویستە ئاووهەوا بناسین، وە ئاووهەواش جیاوازە لە کەش. کەش (Weather) بریتیە لەباری زەپۆش بۆ ماوەیەکی کورت کە لە چەند خولەکێکەوە بۆ چەند هەفتەیەك درێژ دەبێتەوە، وە ناوەندەکەیشی نزیکەی پێنج ڕۆژ دەبێت. بەلاّم ئاووهەوا بریتیە لە ناوەندی بارودۆخی زەپۆشی بۆماوەیەکی درێژ کە ڕێکخراوی چاودێری کردنی جیهانی بە سی ساڵ دایناوە، ئەوەش ماوەیەکی تەواوە بۆ ئەوەی تیایدا هەموو بارودۆخە زەپۆشی یە ئاسایی و ڕیزپەڕ (شاذ) کان ڕووبدات. وەسف کردنی ئاووهەوا پشت بە تایبەتمەنی یە ئامارییەکانی ڕەگەزە جیاوازەکانی ئاووهەوا دەبەستێت، وەك ناوەند، و مەودا و لادانی پێوانەیی (انحراف المعياري) و دووبارەبوونەوە.

وە پۆلێنکردنە ئاووهەواییەکان یەکێکە لە ڕێگەکانی گشتاندن و پێشکەش کردنی زانیاری ئاووهەوایی بەکەڵك لە هەرێمە ئاووهەوا جیاوازەکاندا، لەو زانیاریانەش سوود وەردەگیرێت بۆ هەموو بوارە جیاوازەکانی ژیان، گرنگترینیان:

١- **بواری کشتوکاڵ** : پێشکەش کردنی زانیاری تایبەت بە ئاووهەوای هەر هەرێمێك و پاشان دیاری کردنی جۆرەکانی بەروبووم و ئەو کشتوکاڵەی لە هەر هەرێمێکدا دەچێنرێت، هەموو بەروبوومە کشتوکاڵیەکان پێویستی بە ئاووهەوایەکی دیاری کراو هەیە، هۆکاری ئاوهەواییش لایەنێکی گرنگە سەبارەت بە بەبیابان بوون (تصحر) کە دەرەنجامەکەی خراپ بوونی زەوی لێدەکەوێتەوە، هەروەها ئاووهەوا کاریگەری هەیە لەسەر دابین کردنی خۆراك بۆ کۆمەڵی مرۆڤایەتی. ئاووهەواش هۆکارێکی گرنگە بۆ بلاّوبوونەوەی برسێتی لەهەندێك ناوچەی جیهاندا لەئەنجامی سەرنەکەوتنی بەرهەمهێنانی خۆراکی پێویست بۆ دانیشتوان.

٢- بواری ئاسودەیی مرۆڤ: زانیارییە ئاووهەواییەکان کەڵك بە مرۆڤ دەگەیەنن لە بواری پلان دانان بۆ بەدەست هێنانی ژیانێکی باشتر، چالاکیەکانی مرۆڤ بە بارودۆخی ئاووهەوایی کاریگەر دەبێت. زۆرجار ڕەگەزێکی وەڕس کەر دروست دەکات و ئاسوودەیی مرۆڤ کەم دەکاتەوە وکاریگەری نەرێیی لەسەر چالاکیەکانی دروست دەکات. زانیاریە ئاوهەواییەکان کەڵکیان لێوەردەگیرێت بۆ دیاری کردنی پێویستی مرۆڤ بەگەرم کردن (التدفئە) لە وەرزە ساردەکان و سارد کردن (التبرید) لە وەرز یان ناوچە گەرمەکاندا، ئەمەش لەپێناو بەدەست هێنانی بارودۆخێکی زەپۆشیی ئاسوودەیی بەخش.

٣- بواری گەشت و گوزار: هەروەها ئاووهەوای هەرێمی زانیاری پێویست پێشکەش بەمرۆڤ دەکات بۆ ئەوەی بتوانێت ئاووهەوا وەك سەرچاوەیەکی سەرەکی لە بواری گەشت وگوزار و بوارەکانی تردا بەکاربهێنێت. لەپاڵ جۆرە جیاوازەکانی گەشت وگوزاردا چەندین جۆر گەشتوگوزار هەیە کەپشت بە سەرنج ڕاکێشانی ئاووهەوایی دەبەستێت، وەك هاوینەهەوارەکان و ناوچە گەشت وگوزاریە زستانیەکان و ناوچەکانی خلیسکان لەسەر سەهۆڵ و ناوچە هەتاوییەکان و هیتر.

٤- بواری ووزە: پۆلێنکردنە ئاووهەواییەکان زانیاری بەکەڵك و گرنگ پێشکەش دەکەن دەربارەی ڕەگەزەکانی ئاووهەوا وەك توندەباو تیشکی خۆر، ئەوەش زانیاریەکە مرۆڤ دەتوانێت سوودی لێوەربگرێت بۆ دیاری کردنی ناوچەیەکی گونجاو بۆ دروست کردنی وزەی تازەبوەوە. ووزەی تازەبووەوەی با و تیشکی خۆریش لەو جۆرانەی ووزەیە کەمرۆڤ دەتوانێت بەشێوەیەکی باشتر بەکاریان بهێنێت.

ئەو هۆکارانەی کە کار لە ئاووهەوا دەکەن:

ئاووهەوای هەرێمەکانی جیهان جۆراوجۆرە لە ئەنجامی ئەم هۆکارانەی خوارەوە:

١- بازنەی پانی و کاریگەریەکەی لەسەر دابەش بوونی تیشکی خۆر.

٢- کاریگەری بارستە هەواییەکان.

٣- شوێن بە گوێرەی دابەش بوونی نزمایی و بەرزایی یە زەپۆشی یەکان لەسەر زەوی.

٤- ئاڵوگۆڕکردنی ووزە لەگەڵ تەوژمە دەریاییەکان.

٥- دابەش بوونی وشکانی و ئاو.

٦- بەرزی لە ئاستی ڕووی دەریا.

٧ - دابەش بوونی جوگرافی زنجیرە چیاکان.

٨- سیستەمی توندەبای باو.

سێ هۆکار یەکەمینەکە گرنگترین هۆکارن بۆ دروست کردنی کاریگەری لەسەر ئاووهەوای هەرێمەکان، چونکە بەپێی وەرزەکان و لەگەڵ جوڵەی خۆریشدا دەجوڵێن. ئاووهەوای هەرێمێکی دیاری کراو بە جوڵەی وەرزی ڕووە سەرەکییەکانی ئاووهەوا کاریگەر دەبێت وەك ناوچەی رکودی کەمەرەیی و بارستە هەواییەکان و بەرە هەواییەکان و دابەش بوونی نزمایی و بەرزاییە زەپۆشی یەکان، بۆ نموونە شوێن لەسەر هێڵی پانی١٥° ی باکور بەپاڵەپەستۆی بەرزی نیمچە خولگەیی لە وەرزی زستان و بەناوچەی رکوودی کەمەرەیی لە وەرزی هاویندا کاریگەر دەبێت. هەروەها شوێن لەسەر هێڵی٦٠° باکور بە بارستەهەوای

جەمسەری لەوەرزی زستاندا و بارستەی نیمچە خولگەیی لە وەرزی هاویندا کاریگەر دەبێت.

بنەمای پۆلێنە ئاووهەواییەکان:

چەندین جۆرلە ئاووهەوا هەیە ناتوانرێت دیاری بکرێت لەسەر ڕووی زەوی، هەندێکیان لە کۆمەڵێك ڕووەوە لە هەندێکی تریان جیاوازن، ئامانجی پۆلێنکردنە ئاووهەواییەکانیش دیاری کردنی ئەو شوێنانەیە کە بارودۆخی ئاووهەواییان چوون یەکە. وە هەنگاوی یەکەم لە کرداری پۆلێن کردنی ئاووهەواییدا بریتییە لە ئەنجامدانی لێکۆڵینەوەیەکی تێروتەسەل دەربارەی ڕەگەزەکانی ئاووهەوا بۆ زانینی جیاوازییە سەرەکی و لاوەکیەکانی ئاووهەوا لەنێوان ناوچە جۆراوجۆرەکاندا و ڕوون کردنەوەی ئەو جیاوازیانە و ناساندنی بە شێوەیەکی وورد. ئاووهەوا لە زۆر ڕەگەزی بەیەکداچوو پێکدێت کە کارلێکیان لەگەڵ یەکدا کردووە، لەبەر جیاوازی کاریگەرییەکانیشیان ئاووهەوای جۆراوجۆر لەسەر ڕووی زەوی دروست بووە، وە پێویستە ئەو ڕەگەزانە بەکاربهێنین لەپێناو گەیشتن بە کرداری دابەشبوونی ئاووهەوایی.

دەکرێت تەنها یەك جۆر یان زیاتر لەجۆرێکی ڕەگەزەکانی ئاووهەوا بەکاربهێنین بۆ پۆلێن کردنی جیهان بۆ هەرێمی لێکچوو لە ڕووی ئاووهەواوە، ئەگەر تەنها یەك ڕەگەزیشمان بەکارهێنا ئەوە بەس نیە و بە شێوەیەکی گشتی ناکرێتە بنەمایەك بۆ دابەشبوونی ئاووهەوایی، بەلاّم زانیاری بەسوود و زۆر پێشکەش دەکات، ئەو پۆلێنەی کە لەسەر بنەمای پلەی گەرمی دەکرێت کەم و کورتە، چونکە ڕەگەزی شێ لەدەست دەدات کە پێویستە بۆ جیاکردنەوەی هەرێمەکانی ئاووهەوا، هەروەها بەکارهێنانی هەموو ڕەگەزەکان یان زۆربەشیان زیاتر ئالۆزی تیاداپەیدا دەکات وکارکردن تیایدا قورس دەبێت، هەروەها لەوانەیە ببێتەهۆی دوورکەوتنەوە لە مەبەستی دابەشکردنەکە و باشترینیشیان ئەوەیانە کە ئاسان و ڕوون و ووردە .

زۆربەی پۆلێنکاریە ئاووهەواییەکان لەسەر بنەمای دوو ڕەگەز یان سێ ڕەگەزی ئاووهەوایی بنیات نراوە، وە دەستنیشان کردنی ئەو ڕەگەزانەش لەو ڕووەوە دەبێت کە گرنگە بۆ بەدەستهێنانی ئەو ئامانجەی کە دابەش کردنەکەی لە پێناودا کراوە.

دەکرێت پۆلێنکاریە ئاووهەواییەکان بەپێی ڕەگەزی بەکارهێنراو دابەش بکەین بۆ :

١- ئەو پۆلێنکاریانەی کە پشت بە یەك ڕەگەز دەبەستن وەك پلەی گەرمی و باران.

٢- ئەو پۆلێنکاریە ئاووهەواییانەی کە پشت بە زیاتر لە ڕەگەزێك دەبەستن.

٣- ئەو پۆلێنکاریە ئاووهەواییانەی کە پشت بە بارستە هەواییەکان دەبەستن.

٤- ئەو پۆلێنکاریە ئاووهەواییانەی کە پشت بە هاوسەنگی ئاوی خاك دەبەستن.

٥- ئەو پۆلێنکاریە ئاووهەواییانەی کە پشت بە کاریگەری ئاووهەوا دەبەستن لەسەر مرۆڤ.

جۆرەکانی پۆلێنکاریە ئاووهەواییەکان:

بەپێی ڕێگەی توێژینەوەکە دەکرێت پۆلێنکردنە ئاووهەواییەکان بۆ سێ جۆری سەرەکی دابەش بکەین:

١- پۆلێنکاریە بنچینەییەکان (الاصولیه) Genetic classification: ئەم پۆلێنکاریە پشت بەو هۆکارانە دەبەستێت کە کاریگەرییان هەیە لەسەر جۆراوجۆرێتی هەرێمەکانی ئاووهەوا لەسەر زەویدا وەك تیشکی خۆر و بارستە هەواییەکان، وە پشت ئەستوورە بە چالاکی و کاریگەری خولی گشتی زەپۆش و لەسەر ڕێکخەر (الظوابط) ی ئاووهەوایی پێدادەگرێت، نموونەش لەسەری پۆلێنکاریەکانی تێرجنج Terjung و بۆدیکۆ Bodyko یە کە پشت بە تیشکی بێگەردی خۆر(الصافي) دەبەستێت، پۆلێنکاریەکەی بیرجرون Bergeron و

فلـین Flohen کـە پـشت بـە بارسـتە هـەوا دەبەسـتێت، هەرچـەندە زۆر بڵاویـش نـین و هەرێمەکانیـشی زۆر ڕوون نـین، بـەڵام سـوودێکی زۆری هەیـە بـۆ تێگەیـشتن لـە بـارودۆخی ئاووهەوایی و لێکۆڵینەوەی سروشت و کاریگەری گۆڕانکاریە ئاووهەواییەکان.

٢- **پۆلێنکاریە مرۆییەکان** Human classification: ئەم پۆلێنکاریانە لەسـەر بنـەمای پەیوەنـدی نێـوان مـرۆڤ و ئاووهـەوا دروسـت دەبێـت، لەوپۆلێنکاریانـەن کـە ئـەو ڕەگەزانـە بەکاردێنیێ کە کار لە ئاسودەیی مرۆڤ دەکەن وەك پلەی گەرمی و شێ و تونـدەبا، لەنموونـەی ئەمەش پۆلێنی مونده‌ر Maunder و تیرجنج Terjung ە. ئەم پۆلێنکاریانە سـوودیان هەیـە بۆ دەستەبەرکردنی بارودۆخێکی گونجاو بۆ ئاسوودەیی مرۆڤ لە بوارەکانی گەشـت و گـوزار و شوێنە جیاوازەکانی کارکردنی فەرمانبەران وکریکارەکان.

٣- **پۆلێنکاریـە ئەزموونیـەکان** Empirical classification: ئـەم پـۆلێن کردنـە لەســەر بنەمای جێ بەجێکاری دەوەستێت وە بۆ سوود وەرگرتن لە کاریگـەری جۆرەکـانی ئاووهـەوا لەسەر پێکهاتەکانی سیستەمی ژینگـەیی وەك ڕووەکـی سروشـتی و خـاك، زۆرجـار لەسـەر ناوەنـدی مانگانــە و ســاڵانەی دوو ڕەگــەز یــان ســێ ڕەگــەزی ئاووهــەوایی دەوەســتێت، گرنگترینیــان پلــەی گــەرمی و بــاران و شــێی خــاك و بەهــەڵم بــوون/ ئارەقەکردنــە و هەرێمەکانیـشی تاسـنوورێکی گـەورە ڕوونـن، لەنموونەشـیان پۆلێنکـاری کـۆپن (Koppen) و تریوارثا(Trewartha) و ثورن- ثوایت (Thornthwaite) ن .

پۆلێنیکاری کۆپن:

پۆلێنکاریەکـەی کـۆپن Wladimir Koppen classification (١٩١٨) لـە بـەناوبانگترین سیـستەمەکانی دابـەش کردنـی ئاووهەواییـەو زۆریـش بـەکاردەهێنرێت. ئـەم پۆلێنکاریـە چاکسازی زۆری تیادا کراوە تاوای لێ هاتووە بەشێوەیەکی فـراوان لـەلای جـوگرافی ناسـەکان پەسەند بێت. کۆپن خۆی پسپۆری زانستی ئاووهەوا و ڕووەك بـووە، ئامانجیـشی دۆزینـەوەی

سنورێکی ئاووهەوایی بووە کە بگونجێ لەگەڵ سنووری جۆرە سەرەکیەکانی ڕووەك، هەرچەندە ئامانجەکەی بەشێوەیەکی تەواو نەپێکا، بەڵام دابەش کردنەکەی پێشوازی زۆری لێکرا چونکە بە ساکاری و ووردی و بابەتیانە ناسرابوو.

کۆپن لە پۆلێنکاریەکەیدا ناوەندەکانی مانگانە و ساڵانەی پلەی گەرما و بارانی بەکارهێنا، ئەو سیستەمە پشت بە دابەشکردنی ئەو ڕەگەزانە دەبەستێت بۆ کۆمەڵێك ئاست هەر یەکەیان بەهایەکی دیاری کراو دەنوێنێ کە پەیوەستن بە ڕووپۆشی ڕووەکی یەوە، هەموو ناوچەکان بەڕێگەیەکی هێمایی دیاری دەکرێت کە لە دووپیت یان سێ پیت پێکدێت. پیتی یەکەم لەسەرەتاوەیە بۆ جیاکردنەوەی ناوچەی ئاووهەوای وشك و شێدارە لە یەکتری، پاشان لەسەر بنەمای پلەی گەرمی ئاووهەوا شێدارەکانی دابەش کردووە. پیتی دووەم بۆ دیاری کردنی پلەی ووشکی ئەو ناوچانەیە کە ئاووهەواکەیان ووشکە، و دابەش کردنی کاتی (التوزیع الزمنی) بارانی ناوچە شێدارەکانیش. وە پیتی سێ یەم بۆ دیاری کردنی تایبەتمەندی جیاوازی وەرزیی ئاووهەوای ناوچەکانی پشتێنەی ناوەندوو و ژووروە.

پیتی یەکەم: جیهانی دابەش کرد بۆ پێنج هەرێمی ئاووهەوای سەرەکی و هێمای یەکەمیان هەیە، وێنەی (١٣-١) ە.

A: ئاووهەوای ناوچە خولگەییەکان کەپلەی گەرمی تیایدا زیاترە لە ١٨°س.

B: ئاووهەوا ووشکەکان لەو ناوچانەی کە بەهەڵم بوون تیایاندا زیاترە لە دابارین.

C: ئاووهەوای ناوچە مامناوەندەکان کە تێکڕای پلەی گەرمی ساردترین مانگ لە ١٨°س کەمترە و لە-٣°س بەرزترە.

D: ئاووهەوای ناوچە ساردەکان کە تێکرای پلەی گەرمی ساردترین مانگ لە -٣°س کەمترە وگەرمترین مانگ لە١٠°س زیاترە.

پیتی دووەم: ئەم تایبەتمەندییانە دەگرێتەوە:

s: ناوچەی ئەستێپس یان ناوچە نیمچە ووشکەکانە.

w: ناوچە وشکەکان یان بیابانیەکانە.

f : بارانەکەی بە درێژایی ساڵە.

w: وەرزی زستانی وشکە.

s : وەرزی هاوینی وشکە.

m : بارانی وەرزیە.

پیتی سێیەم: ئەم تایبەتمەندیانەی هەیە:

a: هاوینی گەرم، تێکڕای پلەی گەرمی گەرمترین مانگ لە ٢٢°س زیاترە.

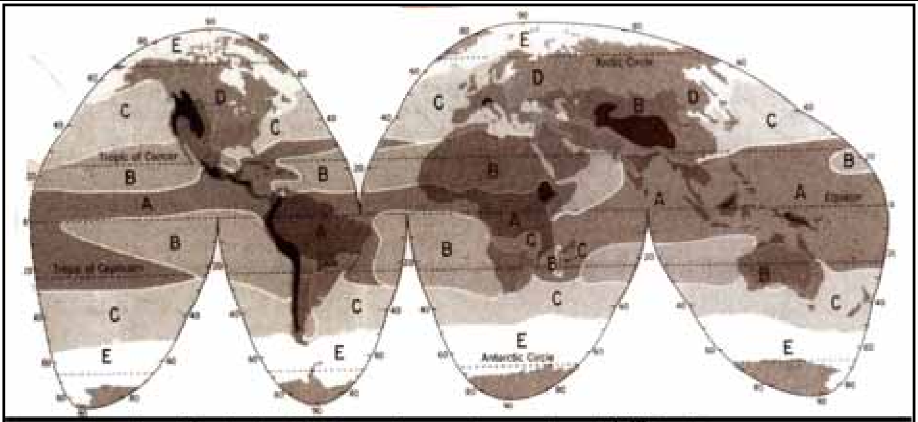
b: هاوینی فێنك (دافيء)، تێکڕای پلەی گەرمی گەرمترین مانگ لە ٢٢°س کەمترە.

c: هاوینی مامناوەندی، تێکڕای پلەی گەرمی کەمتر لە ٤ مانگی زیاترە لە ١٠°س.

d: زستانی زۆر سارد، تێکڕای پلەی گەرمی ساردترین مانگ لە -٣٨°س کەمترە.

h: گەرم- وشك، تێکڕای پلەی گەرمی سالآنە لە ١٨°س زیاترە.

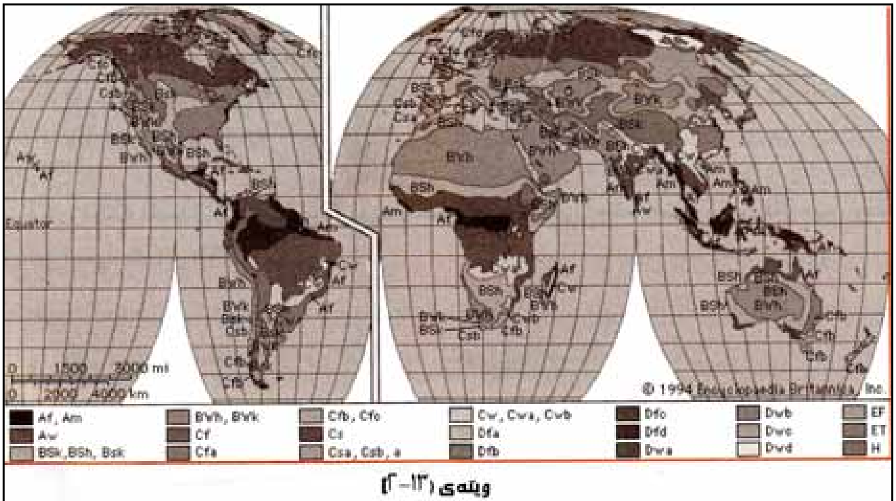
k: سارد- وشك، تێکڕای پلەی گەرمی سالآنە لە ١٨°س کەمترە.



وێنەی (١٣-١) ئەو پێنج هەرێمە سەرەکییەی کە کۆپن لە دابەشکردنی جیهاندا داینابوو، ڕەنگە ڕەشە تۆخەکەش ناوچە چیاییەکان دەنوێنێ.

هەرێمەکانی ئاووهەوا بە پێی پۆلێنکارییەکەی کـۆپن:

بـەپێی ئـەو بنەمایانـەی کەپێـشتر باسـان کـرد، پۆلێنکاریەکـەی کـۆپن ئـەم هەرێمـە ئاووهەواییانە دەگرێتەوە، وێنەی (١٣-٢):



وێنەی (١٣-٢)

١- ئاووهەوای خولگەیی شێدار (A) Tropical moist climate: لە بازنەی کەمەرەییەوە درێژ دەبێتەوە بەرەو باکور و باشور بۆ ١٥°-٢٥° پلە. تێکڕاکانی مانگانەی پلەی گەرمی زیاتر دەبێت لە١٨°س. وە تێکڕای بارانی سالآنە زیاترە لە ١٥٠٠ ملم.

ئەم ئاووهەوایە بەپێی وەرزی بارانەکەی دەکرێت بەسێ جۆرەوە کە بریتین لە:

Af: ئاووهەوای دارستانە بە بارانەکان، کۆی بارانی وشکترین مانگی ٦٠ ملم و زیاتریشە.

Am: ئاووهەوای وەرزی کە کۆی باران لە وشکترین مانگدا کەمترە لە٦٠ملم.

Aw: ئاووهەوای ساڤانای خولگەیی کە بارانی لە٦٠ سم کەمترە لە مانگێکدا بەلایەنی کەمەوە.

٢- ئاووهەوای بیابانی (B): ئەو ناوچانەیە کە تیایدا ڕێژەی دابارین لە بەهەڵم بوون کەمترە، ئەم ئاووهەوایانە دەگرێتەوە:

BWh: ئاووهەوای بیابانی گەرم، لە پشتێنەی خولگەیی باوە کە تێکڕای پلەی گەرمی سالآنە لە ١٨°س زیاتربێت.

BWk: ئاووهەوای بیابانی سارد، لە پشتێنەی مامناوەندیدا باوە کە تێکڕای پلەی گەرمی سالآنە کەمترە لە ١٨° س.

BSh: ئاووهەوای نیمچە بیابانی (ئەستێپس) لەناوچە خولگەییەکانە کە تێکڕای پلەی گەرمی سالآنە لە ١٨°س زیاترە.

BSk: ئاووهەوای نیمچە بیابانی (ئەستێپس) پشتێنە مامناوەندەکان، تێکڕای پلەی گەرمی سالآنە کەمترە لە ١٨°س.

٣- **ئاووهەوای مامناوەندی گەرم** (C): ئەم جۆرانەی ئاووهەوا دەگرێتەوە:

Cf: ئاووهەوای مامناوەندی شێدار، تێکڕای باران لە وشکترین مانگدا لە ٣٠ملم زیاترە. هەروەها Cfa و Cfb یش دەگرێتەوە.

Cw: ئاووهەوای مامناوەندی زستان وشك، بارانی لە شێدارترین مانگی هاویندا ١٠جار زیاترە لەوشکترین مانگ لەزستاندا.

Cs: ئاووهەوای دەریای ناوەراستی هاوین وشك، زۆربەی بارانەکەی (زیاتر لە٧٠٪) ی لە شەش مانگی زستاندا دەبارێت، هەروەها ئاووهەوای Csa و Csb یش لەخۆ دەگرێت.

٤- **ئاووهەوای سارد**(D): کە ئەم ئاووهەوایانە دەگرێتەوە:

Df : ئاووهەوای ساردی شێداری بەباران بەدرێژایی ساڵ، لەسەر کەناراوەکانی ڕۆژئاوای کیشوەرەکان باوە، بۆ ئەم ئاووهەوایانە دابەش دەبێت: Dfa و Dfb وDfc .

Dw: ئاووهەوای ساردی زستان ووشك یان ئاووهەوای دارستانی ساردی باران هاوینە، ئەم ئاووهەوایانە دەگرێتەوە: Dwa و Dwb و Dwc و Dwd.

٥- **ئاووهەوای جەمسەری** (E) : دابەش دەبێت بۆ ئەم بەشانە:

ET: ئاووهەوای تەندرا، تێکڕای پلەی گەرمی گەرمترین مانگ لەنێوان سفر°-١٠°س دەبێت.

EF: ئاووهەوای بەستووکە لەناوچە هەمیشە بەستووەکاندا باوە، تێکڕای پلەی گەرمی مانگانە تیایدا کەمترە لە سفر پلەی سەدی.

باس (ڕوون کردنەوە) ی هەرێمەکانی ئاووهەوا :

دەکرێت زەوی دابەش بکەین بۆ ئەم هەرێمە ئاووهەوایانەی خوارەوە:

١- **ئاووهـەوای کەمـەرەیی شێدار** Wet Equatorial Climate: دەکەوێتـە نێـوان بازنـەی پانی١٠°ی باکور و١٠°ی باشورەوە و ئاووهـەوای ناوچـەی رکـودی کەمەرەییـە، کاریگـەری بارستە هەوای گەرمی شـێدار تیایـدا بـاوە و ئەبێتـەهۆی بـارانێکی بـەخوڕ بەدرێـژایی سـاڵ وبەبڕی مانگانەی لێك نزیك، تیایدا بارانی ساڵانە لـە ٢٥٠٠ ملـم زیـاترە. لێـك چـوونێکی گەورەی تیایە لە ڕووی پلەی گەرمی یەوە بەدرێژایی ساڵ، بەتێکڕایەکی مانگانەی نزیك لە ٢٧°س (لـەنێوان ٢٤°-٣٠°س)، مـەودای گـەرمی سـالانەش٣°س دەبێـت. ئاووهــەوای کەمەرەیی شێدار لە هەریەك لە حـەوزی ئـەمازۆن و حـەوزی کۆنگـۆ و باشـوری ڕۆژهـەلاتی ئاسیادا باوە و وێستگەی ئەنـداجویا (Andagoya) لـە کۆلۆمبیـا لـەم جـۆرە ئاووهەوایەیـە. خشتەی (١٣ـ١).

خشتەی (١٣-١) تێکڕاکانی پلەی گەرما و باران لە ئانداجویا/ کۆلۆمبیا

مانگ	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	ساڵ
پلەی گەرمی (س)	٢٧	٢٧	٢٨	٢٨	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧
باران (ملم)	٥٥٤	٥١٩	٥٥٧	٦٢٠	٦٥٥	٦٥٥	٥٧٢	٥٧٤	٥٦١	٥٦٣	٥٦٣	٥١٢	٦٩٠٥

٢- **ئاووهەوای وەرزی** Mansoon Climate : دەکەوێتە نێوان بازنەی پانی (٥°- ٢٥°)ی باکور و باشور و بارانەکەی لەوەرزی هاویندا دەبارێت، بڕی بارانی ساڵانەکەی لە ٢٥٠٠ ملم زیاترە و وەرزی وشکی تیایدا کورتە. ئەم جۆرە ئاووهەوایـە بەشـێوەیەکی گـشتی گەرمـە و تێکـڕای پلـەی گـەرمی مانگانــەی لـە ٢٤°س کـەمتر نیـە و مـەودای گـەرمی سالانەشـی گـەورەترە لـە ئاووهــەوای کەمــەرەیی شـێدار. ئــەم جـۆرە ئاووهەوایـە لەباشـور و باشـوری ڕۆژهەلاتی ئاسیا باوە بەتایبەتی لەهیند، هیندی چینی (لاوس و کمبۆدیاو ڤێتنام)، فلیـپین،

بۆرما، بەنگلادش، کەناراوەکانی ڕۆژهەلأتی ئەمریکای باشورو ناوەراست وکەناراوەکانی گانا، وێستگەی مانگالور(Mangalore) لەهیند وێستگەی ئاووهەوای وەرزی یە،خشتەی (١٣-٢).

خشتەی (١٣-٢) تێکڕاکانی پلەی گەرما و باران لە مانگالوور/ هیندستان

مانگ	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	ساڵ
پلەی گەرمی (س)	٢٧	٢٧	٢٨	٢٩	٢٩	٢٧	٢٦	٢٦	٢٦	٢٧	٢٧	٢٧	٢٧
باران (ملم)	٥	٢	٩	٤٠	٢٣٣	٩٨٢	١٠٥٩	٥٧٧	٢٦٧	٢٠٦	٧١	١٨	٣٤٦٧

٣- ئاووهەوای خولگەیی وشك - شێدار Wet – dry Tropical Climate: دەکەوێتە نێوان بازنەی پانی (٥°-٢٥°) ی باکور و باشور، گۆڕانکاری وەرزی زۆر گەورەی تیا ڕوودەدات، لە ئەنجامی تووش بوونی بە بارستە هەوای تایبەتمەندی جیاواز. دووچاری بارستەی شێداری دەریایی دەبێت لە وەرزی هاویندا و لە وەرزی زستانیشدا ڕووبەرووی بارستەی کەرت (قاري) ی وشك دەبێت، وەرزی هاوینی شێدارە و بارانی زۆرە و بڕەکەی دەگاتە زیاتر لە١٥٠٠ ملم، وە وەرزی زستان (٢-٤ مانگ) وشکە و بارانی کەمە. ئەم جۆرەی ئاووهەوا بە بەرزی پلەی گەرمی دەناسرێتەوە لە هەموو مانگەکاندا. ئاووهەوای خولگەیی شێدار- وشك لە ڕۆژئاوا و ناوەراستی ئەمریکای باکور و باکوری ڕۆژئاوای ئەمریکای باشور و باشوری ڕۆژئاوای ئەفریقا و ڕۆژئاوای مەدەغەشقەر و بەشێك لە هیند و باشوری هیندی چینی و باکوری ئوستڕالیادا هەیە، وێستگەی داروین (Darwin) لە ئوستڕالیا لەم جۆرە ئاووهەوایەیە، خشتەی (١٣- ٣).

خشتەی (١٣-٣) تێکڕاکانی پلەی گەرما و باران لەداروین / ئوسترالیا

مانگ	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	ساڵ
پلەی گەرمی (س)	٢٨	٢٨	٢٨	٢٨	٢٧	٢٥	٢٥	٢٦	٢٨	٢٩	٢٩	٢٩	٢٨
باران (ملم)	٣٤١	٣٣٨	٢٧٤	١٢١	٩	١	٢	٥	١٧	٦٦	١٥٦	٢٣٣	١٥٦٣

٤- ئاووهەوای خولگەیی وشك Dry Tropical Climate: دەکەوێتە نێوان بازنەی پانی (١٥°- ٣٥°)ی باکور وباشور. سەرچاوەی بارستە هەوای وشکە وناوچەکانی ژێر دەسەلاتی پەستان بەرزی نیمچە خولگەییە، ڕووبەرێکی فراوان (٣٠٪) لە کیشوەرەکان دادەپۆشێت، بە بەرزی تێکڕای پلەی گەرمی ساڵانە ناسراوە، هەروەها مەودای گەرمی ڕۆژانەی بەرزە، بارانی کەمەو لە٢٥٠ ملم لەساڵێکدا زیاتر نیە. هاوینیان زۆرگەرمە و زستانی تاڕادەیەك مامناوەندە (فێنکە). ئاووهەوای خولگەیی وشك لەبیابانەکاندا باوە، وەك بیابانی گەورە و بیابانی عەرەبی وبیابانی سار لە ئێران و زۆربەی ئوسترالیا و باکوری ڕۆژئاوای مەکسیك و باشوری ڕۆژئاوای ولاتە یەکگرتووەکانی ئەمریکا وکەناراوەکانی باکوری شیلی وکەناراوەکانی ڕۆژئاوای ئەفریقای باشوور. وێستگەی دۆڵی حەلفا لە سودان ئاووهەوای بیابانی وشك دەنوێنێت، خشتەی(١٣-٤).

خشتەی (١٣-٤) تێکڕاکانی پلەی گەرما و بارانە لە دۆڵی حەلفا / سودان

مانگ	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	ساڵ
پلەی گەرمی (س)	١٥	١٧	٢١	٢٦	٣١	٣٢	٣٢	٣٣	٣٠	٢٨	٢٢	١٧	٢٥
باران (ملم)	٠	٠	٠	٠	١	٠	١	٠	٠	١	٠	٠	٣

٥- ئاووهەوای خولگەیی شێدار Wet Tropical Climate: دەکەوێتە نێوان بازنەی پانی (٢٠°- ٤٠°) ی باکور و باشور، لەسەرکەناراوەکانی ڕۆژهەلاّتی کیشوەرەکانە، بارانەکەی بەدرێژایی ساڵە و زیاترە لە ١٠٠٠ملم. وەرزی هاوینی گەرمە و بە بەرزی لە بەهای شێی ڕێژەییدا ناسراوە. ئەم ئاووهەوایە لەباشوری ڕۆژهەلاّتی ولاّتە یەکگرتوەکانی ئەمریکا و باشوری چین و باشوری یابان و ئۆرۆگوای و ڕۆژهەلاّتی ئوستراليا باوە، وێستگەی نیوئورلیانز (New Orleans) لە ولاّتە یەکگرتوەکانی ئەمریکا ئاووهەوای خولگەیی شێدار دەنوێنێت، خشتەی (١٣- ٥).

خشتەی (١٣-٥) تێکڕاکانی پلەی گەرمی و بارانە لە نیوئۆرلیانز/ ولاّتە یەکگرتوەکانی ئەمریکا

مانگ	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	ساڵ
پلەی گەرمی (س)	١٢	١٣	١٦	٢٠	٢٤	٢٧	٢٨	٢٨	٢٦	٢١	١٦	١٣	٢٠
باران (ملم)	٩٨	١٠١	١٣٦	١١٦	١١١	١١٣	١٧١	١٣٦	١٢٨	٧٢	٨٥	١٠٤	١٣٧١

٦- ئاووهەوای دەریای ناوەراست Mediterranean Climate: دەکەوێتە نێوان بازنەی پانی (٣٠°- ٤٠°) ی باکور و باشور و لەسەر کەناراوەکانی ڕۆژئاوای کیشوەرەکانیش هەیە. بە هاوینی وشك ناسراوە و بارانی لە وەرزی زستان دەبارێت، بارانەکەیشی زۆر جیاوازە و دەکەوێتە نێوان ئاووهەوای شێدار و ئاووهەوای بیابانییەوە. لە ڕووی پلەکانی گەرماشەوە هاوینی فێنك (دافيء) بۆ گەرمەو زستانیشی مامناوەندە (معتدل)، ئەم ئاووهەوایە لە ناوچەکانی دەوروپشتی دەریای ناوەراست باوە لەگەڵ ناوەراست و باشوری کاليفۆرنيا و باشوری ڕۆژئاوای ئوستراليا وباشوری ئەفریقا و کەناری شيلی، وێستگەی سانتياگۆ(Santiago) لە شیلی ئاووهەوای دەریای ناوەراست دەنوێنێت، خشتەی (١٣- ٦).

خشتەی (١٣- ٦) تێکڕاکانی گەرما و بارانە لە وێستگەی سانتیاگۆ / شیللی

مانگ	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	ساڵ
پلەی گەرمی د.س	١٩	١٩	١٧	١٣	١١	٨	٨	٩	١١	١٣	١٦	١٩	١٤
باران ملم	٣	٣	٥	١٣	٦٤	٨٤	٧٦	٥٦	٣٠	١٣	٨	٥	٣٦٠

٧- ئاووهەوای نیمچە خولگەیی وشك Dry Subtropical Climate: دەکەوێتە نێوان بازنەی پانی (٢٥°-٣٥°)ی باکور و باشور، ئەم جۆرە ئاووهەوایە ئاووهەوایەکی گواستراوە (انتقالي) یە لەنێوان ئاووهەوای شێدار و ئاووهەوای بیابانی ووشك. بارانەکەی زیاد وکەم دەکات (متذبذب) لە ساڵێکەوە بۆ ساڵێکی تر و بەشێوەیەکی گشتی کەمە و لەنێوان (٢٥٠-٤٠٠) ملم دەبێت. لەهاوینان گەرمە و ساردییەکەی لە زستاندا مامناوەندە. لە باکوری ئەفریقادا باوە لەگەڵ ڕۆژهەلاتی دەریای ناوەراست (ئەردەن، عێراق، سووریا) و باشوری ڕۆژئاوای ولاتە یەکگرتوەکان و باکوری مەکسیك و باشوری ئوستراليا و باشوری ئەفریقا، وێستگەی فرۆکەخانەی عەمان/ ئەردەن ئاووهەوای نیمچە بیابانی هەیە، خشتەی (١٣-٧).

خشتەی (١٣-٧) تێکڕاکانی پلەی گەرمی و بارانە لە وێستگەی فڕۆکەخانەی عەمان / ئەردەن

مانگ	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	ساڵ
پلەی گەرمی د.س	٨	٩	١٢	١٦	٢١	٢٤	٢٥	٢٥	٢٣	٢٠	١٥	١٠	١٧
باران ملم	٦٣	٦٣	٤٤	١٦	٤	٠	٠	٠	٠	٧	٢٩	٤٩	٢٧٥

٨- ئاووهەوای کەناراوەکانی ڕۆژئاوا Marine West-Cast Climate:

دەکەوێتە نێوان بازنەی پانی (٤٠°-٦٠°) ی باکور و باشور و لەسەر کەناراوەکانی ڕۆژئاوای کیشوەرەکاندایە. بارانەکەی بەدرێژایی ساڵە و زۆرترینی لە وەرزی زستاندایە بەهۆی تووش بوونییەوە بە ئەتمۆسفیرەکانی پشتێنەی ناوەراست، باری زەپۆش تیایدا مامناوەندە لەهاویندا وسارده لە زستاندا بەهۆی تووش بوونی بە بارستە جەمسەریە سارد و شێدارەکان، بەلاٌم مەودای گەرمی سالاٌنەی کەمە بەهۆی کاریگەری دەریاوە. لە ئەمریکای باکور و باکوری ڕۆژئاوای ئەوروپا و نیوزلاند و باشوری شیلی و باشوری ئوسترالیا باوە. وێستگەی ملبۆرن(Melbourne) لە ئوسترالیا ئاووهەوای کەناراوەکانی ڕۆژئاوا دەنوێنیٚ، خشتەی (١٣-٨).

خشتەی (١٣- ٨) تێکڕاکانی پلەی گەرمی و بارانە لە وێستگەی ملبۆڕن / ئوسترالیا

مانگ	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	ساڵ
پلەی گەرمی (س)	٢٠	٢٠	١٨	١٦	١٢	١١	٩	١١	١٢	١٤	١٦	١٨	١٥
باران (ملم)	٤٧	٤٢	٥٥	٥٨	٥٥	٥٢	٤٥	٤٥	٦٠	٦٥	٥٥	٥٨	٦٣٧

٩- ئاووهەوای ووشکی پشتێنەکانی ناوەند Dry Midlutitude Climate: دەکەوێتە نێوان بازنەی پانی (٣٥°- ٥٥°) ی باکور. ئاووهەوای کەرتی یە و ناوچەکانی سێبەری بارانی بەرزەڕۆ (حملیە) دەگرێتە وتیایدا باوە. لە وەرزی زستاندا ڕووبەڕووی بارستەی سارد دەبێتەوە و دەبێتە هۆی بەفر بارین و هاوینی گەرمە و زستانی زۆر ساردە، بۆیە مەودای گەرمی سالاٌنە زۆرە. لە دەشتی مەزندا باوە لە ئەمریکای باکور و ناوەراستی ئەوروپا وئاسیا و ڕۆژهەلاٌتی ئەوروپا بۆ غوبی لە باکوری چین و باشور و ڕۆژئاوای ئەرژەنتین، وێستگەی ئولان باتور (Ulan Bator) لە مەنگۆلیا ئاووهەوای وشکی پشتێنەکانی ناوەند دەنوێنیٚ، خشتەی (١٣-٩).

خشتەی (١٣- ٩) تێکڕاکانی پلەی گەرمی و بارانە لە وێستگەی ئۆلان باتور/ مەنگۆلیا

مانگ	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	ساڵ
پلەی گەرمی د.س	-٢٦	-١٦	-١١	١	٩	١٤	١٧	١٥	٩	-١	-١٣	-٢٢	-٢
باران ملم	٢	٢	٠	٠	٨	٤٢	٦٥	٥٣	١٢	٢	٢	٢	١٩٠

١٠- ئاووهەوای کەرتیی شێدار Wet Continental Climate: دەکەوێتە نێوان ٣٠°- ٥٥° ی باکور (٤٥°- ٦٠° لە ئەوروپا). تیایدا گۆڕانکاریەکی گەورە لە پلەکانی گەرمای وەرزیدا ڕوودەدات، لە زستاندا دووچاری بارستەی کەرتیی سارد دەبێت و لە وەرزی هاوینیشدا دووچاری بارستەی دەریایی و کەرتیی شێدار دەبێت کە بارانی پێوەیە. هاوینێکی گەرم و زستانێکی ساردی هەیە، ڕۆژانەش باری کەش دەگۆڕێت. بارانەکەی بەدرێژایی ساڵ و ڕێژەیەکی زۆری لە هاویندا دەبارێت. لەڕۆژهەلاتی ولاتەیەکگرتوەکان وباشوری کەنەداو باکوری ڕۆژهەلاتی چین وکۆریا و یابان و باشوری ڕۆژئاوای ئەوروپا لەهەنگاریا و ڕۆمانیا و یوگوسلافیا و بولگاریادا باوە، وێستگەی بەلگراد(Belgrade) لەیوگوسلافیا ئاووهەوای کەرتیی شێدار دەنوێنێت، خشتەی(١٣-١٠).

خشتەی (١٣-١٠) تێکڕاکانی پلەی گەرمی و بارانە لە وێستگەی بەلگراد / یوگۆسلافیا

مانگ	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	ساڵ
پلەی گەرمی د.س	-٢	١	٩	١١	١٧	١٩	٢٢	٢٢	١٧	١٣	٩	١	١١
باران ملم	٣٠	٣٣	٤٠	٥٨	٧٠	٨٠	٦٨	٤٧	٤٣	٥٥	٤٣	٤٣	٦١٠

١١- ئاووهەوای دارستانەکانی باکور boreal Forest Climate: دەکەوێتە نێوان بازنەی پانی (٥٠°-٧٠°) ی باکور و بەرەو باکوری ئاووهەوای کەرتیی شێدار کە تیایدا دارستانەکان بلاۆن. لەم جۆرە ئاووهەوایەدا زستانێکی درێژ و زۆر سارد و وەرزێکی هاوینی کورت وساردی هەیە، لەبەرئەوە مەودای گەرمی ساڵانەی گەورەیە. ئەم ناوچەیە سەرچاوەی بارستە هەوای کەرتیی ساردی ووشکە. بارانەکەی کەمەو بەدرێژایی ساڵ دەبارێت، زیاترینی لەهاویندایە وەك لە زستان. لەناوەراست و ڕۆژئاوای ئالاسکا و باکوری کەنەدا و باشوری گرینلاند و ئایسلەندا و ناوچەیەك لەباکوری ئەوروپاوە بۆسیبریا باوە، وێستگەی فیربانکس (Fairbanks) لە ئالاسکا ئاووهەوای دارستانەکانی باکورە، خشتەی (١٣-١١).

خشتەی (١٣- ١١) تێکڕاکانی پلەی گەرمی و باران لە وێستگەی فیربانکس / ئالاسکا

مانگ	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	ساڵ
پلەی گەرمی (س)	٢٤-	٢٠-	١٣-	١-	٩	١٤	١٦	١٢	٧	٣-	١٦-	٢٣-	٣-
باران (ملم)	٢٣	١٣	١٣	٨	٢٠	٣٨	٤٨	٦٣	٢٨	٢٣	١٥	١٥	٣٠٧

١٢- ئاووهەوای تەندرا Tundra Climate: دەکەوێتە نێوان بازنەی پانی (٦٠°- ٧٥°) ی باکور وباشور. باران بەدرێژای ساڵ دەبارێت و تێکڕای ساڵانەی پلەکانی گەرما زۆرجار لەسفر پلەی سەدی کەمترە ومەودای گەرمی ساڵانە گەورەیە، وەرزی زستان تیایدا درێژ و زۆر ساردە و وەرزێکی فێنك و کورتیشی تێدایە(کە هاوینە). ئەم جۆرە ئاووهەوایە لەسەر کەناراوەکانی ناوچە جەمسەری یەکاندا باوە لە هەریەك کەناراوەکانی ئەمریکای باکور و کەنداوی هدسون و کەناراوەکانی گرینلاند وکەناراوەکانی سیبریا و کەناراوەکانی کیشوەری جەمسەری باشور دا هەیە، وێستگەی فاردۆ (Vardo) لە نەرویج جۆری ئاووهەوای تەندرا دەنوێنێت، خشتەی (١٣- ١٢).

خشتەی (١٣-١٢) تێکڕاکانی پلەی گەرمی و بارانە لە وێستگەی فاردۆ/ نەرویج

مانگ	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	ساڵ
پلەی گەرمی (س)	٥-	٦-	٤-	١-	٢	٦	٩	٩	٦	٢	٢-	٤-	١
باران (ملم)	٦٧	٦٥	٥٢	٤٠	٣٥	٣٧	٤٥	٥٠	٦٠	٦٢	٦٢	٦٥	٦٤٠

١٣- **ئاووهەوای زەوییە سەهۆڵبەندانەکان**Ice Sheet Climate: بە ئاووهەوای جەمسەری ناسراوە و دەکەوێتە نێوان بازنەی پانی (٦٥°-٩٠°) ی باکور و باشور، ڕووبەرێکی فراوان لە کیشوەرەکان دادەپۆشێت. ناوەندی پلەی گەرمی مانگانە بەهەمیشەیی لەسفری سەدی کەمترە، مەودای گەرمی ساڵانە گەورەیە لە ئەنجامی گەورەیی جیاوازی تیشکی خۆر لە نێوان هاوین و زستان، داباربن زۆر کەمە و ئەوەشی کە هەیە لە شێوەی بەفردایە. ئەم ناوچەیە دووچاری توندەبای بەهێز و گەردەلوولی زۆر سارد دەبێتەوە. لەناوچەکانی کیشوەری جەمسەری باکور و باشور باوە، وێستگەی پلاتۆ (Plateau Station) لە کیشوەری جەمسەری باشور ئاووهەوای ناوچە سەهۆڵبەندەکانە، خشتەی (١٣-١٣).

خشتەی (١٣-١٣) تێکڕاکانی پلەی گەرمی و بارانە لە وێستگەی پلاتۆ/ جەمسەری باشور

مانگ	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	ساڵ
پلەی گەرمی (س)	٣٤-	٤٤-	٧٠-	٦٦-	٦٦-	٦٩-	٦٨-	٧١-	٦٥-	٦٠-	٤٤-	٣٢-	٥٦-
باران (ملم)							لەبەردەستدانیە						

١٤- ئاووهـــەوای بـــەرزایی چـــیاکان Highland Climate: لـــە بـــەرزایی چـــیاکاندا بـــاوە، ئاووهەواکەیـــشی لەنەخـــشەی پۆلێنکارییـــە ئاووهەواییەکانـــدا بەئاشـــکرا دیـــارە و لـــە بەرزاییەکانی سیرانیڤادا و ڕۆکی لەئەمریکای باکور و ئەندیز لە ئەمریکای باشور وئەلب لـە ئەوروپا و بەرزاییەکانی هیمالایە وتبت لە ئاسیا و بەرزاییەکانی ڕۆژهەلاتی ئەفریقادا باوە.

بەهایەکی دیاری کـراوی ڕەگـەزەکانی ئاووهـەوای بـەرزایی چیاکان لەبەردەسـتدا نیـە، ئاووهەوای بەرزایی چـیاکان پەیوەسـتە بـە ناوچـەکانی دەوروبـەری و شـوێنەکەی بـەگوێرەی بازنەکانی پانی، بەتایبەتی لە تایبەتمەندییە وەرزیەکانی ئاووهەوادا لە ڕووی شێ و وشکی و مەودای گەرمی یەوە، بە بەراورد لەگەڵ ناوچـەکانی دەوروبەریـدا دەبیـنین ناوچـەی بـەرزایی چیاکان پلەی گەرمییان کەمترە بەشێوەیەك پلەکانی گەرما بە بەرزبوونەوە دەدەن لە کەمی، ئەم ناوچانە زۆرترین شێ و بارانیان هەیە، وە بەرزایی چـیاکان کاریگـەرییان لەسـەر هـەموو ڕەگەزەکانی ئاووهەوا هەیە.

بەشی چواردەیەم

گۆڕانی ئاووهەوا

﴿والسماءَ رَفَعها ووَضع الميزان* ألا تَطغوا في الميزان﴾

الرحمن: ٧ - ٨

(ئاسمانی بڵند کردوەتەوە و تەرازووی (عەدالەتی) داناوە. وە (فەرمانی داوە) هەرگیز زیادەڕۆیی لە تەرازوودا نەکەن)

ئاووهەوای خۆجێیی یان هەرێمی یان جیهانی بریتی یە لە تێکڕای کەش لەماوەیەکی درێژدا کە تیایدا هەموو دیاردە زەپۆشی یە ئاسایی و شازەکان (المتطرفة) ڕوودەدات. کەش لەهەر شوێنێکدابێت لە ڕۆژێکەوە بۆ ڕۆژێکی تر و لەساڵێکەوە بۆ ساڵێکی تر دەگۆڕێت هەروەها لەگەڵ گۆڕانی ئاووهەوادا [1]، ئەم گۆڕانکاریانەش پلەی گەرما و باران و تۆندەبا و هەور دەگرێتەوە. گۆڕانی ئاووهەوا بەهێواشی ڕوودەدات، چونکە هۆکارەکان کاریگەرییان هێواشە وەك گۆڕانی بڕی تیشکی خۆر وگۆڕانی خولگەی زەوی و دابەش بوونی ووشکانی و ئاوو و بوون و دروست بوونی چیاکان و هیتر، کاریگەری ئەو هۆکارانەش لەدەیان هەزار ساڵەوە بۆ ملیۆنەها ساڵ دەخایەنێت.

ئـــاووهەوای زەوی:

ئاووهەوا لەملیۆنەها ساڵەوە لە گۆڕانکاری بەردەوام دایە و هەر لەکۆنیشەوە جێی بایەخی مرۆڤ بووە. چەندین چاخی سەهۆڵبەندانی بەسەر زەویدا هاتووە کەبەدوایشیدا چاخی گەرم هاتووە، لەم دواییانەدا(هەزاران ساڵ لەمەوپێش تا ئێستا) لەزۆر ناوچەی جیهاندا ئاووهەوا بەشێوەیەکی هەست پێکراو گۆڕاوە. وە لێکۆڵینەوەی گۆڕانکاری ئاووهەوای کۆن پشت بە شیکردنەوەی داتاکانی ڕەگەزە یارمەتی دەرەکانی ئاووهەوا (المسانده) Proxy Data دەبەستێت، وەك بازنەی درەختەکان و وەرگرتنی نموونەی سەهۆڵ و

[1] : گۆڕانکاری و کۆدێتای ئاووهەوایی: پێویستە جیاوازی بکەین لە نێوان گۆڕانکاری و کۆدێتا (وەرگەڕان) ی ئاووهەوایی. کۆدێتای ئاووهەوایی بریتی یە لە ڕاڕایی (زیاد وکەمی) ڕەگەزەکانی ئاووهەوا لە تێکڕا گشتییەکە، بەشێوەیەك کە تێکڕاکەی ناگۆڕێت لەو ماوە درێژخایەنە ئاووهەواییانەدا کە وێستگەی کەشناسی جیهانی دیاری کردووە و پۆلێنی کردووە بۆ ماوەیەك کە درێژییەکەی ٣٠ ساڵە: ١٩٠١ - ١٩٣٠، ١٩٣١ - ١٩٦٠، ١٩٦١- ١٩٩٠. بۆ نموونە ڕاڕایی بارانی ساڵانەی دەوری تێکڕاکە بە لادانی پێوانەیی یان هاوکۆلکەی جیاوازی ڕوون دەکرێتەوە. بۆیە جیاوازی باران لە تێکڕا گشتییەکە بە کۆدێتای ئاووهەوایی دائەنرێت، بەلاّم گۆڕانکاری ئاووهەوایی کاتێك ڕوودەدات کە تێکڕا گشتی یەکە بەشێوەیەکی زۆر گەورە دەگۆڕێت، بەشێوەیەك کە بەهای ڕەگەزەکانی ئاووهەوا نزیك دەبنەوە لە تێکڕایەکی تازە کە جیاوازە لە تێکڕا کۆنەکە.

نیشتەنی دەریاچەکان و دەنکۆڵەی هەلاڵـە و پاشمـاوەی گیانلەبـەران و ڕووەکـی نـاو دەریـا (المستحثات البحرية). وە لە ڕێگەی ئەو داتایانەوە زاناکـان زانیـاری بـە کـەڵکیان دەسـت کەوتووە لەبارەی ئاووهەوای چاخەکانی ڕابردووە وە، لەو زانیاریانەش ئەمانەیە:

١- گۆڕانی پلەی گەرمی زەوی بە نزیکەی١٠°س لە ماوەی ملیۆنەها ساڵی تەمەنی زەویەوە، ئاووهەواش لـەم سـەدانەی کۆتاییـدا بـە مـاوە گەرمـەکانی سـەردەمی چـەرخی چوارەم دەژمێرێت.

٢- گۆڕانی باردۆخی ئاووهەوا لە ناوچە جیاوازەکانـدا، ئاووهـەوای هـەر ناوچـەیەك ناجێگیرە، ئەمەش بە تاقی کردنەوە و تێبینی کردنی نـەوە یـەك لـەدوای یەکـەکان پـشت ڕاست کراوەتەوە.

٣- لەوانەیە پلەی گەرمی و باران بەخێرایی بگۆڕێت، لەمیانەی گواستنەوە لە چاخە سەهۆڵینەکانەوە بـۆ ماوەکـانی تـر و چـاخە گەرمـەکان، جـا لـەوانەیـە ئـەم گۆڕانکاریانـە لەماوەی سەد ساڵدا ڕوودات.

٤- گۆڕانکاری ئاووهەوا لەهەموو ناوچەکاندا وەك یەك نیە، ئاڕاسـتەی گۆڕانەکـەش جیاوازە (گـەرم بـوون یـان سـارد بـوون) لەناوچـەیەکە بـۆ ناوچـەیەکی تـر، وادەردەکـەوێت گۆڕانکاری لەپشتێنەکانی ژووروودا (جەمسەرو نزیـك جەمـسەر) تونـدتربێت وەك لـەوەی لەپشتێنەی دونیادا هەیە، وە لەنیوەی بـاکوری زەویـدا تونـدترە لـەوەی لـەنیوەی باشـوردا هەیە.

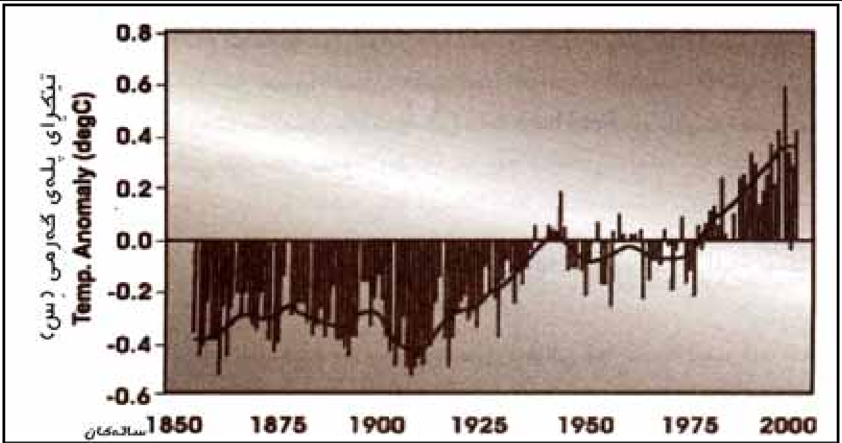
ئایا زەوی گەرم دەبێت؟

زۆربەی زاناکانی ئاووهەوا ئاماژە بەوە دەکەن کە پلەی گەرمی زەوی بەرز دەبێتەوە، بەبەڵگەی ئەوەی کە تێکڕای پلەی گەرمی زەوی نزیکەی (٠,٣° - ٠,٦°) بەرزبوەتەوە لەکۆتاییەکانی سەدەی نۆزدە، وە بەڵگەیەکی ترلەسەر گەرم بوونی زەوی ئەوەیە لەساڵی١٨٦٠ وە زۆرترین ساڵە گەرمەکان لە نەوەدەکانی سەدەی بیستەمدا ڕویداوە. لەبەرەنجامەکانی بەرزبوونەوەی پلەی گەرمی زەوی بەرزبوونەوەی ئاستی ئاوی دەریاکانە(١٠-٢٥) سم، وە کەم بوونەوەی ڕووبەری سەهۆڵبەندان لەئەنجامی توانەوەی لەهەندێك ناوچەی چیاکاندا، هەروەها کەم بوونەوەی درێژبوونەوەی سەهۆڵبەندان لەنیوەی باکوری زەوی، و زیادبوونی دووبارەبوونەوەی شەپۆلەکانی گەرما. ئێستا زەوی بە وشکترین کاتیدا تێپەڕ دەبێت لەماوەی٦٠٠ ساڵ دواییدا.

ئاووهەوای نوێ:

لێکۆڵینەوەی ئاووهەوا لەم چاخە نوێیەدا پشت بەو تۆمارانەی وێستگەکانی چاودێری کردنی زەپۆش دەبەستێ کەبۆ ڕەگەزەکانی ئاووهەوا هەیەتی، کە لەزۆر حاڵەتدا لە تۆماری سەد ساڵ زیاتر نیە. لەڕێگەی وێنەکێشانی داتای ڕەگەزەکانی ئاووهەواوە بەدرێژایی مێژوو تێبینی گۆڕانی ئەو ڕەگەزانەوە دەکرێت، جا لەوانەیە ئەو گۆڕانە بەڵگە بێت لەسەر بوونی گۆڕانێکی هێواشی ئاووهەوا.

شێوەی (١٤-١) گۆڕانی تێكڕای پلەی گەرمی زەوی دەردەخات لەماوەی ئەم١٤٠ ساڵەی دوایدا (١٨٦٠- ٢٠٠٠). لەوێنەكەوە تێبینی بوونی گۆڕانێكی ناڕێك و پێكی پلەی گەرمی دەكرێت، دەكرێت ئەوەش بەم شێوەیەی خوارەوە كورت و پوختە بكرێت:



وێنەی (١٤-١) گۆڕانی پلەی گەرمی (1860 - 2000)لە (CRU @ YEA.AC.UK

١- بوونی ڕاڕاییەك لە تێكڕای پلەی گەرمی زەوی بەنزیكەی ٠,٤ °س لەماوەی ساڵانی (١٨٦١-١٩٢٠) دا .

٢- بەرزبوونەوەی پلەی گەرما لەماوەی ساڵانی (١٩٢٠-١٩٤٠)، ئەم بەرزبوونەوەش دەرەنجامی دیاردەی گەرم بوون (الدفئیە) نەبووە، چونكە چەق بەستن (تركیز) ی دوانۆكسیدی كاربۆن لە (٣١٠ بەش/ ملیۆن) زیاتر نەبووە.

٣- لەماوەی ساڵانی (١٩٤٠-١٩٧٠) ساردبوون لە نیوەی باكوری زەوی ڕوویدا بەنزیكەی ٠,٣ °س، لەوانەیە ئەمەش لەئەنجامی زیادبوونی جێگیربوونی مادەپیسەكانەوە بوو‌بێت لە زەپۆشدا كەبووەتە هۆی زیادبونی پێكهاتنی هەور و پاشانیش بووەتەهۆی زیادبوونی هەڵگەڕانەوەی تیشكی خۆر و دواتر دابەزینی پلەی

گــەرما. هەنــدێك وای بــۆ دەچــن لەوانەیــە ئەوســاردبوونە لەئــەنجامی گواســتنەوەی وێـستگەكانی چـاودێری زەپۆشـەوە بووبێـت لەشـارەكان و فڕۆكەخانـەكان كەلەپـەنجاكان و شەستەكاندا چالاك بوون.

٤- ئـەوەش بەرزبوونـەوەی پلـەی گـەرمای زەوی بەشـوێندا هـات لـەماوەی سـالأنی (١٩٧٠-٢٠٠٠)، ئەو ماوەیە زۆرترین ساڵە گەرمەكانی لـە سـەدەی تـازەدا لـەخۆگرت، بەرزبوونـەوەی پلـەی گـەرمای زەوی لەسـاڵی١٩٠٠ ەوە بـە (٠,٥°س) دەخـەملێنرێت. ئەمـــەش ئـــەو بـــاوەڕەی هێنایـــە كایـــەوە كـــەهۆی بەرزبوونـــەوەی پلـــەی گـــەرمی زەوی چالاكیەكانی مرۆڤە كەبووەتە هۆی جێگیربـوونی زیـاتری گازەكـانی دیـاردەی گـەرم بـوون بەتایبەتی دوانۆكسیدی كاربۆن و میسان و ئەكسیدی نیترۆز و ئۆزۆن.

هۆكارەكانی گۆڕانی ئاووهەوا :

كۆمـەڵێك هۆكاری سروشـتی ومرۆیـی دەسـت بەسـەر ئاووهـەوادا دەگـرن، ئەمانـەش هۆكاری پێكەوە بەستران وپەیوەندی ئاڵوگۆڕی لەنێوانیاندا هەیەو كـار لەیـەكتری دەكـەن. گۆڕانی هۆكارێك یان ڕەگەزێكی ئاووهەوایی كار لەسەر ڕەگەزەكانی تر دەكـات، ئەمـەش ناسراوە بەگەڕانەوەی خۆراكداری (Feedback). لەم بەشەدا ئەو هۆكارانە كـورت و پوخـت دەكەینەوە كە كار لە ئاووهەوای زەوی دەكەن.

هـــــۆكارە دەرەكی یەكان :

هۆكـارە دەرەكـی یـەكان زۆر بەهێواشـی دەگـۆڕێن، لەبەرئـەوە گـۆڕانێكی هێواشـی ئاووهەوای بەدوادا دێت و درێژ دەبێتەوە لە سەدان هەزار ساڵەوە بۆ ملیۆنـەها سـاڵ. لـەو هۆكارانەش:

١- جیاوازی بڕی تیشکی خۆر لەساڵێکەوە بۆ ساڵێکی تر بەنزیکەی ٧٪ لەئەنجامی گۆڕانی دووری نێوان زەوی و خۆر. ئەم جیاوازیەش لەئەنجامی پەڵەی خۆرەوە (Sun Spots) بەرهەم دێت کە لەسەرخۆر دەردەکەوێت و بەخولێکی١١ یان٢٢ ساڵی تێپەر دەبێت. پەڵەخۆر ناوچەیەکی تێرە (تۆخە) لەسەر ڕووی خۆر دەردەکەوێت و پلەی گەرمی یەکەی نزیکەی (٢٠٠٠-٣٠٠٠) پلە لەبەشەکانی تری خۆر کەمترە، زیادبوون یان کەم بوونی پەڵەخۆر دەبێتەهۆی گۆڕانی پلەی گەرمی بەنزیکەی ١°س.

٢- گۆڕانکاری گەردوونی (فلكي) لەجوڵەی زەویدا کەلەسێ ڕەگەز پێکدێت، یەکەم گۆڕانی شێوەی خولگەی زەوی بەدەوری خۆردا (Eccentricity) کە بەخولێکدا تێپەر دەبێت ماوەکەی(٩٦٠٠٠) ساڵە. دووەم گۆڕانی لاری تەوەرەی زەویە (Obliquity) لەنێوان ٢٢°- ٢٤,٥° (ئێستا ٢٣,٥°دەبێت) و بەخولێکدا تێپەر دەبێت ماوەکەی نزیکەی (٤١٠٠٠) ساڵ دەبێت. سێ یەم پێشکەوتنی ماوە ڕێکەکانە (مامناوەندی یەکسان) (Equinox Preccession)کە لەئەنجامی ڕاڕایی تەوەرەی زەوییەوە دروست دەبێت و بەخولێکدا تێپەڕ دەبێت ماوەکەی نزیکەی(٢١٠٠٠) ساڵ دەبێت، ئەم ڕەگەزانە کار لەدابەش بوونی تیشکی خۆرلەسەر زەوی و ئاووهەواکەی دەکەن لە ماوەی دەیان هەزار ساڵدا.

هۆکارە جیۆلۆجی یەکان:

١- پرۆسە تەکتۆنی یەکان وەك ترازانی کیشوەرەکان (زحزحە القارات) کاریگەری یەکی گەورەی هەیە لەسەر ئاووهەوای زەوی لەماوەی چاخە جیۆلۆجی یەکانەوە، لەئەنجامی کاریگەری گۆڕانی ڕووبەر وشێوە و جێگەی کیشوەر و زەریاکان، هەروەها کاری لە شوێنی چیاکانیش کردووە. لەئەنجامی ئەمەش خولی گشتی زەپۆشی دووچاری گۆڕان هاتووە لەژێر کاریگەری دروست بوونی چیاکان و گۆڕانی شێوازی خولی زەریاکان و

تەوژمە دەریاییەکان، ئەمەش بوە هۆی بەدوای یەکدا هاتنی ماوەی شێدار و وشك بەسەر زەویدا.

٢- هەڵچوون (پژانە) بوورکانیە گەورەکان دەبنەهۆی دەردانی بڕێکی زۆر بەرز لەمادەکان بۆ سەرەوەی ترۆپۆسفیر و ستراتۆسفیر، وەك دوانۆکسیدی کاربۆن و تۆز، ئەومادانەش لە زەپۆشدا (هەوادا) بۆچەند ساڵێك دەمێننەوە و دەسوڕێنەوە و بەشێك لە تیشکی خۆر دەمژێت و دەبێتەهۆی دابەزینی پلەی گەرمای زەوی. بورکانە گەورەکان کەلەکۆتاییەکانی سەدەی نۆزدە ڕوویداوە بوونەتەهۆی دابەزاندنی پلەی گەرمی زەوی (٠,٥° - ١°) س لەساڵی دوای ڕوودانی بورکانەکەدا، وەك بورکانی چیچۆن (El Chichon) لەساڵی ١٩٨٢ و بورکانی چیای پیناتۆبۆ (Mt. Pinatubo) لەساڵی ١٩٩١.

هۆکارە زەپۆشی یەکان:

ئەو گۆڕانکاریانەیە کە لە بەرگە هەوادا ڕوودەدەن، وەك:

١- گۆڕانی پێکهاتەکانی بەرگەهەوا کاریگەری گەورەی هەیە لەسەر ئاووهەوای زەوی. پێکهاتە سروشتی یەکانی بەرگەهەوابوو کە دیاردەی گەرم بوونی بەشێوەیەکی سروشتی هێنایەبوون، لەئەنجامی بوونی گازەکانی وەك دوانۆکسیدی کاربۆن و میسان و ئۆزۆن و ئەکسیدی نیترۆز و هەڵمی ئاو. دیاردەی گەرم بوون لەملیۆنەها ساڵ لەمەوپێشەوە کاری خۆی کردووە و ئێستاش دەیکات. ئەگەر بوونی دیاردەی گەرم بوون نەبوایە پلەی گەرمی نزیکەی ٣٣°س کەمتر دەبوو لەوەی ئێستا هەیە. وە چوستی و چالاکی ئەم دیاردەیەش دەگۆڕێت لەگەڵ گۆڕانی جێگیربوونی گازەکان لەناو بەرگەهەوادا و گرنگترینیشیان گازی دوانۆکسیدی کاربۆنە کەبەدرێژایی چاخەکان دووچاری گۆڕان هاتووە لەئەنجامی گۆڕانی ڕووبەری زەریاکان و ڕووەکە سروشتییەکان.

وە لەپێکهاتـە گۆڕاوەکـانی بەرگەهـەوا خلتەیـە (الـشوائب) کـە کـار دەکاتـە سـەر هەلمژینی بەشێك لە تیشکی خۆر و پاشان نزم کردنەوەی پلەی گەرمی زەوی.

٢- جیاوازی ڕێـژەی بەهـەوربوون بەدرێـژایی چـاخەکان بایـەخێکی گـەورەی هـەبووە لەسەر بڕی تیشکی خۆر، زیادبوونی هەور هەلگەڕانـەوەی تیـشکی خـۆر زیـاد دەکـات و دەبێتەهۆی نزمبوونەوەی پلەی گەرمی.

٣- گـۆڕانی سروشـتی ڕووی زەوی، وەك گـۆڕانی ڕووبـەری ناوچـە داپۆشـراوەکان بـە سـەهۆل و بـەفر، وە گـۆڕانی ڕووبـەری دارسـتانەکان کـار لـە هاوکۆلکـەی هەلگەڕانـەوە وپاشانیش کار لەئاووهەوای زەوی دەکات.

هۆکارە مرۆیی یەکان:

هۆکارە مرۆیی یەکان بە بەرپرسی گۆڕانکـاری یـە تازەکـانی ئاووهـەوا دەژمێـررێن، مرۆڤ کارایەکی بێ لایەن نەبووە بەلکو چالاکی یە جیاوازەکانی بووەتـە هـۆی خێراکردنـی ڕوودانی گۆڕانکاریە ئاووهەواییەکان، چالاکی یە مرۆیی یەکان بونەتەهۆی:

١- گۆڕانی ناوەڕۆکی بەرگەهەوا بەهۆی زیابوونی ڕێژەی گازەکـان بـە تایبـەتی گـازە گـەرم کـەرەکان، ئـەو گەشـە کردنـە گەورەیـەی بـە سـەر دانیـشتوانی جیهانـدا هـاتووە، زیادبوونی چالاکی پیشەسازی تەکنەلۆجی و گەورە بوونی شـارەکان، بووەهـۆی زیـادبوونی گازە گەرم کەرەکان کە یارمەتی دەربوون بۆ بەرزبوونەوەی پلەی گەرمی زەوی. سـوتاندنی خەلووز و جیابووەوەکانی (مشتقات) نەوت وگاز و بڕینی درەختەکان و چالاکیە کشتوکالی و پیشەسازی یەکانی تر بووەهۆی زیـادبوونی جێگیربـوونی گـازی دوانۆکـسیدی کـاربۆن و میـسان و ئـۆزۆن لـە بەرگەهـەوادا، هـەروەها مـرۆڤ ڕۆلـی هـەبووە لـە کـەم کردنـەوەی جێگیربوونی گازی ئۆزۆن لە ستراتۆسفیردا کە لەوانەیە بەهۆی ئـەوەوە گەیـشتنی تیـشکی سەروو وەنەوشەیی بۆ زەوی زیادی کردبێت.

٢- لەهۆکارە مرۆیی یە ناڕاستەوخۆکان کە کـار دەکاتـە سـەر ئاووهـەوا زیـادبوونی فشاری دانیـشتوانە، زیـادبوونی ژمـارەی دانیـشتوانی جیهـان بـەم شـێوە خێرایـە فـشاری زیاتری لەسـەر زەوی دروسـت کـردووە، ئـەوەش تێکـدانی خـاکی کـشتوکاڵ و لـەناوبردنی گژوگیای لێکەوتەوە بەهۆی لەوەڕاندنی بێ سەروبەر و بڕینی دارسـتانەکانەوە. لەئـەنجامی ئەمـەش بڵاوبوونەوەی دیاردەی بەبیابان بوون و ووشك بوونی خاك زیادی کرد و زیـادبوونی خڵتە و تۆزی لە زەپۆشدا بەدوای خۆیدا هێنا کە وەك ناوکێکی چڕبوونەوە ڕۆڵ دەبینێـت و بووە هۆی زیادبوونی ڕێژەی بەهـەوربوون وکـە ڕۆڵـی هەیـە لـە زیـادبوونی پـەرچ دانـەوەی تیشکی خۆر و پاشانیش زیاتر ساردبوونی زەوی. هـەروەها لـەناوبردنی ڕووەك بـووە هـۆی زیادبوونی جێگیربوونی گازی دوانۆکسیدی کاربۆن لە زەپۆشدا، ئەمەش لەلایەکـەوە پلـەی گەرمی زەوی زیادکردووە، لەلایەکی ترەوە پرۆسەکانی بەهـەڵم بـوون و ئارەقـەکردنی کـەم کـــردەوە، ئەمـــەش کـــەم بوونـــەوەی شـــێ و بـــاران بـــارینی لێکەوتـــەوە. مـــرۆڤ کاردەکاتەسەرئاووهەوای زەوی، ئەگەرچالاکی یـە مرۆییـەکان بـەردەوام بێـت وەك ئـەوەی کەئێستا هەیە دەبێتەهۆی گۆڕانی ئاووهەوا. هەڕەشەی شـەڕی ئـەتۆمیش کەڕوودانەکـەی لەدەستی مرۆڤدایـە کاریگەریـەکی وێرانکـەر لەسـەرئاووهەوای زەوی و ژیـان لەسـەرزەوی دروست دەکات.[٢].

---

[2] : زستانە ئەتـــــۆمی: ئەو جەنگە ئـەتۆمی یـەی کـە ترسـناکییەکەی هەرەشـە لـە جیهـان دەکـات ئەگـەری ڕوودانـی زیـاد دەکـات بـەزیادبوونی ئـەو ولاّتانـەی کـە چـەکی ئـەتۆمی بەدەسـت دەهێـنن. لەئـەنجامی ئـەو وێرانکارییەی کە شەری ئەتۆمی دروستی دەکات، کاریگەری دەکاتە سەر ئاووهەوا و پاشان بوارە جیاوازەکـانی ژیانیش. شەری ئەتۆمی دەبێتەهۆی پڕبوونی زەپۆش بـەو تـۆزو دوکەڵـە چڕەی کـە وێرانکـاری و ئاگرکەوتنـەوە بەرزەکان دروسـتی دەکـەن کەلـەوە پـێش نموونـەی نـەبووە. ئـەوەش دەبێتـەهۆی هەڵمـژینی تیـشکی خـۆر و بـۆ ماوەیەکی درێژ تاریکی بڵاّودەبێتەوە کە لەوانەیە درێژبێتەوە بۆ چەند مانگێك، لەئەنجامی ئەمەش دابـەزینێکی گەورە لە پلەکانی گەرما دروست دەبێت کە دەگاتە ژێر پلەی بەسـتن. ئەمـەش دەبێتـەهۆی لەناوچوونی زۆر لـە ژینداره زیندووەکان (كائنات الحيە) لەسەر ڕووی زەوی لەئەنجامی ڕوودانی کارەساتە سروشتی یەکان کە قورسـە دەستی بەسەردا بگیرێت، وەك بوومەلەرزە و سەرنەکەوتنی کشتوکاڵ و بڵاّوبوونەوەی برسێتی و نەخۆشی.

لەوەی پێشەوە کە باسمان کرد ئـەوەمان لا ڕوون دەبێتـەوە کـە کۆمـەڵێ هۆکـار هـەن دەبنەهۆی گەرم بوونی زەوی و کۆمەڵێکی تریشیان ساردبوونی زەوی لێدەکەوێتـەوە، بۆیـە ئاڕاستەی گۆڕانی پلەی گەرمی زەوی چەسپاو (غیر مؤکد) نیە، بـۆ نموونـە دیـاردەی گـەرم بوون و بڕینی دارستان و گژوگیاکان پلەی گەرمی زەوی زیاد دەکـەن، بـەلاّم بورکانـەکان و ناشتنی درەخت و زیادبوونی هەور دەبێتەهۆی دابەزینی پلەی گەرمی زەوی.

خۆراك داری گەڕاوە:

بۆ تێگەیشتن لە کارلێکی نێوان ئەو هۆکارانەی کە کار لە ئاووهەوا دەکەن پێویسـتە لە سروشتی خۆراك داری گەڕاوە تێبگـەین کـە لـە کاریگـەری دوولایەنـەی نێـوان ڕەگـەزە ئاووهەوایی یەکانەوە بەرهەم دێت، جا لەوانەیە خۆڕاك داری گەڕاوە یان موجەب بێت کـە کاریگەری هۆکارەکان زیاد دەکات و یان سالبە بە کەمبوونەوەی کاریگەرییان.

جا بایەخ دان بە خۆڕاك داری گەڕاوەی موجـەب گـرنگترە لـە خـۆڕاك داری گـەڕاوەی سالب، لەوە دەچێت بایەخدانەکە بەهۆی وەلاّمدانەوەیەوە بێت بۆ گۆڕانی گەورەی پلەکانی گەرما. بە زیادبوونی پلەی گەرمی زەوی هەڵمی ئاو (بەهەڵم بـوون و ئارەقـە کـردن) زیـاد دەکات، ئەمەش یارمەتی کەم توانەوەی دوانۆکسیدی کاربۆن دەدات لەئاوی زەریاکانـدا و دەبێتەهۆی زیاتر جێگیر بوونی لە زەپۆشدا، ئەمەش دەبێتـەهۆی کـارابوونێکی گـەورەتری دیاردەی گەرم بوون کە پلەی گەرمی زەوی بەرز دەکاتەوە.

وە نموونەیەکی تـری خـۆڕاك داری موجـەب لـە زیـادبوونی ڕووبـەری ناوچـە بـە بـەفر داپۆشراوەکانەوە بەرهەم دێت و دەبێتەهۆی زیادبوونی هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوە، وهۆیەکە بـۆ نـزم بوونـەوەی پلـەی گـەرمی زەوی و ئـەویش زیـادبوونی ڕووبـەری ناوچـە بەبـەفر داپۆشراوەکانی لێدەکەوێتەوە.

دەکرێت کاریگەری پلەی گەرمی بەکاربهێنین وەك نموونەیەك لەسەر خۆراك داری سالب، لەو ڕووەوە کە زیادبوونی پلەی گەرمای زەوی زیادبوونی بەهەڵم بوونی لێدەکەوێتەوە، ئەمەش دەبێتەهۆی بەرزبوونەوەی ڕێژەی هەور لە زەپۆشدا، کە بە دوایدا هاوکۆلکەی هەڵگەڕانەوە زیاد دەکات وپاشان کەم بوونەوەی بڕی تیشکی خۆر و نزم کردنەوەی پلەی گەرمی زەوی لێدەکەوێتەوە.

ئـــــــــــاووهەوای پێشبینی کراو:

بنچینە بیرکاریەکانی خولی گشتی زەپۆشی (General Circulation Models) بەکاردەهێنرێت بۆ لێکۆڵینەوە و شیکردنەوەی ڕەگەزەکانی ئاووهەوا بە مەبەستی ڕوون کردنەوەی گۆڕانکاری یە ئاووهەواییەکان، ئەمەش بنچینە ونموونەیەکی ئاڵۆزە و پشت بە یاساگەلێکی فیزیایی دەبەستێت، پاشان گەشەی کردوە وتایبەت کراوە بە لێکۆڵینەوەی گۆڕانی ئاووهەوا، هەندێك لە ئەنجامەکانیشی بەم شێوەیە کورت دەکەینەوە:

١- پێشبینی دەکرێت پلەی گەرمی زەوی تا ساڵی ٢١٠٠ (١°- ٣°- ٥°س) پلە بەرزببێتەوە. هەروەها پێشبینی گەرم بوونی ڕووی زەوی و ترۆپۆسفیر دەکرێت، بەلاّم لەسەرەوەی ترۆپۆسفیر و ستراتۆسفیر ساردبوون ڕوودەدات. هەروەها بەرزبوونەوەی پلەی گەرما لەپشتێنەی ژووروودا لە وەرزی زستان و پاییزدا گەورەیە (٤°-٨°س)، بەلاّم لەناوچە خولگەییەکان لەوە کەمترە (٢°-٣°س)، وە گەرم بوونەکەش لە هاویندا زیاتر دەبێت.

٢- بەرزبوونەوەی پلەی گەرمی زەوی دەبێتەهۆی زیادبوونی دووبارەبوونەوەی هەندێك دیاردەی ترسناکی بەهێز و کاریگەر لەسەر مرۆڤ وەك ووشکەساڵی و لافاو و شەپۆلەکانی گەرما و بۆرانە خولگەییەکان.

٣- پێشبینی زیادبوونی نزیکەی ١٠-٢٠ ٪ ی باران دەکرێت لە پشتێنەکانی ژووروو وخولگەییدا.

٤- پێشبینی زیادبوونی شێی خاك دەکرێت لە وەرزی زستاندا و کەم بوونەوەی لەهاویندا لەپشتێنەکانی ناوەند دا.

٥- پێشبینی کەم بوونەوەی ڕووبەری ناوچە بە بەفر داپۆشراوەکان دەکرێت، پاشان بەرزبوونەوەی ئاستی دەریاکان کە ڕۆڵی لەسەر دوارۆژی ژیانی مرۆڤ هەیە.

زیانەکانی گەرم بوونی زەوی:

گۆڕانی ئاووهەوا پێشهاتی زۆر لە هەموو بوارەکاندا جێدەهێڵێت، ئەو پێشهاتانەش پشت بەوە دەبەستن کە پلەی گەرمی زەوی لەزیادبوونێکی پلەبەپلەدایە، لەو پێشهاتانەش:

١- زیادبوونی زیانە مادی و مرۆییەکان لەئەنجامی زیادبوونی دووبارەبوونەوەی ڕوودانی کارەساتە سروشتی یەکان وەك ووشکەساڵی[٣] و ئاگرکەوتنەوەکان ولافاو و

[3] : ووشکە ساڵی: پێناسەی ووشکەساڵی (بێبارانی) لەنێوان سەنتەرە زانستی یەکاندا جیاوازە، ووشکەساڵی لە وێستگەکانی کەش ناسیدابریتیە لەکەم (بارینی) هێنانی بڕی باران، لەکشتوکاڵ وپیشەسازی وئاودابەپێی ئاستی ئاوەکە پێناسەدەکرێت، لە کۆمەڵناسیدا بەپێی پێشبینی یە کۆمەڵناسییەکان وکاریگەری لەسەرخەڵکی پێناسەدەکرێت. ووشکەساڵی لەزۆرترین ئەوکارەساتەسروشتییانەن کە ڕوودانەکەیان هێواشە، هەروەهاپێشبینی کردنیشی قورسە، ووشکەساڵی ڕوودەدات کاتێك بارودۆخێکی ناسروشتی بۆ ماوەیەکی زۆر باو بێت لەمیانەی ئەوماوەیەدائاوی تەواولەبەردەستتدانابێ بۆپڕکردنەوەی پێداویستییەسروشتی یەکانی مرۆڤ. ووشکەساڵی کاردەکاتە سەرهەمووبوارەجیاوازەکانی ژیان،کاردەکاتەسەرژینگەلەئەنجامی لەناوچوونی ڕووەك، ڕامالینی خاك،کەم هێنانی(کەموکوڕی)ئاو، زیادبوونی گەردەلوولە لماوییەکان،گرنگترین کاریگەریش کەمکردنەوەی بەروبوومە ئاژەڵی وڕووەکی یەکانەوکاریگەری هەیەلەسەرئابووری نیشتیمانی. لەگرنگترین هۆکارەکانی ووشکەساڵی گۆڕانی سیستەمی پەستانی هەوایە بەشێوەیەك کە باران کەم دەکاتەوە، ئەمەش زۆرجار لەناوچە بیابانی یەکاندا ڕوودەدات کە بارانەکەی بەشێوەیەکی گەورە ڕاڕایە لەساڵێکەوە بۆ ساڵێکی تر. هەروەها نینۆش El- Nino لەهەندێك ناوچەی جیهاندا لەهۆکارەکانی ڕوودانی ووشکەساڵی یە. ووشکەساڵی لەزۆر ناوچەی جیهاندا باوە، زۆرترین کاریگەریشی لەناوچە کەناراوەکان The Sahelی ئەفریقایە لە سەرەتای حەفتاکانی سەدەی بیستەمەوە.

شـەپۆلەکانی گـەرما و بۆرانـەکان. پێـشبینی زیـادبوونی بلاۆبوونـەوەی هەنـدێ درم و نەخۆشیش لە هەندێك ناوچەی نوێ دەکرێت بەهۆی بەرزبوونەوەی پلەی گـەرما و شـێ وە، هەروەها زیادبوونی نەخۆشی یەکانی پەیوەست بە شەپۆلەکانی گـەرما و ووشکەسـاڵییەوە کە لەوانەیە هۆکارەکەی ڕوودانی دیاردەی نینیۆ بێت، کە پەیوەندی نێوان دیـاردەی نینیـۆ [٤] و ڕوودانی ووشکەساڵی لەهەندێك ناوچەی جیهاندا دۆزراوەتەوە.

٢- بەرزبوونـەوەی ئاسـتی دەریاکـان لەئـەنجامی توانـەوەی سـەهۆڵ لـە گرینلانـد و کیشوەری جەمسەری باشور و بەرزایی چیاکان، هەروەها لەبەر کشانی ئاوی زەریاکان (بـۆ یەك پلەی سەدی نزیکـەی ٠,٠٢٪ دەکـشێت) و ئـەوەش دەبێتـەهۆی نـوقم بـوونی ناوچـە نزمەکانی کیشوەرەکان و ناوچەکانی نزیك کەناراوەکان.

٣- بەرزبوونەوەی پلەی گەرمی بەشێوەیەکی نارێك و پێك کار لە کشتوکاڵ دەکـات، زۆرجار پێشبینی زیادبوونی ڕووپۆشی ڕووەکی دەکرێت بەهۆی زیادبوونی جێگیربوون (چەق بەستن) ی دوانۆکسیدی کاربۆن و بەرزبوونەوەی پلەی گەرمی یەوە.

[4] : دیـاردەی نینـۆ El – Nino: نینـۆ زاراوەیەکـە کـە ڕاوچـی یـەکان لەسـەر کـەناراوەکانی پـیرۆ و ئیکـوادۆر بەکاریدەهێنن بۆ ئاماژە کردن بۆ ئەو تەوژمە گەرمەی زەریـای هـێمن و ئـەو بارانـە چـڕەی کـە لەگـەڵ خۆیـدا دەیهێنێت، ئەوەش دیاردەیەکە کە پشێوی لە ژیانی سروشـتی نـاو زەریـای هێمنـدا دروسـت دەکـات. هـەروەها کاردەکاتە سەر ئاووهەوای جیهان، نینۆ بەدیاردەیەکی هەرەمەکی دائەنرێت کە ڕوودانەکەی لەنێوان ٢-١٠ساڵدا دووبار دەبێتـەوە. ئەمـەش ڕوودەدات بـەهۆی بەرزبوونـەوەی (٢- ٥°س) لەپلـەی گـەرمای ئـاوی ڕووی بەشـی ڕۆژهەلاّتی زەریای هێمن. کرداری تێگەیشتنیش لـە نینـۆ لـە بیـستەکانی سـەدەی بیـستەمەوە دەسـتی پێکـرد کاتێـك کـە جلبرت والکـرGelbert Walker تێبـینی جیـاوازی پەسـتانی زەپۆشـی کـرد لـەنێوان ناوچـە ڕۆژهەلاّتیەکان و ڕۆژئاواییەکانی بەشە خولگەییەکەی زەریای هێمن، تێبینی ئەوەی کرد کە بـەرزی پەسـتان لـە ڕوژهەلاّت بەرامبەرە لەگەڵ نزمی پەستان لە ڕۆژئـاوادا. وە پێچەوانەکەیـشی ڕاسـتە. هـەروەها تێبـینی جـووت بوونی ساڵەکانی نینۆی کرد لەگەڵ بارینی بارانێکی بەخوڕ لە ئالاسکا و کەنداوی مەکسیك و باشور و ڕۆژئاوای ولاّتە یەکگرتووەکان و کەناراوەکانی شیلی و ئەرژەنتین، بەلاّم تێبینی ووشکەساڵی کـرد لەچـەند ناوچـەیەك وەك کەناراوەکانی باکوری بەرازیل و ناوچەی کەناری ئەفریقا The Sahel وئەندەنووسیا وهیندوباشوری ڕۆژهەلاّتی ئاسیا.دواترین ڕوودانی دیاردەی نینۆ ساڵی ١٩٩٧ بووە.

بۆیە پێشبینی بەرزبوونەوەی بەرهەمی کشتوکاڵی دەکرێت لە پشتێنەکانی ژووروودا لەئەنجامی بەرزبوونەوەی پلەی گەرمی و کەمبوونەوەی دووبارەبوونەوەی ڕوودانی زوقم[٥]. هەروەها پێشبینی زیادبوونی دیاردەی بەبیابان بوون وکەم بوونی بەرهەمی کشتوکاڵی دەکرێت لەناوچە نیمچە بیابانی یەکاندا، لەو ڕووەوە کە بەرزبوونەوەی پلەی گەرمی و زیادبوونی بەهەڵم بوون کاریگەری زیاتری هەیە لەسەر شێی خاك لە بەرزبوونەوەیەکی سوك لە بڕی باراندا، هەروەها بلاۆبوونەوەی نەخۆشی و بەلاّی کشتوکاڵی کاریگەری لەسەر کەم بوونەوەی بەروبوومی کشتوکاڵی هەیە، وە بەرزبوونەوەی پلەی گەرما دەبێتەهۆی زیادبوونی بەهەڵم بوون لەبەنداوە ئاوی یەکان و بەستەکاندا، کە ئەمەش کاردەکاتە سەر بڕی ئاوی پێویستی بەردەست بۆ بەکارهێنانەکانی ڕۆژانەی مرۆڤ.

دەبێت چــــــی بکەین؟

بۆ بەرەنگاربوونەوەی گۆڕانکاریە ئاووهەواییە پێشبینی کراوەکانی زیادبوونی پلەی گەرمای زەوی پێویستە مرۆڤ هەڵوێستی هەبێت بۆ کەم کردنەوەی توندی بەرزبوونەوەی پلەی گەرمای زەوی و سووك کردنی ئەو شوێنەوارە نەرێیانەی کە لەوانەیە لێیەوە ڕووبدەن، لەو هەنگاوانەش:

١- کارکردن لەسەر جێگیرکردنی گەشەی دانیشتوان لە جیهاندا، چونکە زیادبوونی ژمارەی دانیشتوان فشار لەسەر ژینگە زیاددەکات و ئاووهەوا دەگۆڕێت.

---

[5]: کاریگەری زیادبوونی Co_2 لەسەر ژیان: هەندێك زانا وای دادەنێن کە زیادبوونی چەق بەستنی دوانۆکسیدی کاربۆن Co_2 ئەبێتەهۆی ڕوودانی گرفتی ژەهراوی بوونی زەپۆش و دیاردەی گەرم بوون. بەلاّم هەندێکی تریان بە سەرچاوەیەکی ئابوری دائەنێن کە ئەگەر بەکارهێنرا ئەبێتەهۆی بەرزکردنەوەی بەرهەمی بەروبوومی کشتوکاڵی ویارمەتیدەر دەبێت بۆ چارەسەرکردنی کێشەی خوراك کە دانیشتوانی جیهان بەدەستیەوە دەناڵێنن. دووئەوەندەبوونی چەق بەستنی CO_2 دەبێتەهۆی زیادبوونی تێکرای هاوکێشەی (ڕووناکی یە نواندن) کەدەبێتەهۆی زیادبوونی بەرهەمی هەندێك بەروبوومی کشتوکاڵی بەڕێژەی جیاواز کە دەگاتە ١٠٤٪ لە لۆکەدا و نزیکەی ٣٨٪ لە گەنم و جۆ و نزیکەی ١٦٪ لە گەنمەشامی.

٢- پارێزگاری کردنی ژینکە لەپیس بوون بەهەموو جۆرەکانییەوە.

٣- زیاتر پشت بەستن بە جێگرەوەی ووزەی تازەبوەوە (ووزەی خۆر و توندەبا) و کەم کردنەوەی بەکارهێنانی ئەو ئامێرانەی کە هەواپیس دەکەن.

٤- چاندنی دارستانەکان و چاندنەوەی زەویە ڕووت بووەکان کە کاریگەریەکی باش لەسەر ئاووهەوای زەوی و لەناوبردنی بەبیابان بوون دادەنێت.

٥- ئەگەرتوانرا هەوڵ بدرێت ئەوئامێرانە لەناوببرێت کە گازەکانی دیاردەی گەرم بوون (الدفئیە) بەرهەمدەهێنێت یان ڕێ گرتن لەکرداری پیس بوونی زەپۆش.

٦- پلان دانان بۆ گۆڕانکاریە پێشبینی کراوەکانی ئاووهەوا لە داهاتوودا، وە دۆزینەوەی ئامێرەکانی خۆگونجاندن لەگەڵ بارودۆخە پێشبینی کراوەکان لە بوارە جیاوازەکاندا.

پاشـــكۆكـــان

پــاشكۆكــان:

پاشكۆی (١) هاوكێشەكان

١-١: ئەم یاسایە پەیوەندی نێوان پەستان (P) و قەبارە (V) و بارستە (M) و پلەی گەرمی ڕەها (T) ئەنوێنێ بەم پەیوەندییەی خوارەوە:

$PV = MRT$ یان $P = \rho RT$ ، بەمەش $R = 287\ J/Kgk$ و ρ چڕی گازە، ئەم هاوكێشەیە ڕێگا دەدات بە هەژماركردنی بڕی هەر گۆڕاوێك ئەگەر گۆڕاوەكانی ترمان زانی، هەروەها پەیوەندی نێوان دوو گۆڕاویش دەناسێنێ.

١-٢ : یاسای ستیڤن بۆڵتزمان Stefan Boltzmann law:

سەبارەت بە تەنە تەواوەكان كە لە ڕووی هەڵمژین و تیشكدانەوەوە هەمان سیفەتی تەنە ڕەشەكانیان هەیە و هەموو ئەو تیشكە دەمژن كە دەكەوێتە سەریان، و بەپێی یاسای ستیڤن بۆڵتزمان تیشك دەدرێتەوە و یاساكەش پەیوەندی ڕاستەوانەی نێوان پلەی گەرمی ڕەها (T) و توندی تیشكدانەوە ڕوون دەكاتەوە (E) :

$$E = \sigma T^4$$

بەمەش $\sigma = 10^{-8} w/m^2 deg^4$ = ٨- ١٠×6،5 7 ئەم یاسایەش بەسەر تیشك دانەوەی زەوی و خۆردا جێبەجێ دەبێت وەك تەنە ڕەشەكان.

بــەلاّم تـــەن و مادەکـــانی تـــر تیـــشکدانەوەیان Emissivity (ε) لەگــەڵ B تیـشکدانەوەی تـەنی ڕەشـدا بـەراورد دەکرێـت کـە کـەمترە لـە یەکـە(نێـوان ٠ -١) یـەك و هاوکێشەکە وای لێدێت: $E = \varepsilon\sigma T^4$

٣-١ یاسای ڤین Wiens Law

ئەم یاسایە پلەی گەرمی ڕەها (T) ی تەن و درێـژی شـەپۆل (L) تیـشکی دەرچـوو لـەو تەنەوە بەیەکەوە دەبەستێت بەم پەیوەندییە : $L= 2897/T$

تەنێك زۆرتر گەرم زیاتر و بە شەپۆلێکی کورتتر تیشك دەداتەوە.

٤-١: گۆشەی بەرزی خۆر:

هەژمارکردنی گۆشەی بەرزی خۆر (A) ی هـەر بازنەیـەکی پـانی لـە کـاتێکی دیـاری کـــراودا و ناوەڕاســـتی ڕۆژدا دەبێـــت بـــە بـــەکارهێنانی ئـــەم هاوکێـــشەیە: $A = 90- (L+D)$

بەم پێیەش (L+D) جیاوازی (ژمارەی بازنەکانی پانی) نێوان پازنەی پانی شـوێن (L) و بازنەی پانی خۆر (D) دەنوێنێت. ئەگەرهاتوو گۆشە(A) سالب بوو بە سفر حیساب دەکرێت.

زانینی گۆشەی بەرزی خۆریش سوودی بۆ مرۆڤ هەیە لە ڕووی بەکارهێنانـەکانی وزەوە. زانینی نزمترین و بەرزترین گۆشەی خـۆری شـوێنێکی دیـاری کـراو یارمەتیـدەرە بـۆ ڕەنـگ ڕشتنی خانووەکان بەشێوەیەك لە زستاندا سوود لە گەرمی خۆر وەربگرێت و لـە هاوینیـشدا کە تیشکی خۆر بە تینە خۆی لێ بپارێزێت.

١-٥: هێزی لێژی پەستان Pressure Gradient Force:

هێزی لێژی پەستان(P_g) بەرهەم دێت لـە گـۆڕانی پەسـتانی هـەوا (Δp) بـە گـۆڕانی دووری (Δx) لێکدراو لەگەڵ چڕی هەوا (ρ) دا. بەم هاوکێشەیەش بەیەکەوە دەبەسترێن:

$$P_g = -\frac{1 \Delta p}{\rho \Delta x}$$

هێمای سالبەکە ئاماژەیە بۆ ئەوەی ئاراستەی هێزەکە پێچەوانەی ئاراستەی زیادبوونی پەستانە، یانی با لە پەستانی بەرزەوە بەرەو پەستانی نـزم دەڕوات، ئەگـەر بهاتایـە و هێـزی لێژی پەستان تاکە هێزی کاریگەر بووایە لەسـەر بایەکـە ئەوکاتـە جوڵەکـەی لەسـەر هێڵـی پەستانی یەکسان ستوون دەبوو، توندیەکەیشی زیـاد دەبـوو بـە نزیـك کەوتنـەوەی هێڵـەکان لەیەکتری.

١-٦ هێزی کۆریۆڵس Coriolis Force :

هێزی کۆریۆڵس پەیوەندییەکی بیرکاریانەیە بۆ وەسف کردنی ئـەو هێـزەی لـە ئـەنجامی سوورشانەوەی زەویەوە بەدەست دێت:

$$Acor = 2 \Omega V \sin \Phi$$

ئەمەش ئەوە دەردەخات کە هێزی کۆریۆڵس (Acor) ڕاستەوانە لەگەڵ خێرایـی بـا (V) و خێرایـی سـوڕانەوەی زەوی (= rad /sec ٧،٢٩ $\times 10^{-5}$) و بازنـەی پـانی (Φ) دا پێکەوە بەستراون. ئاراستەی کاریگەری هێزی کۆریۆڵسیش هەمیشە سـتوون دەبێـت لەسـەر ئاراستەی با.

١-٧ : هێزی فڕێدان لە ناوەندەوە Centrifugal Force :

هێزی فڕێدان لە ناوەندەوە لە سوڕانەوەی زەویەوە بەدەست دێت (یان هەر تـەنێکی تـر) و پـاڵ بـە بـاوە دەنێـت بـۆ دەرەوە دوور لـە سـەنتەری سـوڕانەکە، ئەمـەش بـە هێزێـك کـە ڕاستەوانە بگونجێ لەگەڵ چوارگۆشەی خێرایی با (V) و پێچەوانە لەگەڵ نیوەتیرەی چەمانەوە (r). بەم هاوکێشەیە:

$$\text{Acent} = \frac{V^2}{r}$$

وە هێزی فڕێدان لە ناوەندەوە یەکسانە بە هێزی ڕاکێشان Centripetal Force بـۆ ناوەندو و پێچەوانەیە لەگەڵیدا لە ئاڕاستەدا.

١-٨ هاوکێشەی هاوسەنگی هایدرۆستاتیکی Hydrostatic Balance

پەیوەندی گۆڕانی پەستانی هەوا (Δp) بە گۆڕانی بەرزی (Δz) لەگەڵ چڕی هـەوا (ρ) و کێش کردنی زەوی (g) بەم پەیوەندییە پێکەوە دەبەسترێن:

$$g\,\rho = -\frac{\Delta p}{\Delta z}$$

هاوکێشەکە ئاماژە بۆ ئەوە دەکات کە پەستانی هەوا کەم دەکات بە زیادبوونی بەرزی.

١-٩: بەرزی بنکی هەور Cloud Base:

دەکرێت هەژماری بەرزی بنکی هەور (h) بە مەتر بکەین لە ڕێگەی پلەی گەرمی (T) و پلەی شەونم (D) بەم پەیوەندییە:

$$h = 125\ (T-D)$$

وا دادەنێین کە پلەی گەرمی تێکڕای ١٠ ْس/ کم کەم دەکات، وە پلەی شەونم تێکـڕای ٢ ْس/کم   کەم دەکات.

پاشکۆی (۲)

زاراوەکان

* بروسکە (برق) : درەوشانەوەیەکە لە زەپۆشدا ڕوودەدات لەئەنجامی خاڵی بوونەوەی کارەبایی لەنێوان ناوچەی بارگەی سالب و موجەبی گەردەلوولی بروسکەداردا دروست دەبێت.

* ئەلبیدۆ: ڕێژەی تیشکی خۆر (کارۆموگناتیسی) ی هەڵگەڕاوەیە لە هەموو تەنێکدا.

* هاوسەنگی هایدرۆستاتیکی: لەهەوایەکی جێگیردایە لە ئەنجامی یەکسانبوونی هێزی کێش کردنی زەوی و هێزی لێژی پەستاندا دروست دەبێت.

* لێك خشاندن: هێزێکە دەبێتەهۆی کەم بوونەوەی خێرایی توندەبا بەپێی زبری ڕووی زەوی.

* جێگیری (استقرار) :بارێکی زەپۆشی یە سەبارەت بە جۆڵەی ستوونی هەوا، تەوژمە سەرکەوتووەکان دەبنەهۆی ناجێگیری و داکەوتووەکانیش دەبنەهۆی جێگیری.

* جێگیری بەمەرج : بارێکی زەپۆشی یە کاتێك ڕوودەدات کە تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی ژینگەیی (پێوراو) لەنێوان گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکی هەوای ووشك و تێردا بێت.

* جێگیری ڕەها : بارێکی زەپۆشی یە کاتێك ڕوودەدات کە گۆڕانی پلەی گەرمای ژینگەیی (پێوراو) بچووکتر بێت لە گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکی لە هەوایەکی تێردا.

* تێشك دانەوە : بریتیە لە بڕی تیشكی دەرچوو لەهەر تەنێك یان مادەیەك بەبەراورد لەگەڵ تەنە(ڕەش) تەواو تیشك دەرەوەكان لەسەر هەمان پلەی گەرمی.

* تیشكی ژێر سوور: بەشێكی تیشكی خۆرە بەشەپۆلێكی درێژتر لەشەپۆلی ڕووناكی، گەورەترە لە ٠,٧ مایكرۆن.

* تیشكی ڕووناكی (بینراو) بەشێكی تیشكی خۆرە، بەشەپۆلێكی نێوان ٠,٤ - ٠,٧ مایكرۆن.

* تیشكی سەروو بەنەوشەیی: بەشێكی تیشكی خۆرە، بەشەپۆلێكی كورتتر لە تیشكی ڕووناكی، كەمتر لە ٠,٤ مایكرۆن.

* تیشكی كارۆموگناتیسی: بریتیە لەهەموو شەبەنگەكان كە تیشكدانەوەی خۆر پێكدێنن. بەپێی درێژی شەپۆلیان پۆلێن دەكرێن.

* لەنگەر (ڕادەی ناوەندی) : ئەو كاتەیە كە تیشكی خۆر لەسەر هێڵی كەمەرەیی ستوون دەبێت، كە لەنگەری بەهارانە لە **٣/٢١** و لەنگەری پایزانە لە **٩/٢٢**.

* بۆران: ناوچەیەكی پەستان نزمە كە توندەبا بەئاڕاستەیەكی پێچەوانەی ئاڕاستەی سوڕانەوەی میلی كاژمێر بە دەوریدا دەسوڕێتەوە لە نیوەی باكوری زەوی.

* هەڵمژین: ئەو كردارەیە كە لەمیانەیدا تەنێك وزەی تیشكدەرەوە وەردەگرێت، بەبێ دانەوەی یان دزەكردنی و پلەی گەرمی تەنەكە زیاد دەكات.

* باران: جۆرێكە لە دابارین (الهطول) و لەسەر شێوەی دڵۆپە دەبارێت بەتیرەی ٠,٥ ملم یان گەورەتر.

* بلاوبوونەوە: كردارێكە لەمیانەیدا بەشێك لە تیشكی خۆر بەهەموو ئاڕاستەكاندا بلاودەبێتەوە بەهۆی مادە هەڵواسراوەكانی ناو هەواو نیوەتیرەكەی هاوشێوەی درێژی شەپۆلەكانی تیشكە.

* لێژی پەستانی هەوا: گۆڕانی پەستانی هەوایە بەدرێژایی هێڵێكی ستون لەگەڵ هێڵەكانی پەستانی یەكساندا.

* هەڵگەڕانەوە: بریتیە لەگەڕانەوەی تیشك بەهەمان گۆشەی لێكەوتن و درێژی شەپۆل كاتێك بەر مادەیەك دەكەوێت .

* كۆدێتای گەرمی: زیادبوونی پلەی گەرمی یە بەبەرزبوونەوە لە هەر بەشێكی بەرگەهەوادا.

* شكانەوە: گۆڕانی ئاڕاستەی تیشكە بەهۆی تێپەربوونی بەناو مادە ڕوون و چڕی جیاوازەكاندا.

* وەرگەڕان (كۆدێتا) ی زستانە: كاتی ستوون بوونی خۆرە لەسەر خولگەی قرژاڵ و لە ٢١ /٦ دا ڕوودەدات.

* وەرگەڕانی هاوینە: كاتی ستوون بوونی خۆرە لەسەر خولگەی كارژۆڵە و لە ١٢/٢١ دا ڕوودەدات.

* ناوكی بەهەواداچوون: مادەی بچووكن لە زەپۆشدا، وەك ناوكێك كار دەكەن بۆ پێكهێنانی كریستاڵە سەهۆڵێن.

* ناوكی چڕبوونەوە: مادەی بچووكن لە زەپۆشدا وەك ناوكێك كاردەكەن بۆ ئەوەی دڵۆپە ئاو دروست بێت، ئەمەش چەند جۆرێكی هەیە، وەك دەنكە خۆی و تۆز.

* لوتكه (أوج) : شوێنێكه لەسەر خولگەی زەوی كه تیایدا زەوی له دوورترین خاڵدایه له خۆرەوه.

* تەرزە: جۆرێكی ڕەقی دابارینە، شێوەیان جیاوازە وەك گۆیی و بەتیرەیەكی گەورەتر له ٥ملم.

* نیشتن: گۆڕانی ئاوە لە هەڵمی ئاوەوە بۆ سەهۆڵ بەبێ تێپەڕبوونی بە باری شلیدا.

*ترۆپۆسفیر: چینی خوارەوەی بەرگەهەوایە و له ڕووی زەوی یەوە درێژدەبێتەوە تا ترۆپۆپۆز، تیایدا پلەی گەرمی دادەبەزێت (بەبەرزبوونەوە)، چینێكی گرنگه بۆ ژیانی مرۆڤ.

* بەهەواداچوون: كرداری گۆڕانی ئاوە لە سەهۆڵەوە بۆ هەڵمی ئاو بەبێ ئەوەی بەباری شلیدا بڕوات.

* تێربوون: ئەوپەڕی بڕی هەڵمی ئاوی پێویستە بۆ تێربوونی هەوا، یان ئەو پلەیە كە تیایدا هەوا ناتوانێ بڕێكی گەورە لە هەڵمی ئاو لەخۆ بگرێت.

* خۆرەتاو: هێندی تیشكی خۆری شەپۆل كورتە كە دەگاتە سەر رووی زەوی.

* گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیكی لە هەوایەكی ووشكدا: تێكڕای ساردبوون (گەرم بوون) ە كە لەئەنجامی كشان(هاتنەوەیەك) ی هەواوە بەرهەم دێت لەكاتی بەرزبوونەوەی (نزم بوونەوەی) دا. بەمەرجێك ئالۆگۆڕی وزە نەبێت لە نێوان گەردەكانی هەوا و ژینگەی دەوروبەریدا، و یەكسانە ١٠°س / كم.

* گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکی لە هەوایەکی تێردا: تێکڕای ئەوساردبوونەیە کە بەرهەم دێت لە ئەنجامی کشانی هەوای تێربوو بە هەڵمی ئاو و سەرکەوتوو بۆ سەرەوە، دەکەوێتە نێوان ٤ بۆ کەمتر لە ١٠° م/ کم.

* گۆڕانی پلەی گەرمی پێوراو(ژینگەیی): تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی یە لە زەپۆش یان ژینگەدا ڕوودەدات و پشت بە پلەکانی گەرما دەبەستێت لە چینەکانی زەپۆشدا.

* بەهەوربوون: ڕێژەی داپۆشراوی ئاسمانە بە هەور لە کاتی بینینی لە شوێنێکی دیاری کراوەوە.

* چڕبوونەوە: ئەو کردارەیە کە لە میانەیدا هەڵمی ئاو دەگۆڕێت بۆ باری شلی (ئاو).

*تۆڕنادۆ: لە توندترین دیاردە زەپۆشی یەکان و ترسناکترینیان و کاولکەر ترینیانە، بریتیە لە لمۆزێك (خرطوم) لەهەوای جوڵە لەولەبیدا کە دەگاتە بنکی هەوری پەیوەست بە زەویەوە.

* گەیاندنی گەرمی: کرداری گواستنەوەی ووزەیە لە مادەی ڕەقدا، ئەمەش لە ڕێگەی گواستنەوەی لە گەردێکەوە بۆ گەردەکەی دەوروبەری وبە ئاراستەیەك کە پلەی گەرمی کەم دەکات.

* تەوژمی فیشکەدار: ڕێرەوێکی خێرای هەوایە لە بەرزایی نزیکەی ١٢کم، بەشێکە لەتوندەبای ڕۆژئاوای دوور لە ڕووی زەوی، تێکرای خێراییەکەی نزیکەی ١٠٠کم/کاتژمێر و لەنێوان بازنەی پانی ٣٠°- ٥٠° دا ڕوودەدات.

* جێگیری تیشکدانەوەی خۆر: بڕی ئەو تیشکی ڕۆژەیە کە دەکەوێتە سەر یەکە ڕووبەرێك بەستوونی لەسەر ڕووی بەرگەهەوا لەمیانەی ماوەیەکی دیاری کراودا، یەکسانە بە ٢ کالۆری /سم^{٢}/ خولەك.

* بەفر: جۆریکی ڕەقی دابارینە لەسەر شێوەی پڕوشە دەبارێت کاتێك کە بەرگە هەوا سارد بێت.

* سیرمۆسفیر(ئایۆسفیر) : چینێکی ژوورووی زەپۆشە(بەرزتر لە ٨٠ کم) وە گازەکان تیایدا (ئایۆنین)، وە پلەی گەرمی تیایدا بە بەرزبوونەوە زیاد دەکات.

* بەرە هەواییەکان: ناوچەی جیاکەرەوەی نێوان بارستە هەوای تایبەتمەندی جیاوازە، خاوەنی گۆڕانێکی تیژە لە بەهای ڕەگەزەکانی ئاووهەوادا.

* بەرەی سارد: سەرەتا پێشەکی) بارستە هەوای ساردە.

* بەرەی گەرم: سەرەتای بارستە هەوای گەرمە.

* جێگیرە بەرە: ناوچەیەکە کە بارستە هەوا جێگیرەکان لەیەك جیادەکاتەوە.

* پڕە بەرە: ئەو بەرەیەیە کاتێك پێکدێت کە بارستەهەوای سارد و گەرم بەیەك دەگەن.

* گەرمی جۆری: بڕی وزەی پێویستە بۆ بەرزکردنەوەی پلەی گەرمی یەك پلەی سەدی گرامێك لە مادەیەك .

* (حضیض) شوێنێکە لەسەر تەوەری زەوی کە زەوی لەو شوێنەدا لە نزیك خاڵێدایە لە خۆرەوە.

* هەڵگرتن: کرداری گواستنەوەی وزەیە لە هەوا و شلەمەنیەکاندا. هەوای گەرم بەرز دەبێتەوە بۆ سەرەوە، چونکە چڕی کەمە.

* ترشێتی (PH): پێوانی ترشێتی و چەق بەستنی ئایۆناتی هایدرۆجینە لە شلەمەنی یان لە خاکدا.

* خولی فێرل: خولێکی هەوایی پێچەوانەی خولی هادلی یە و لە پشتێنەی ناوەند دا ڕوودەدات.

* خولی هادلی: خولێکی هەواییەو لەناوچە خولگەیەکاندا (٠°-٣٠°) ڕوودەدات، پێکدێت لە جوڵەیەکی ستوونی بۆ سەرەوەی ناوچەی ڕکوودی کەمەرەیی، و جوڵەی هەوا بۆ خوارەوە لە ناوچەکانی پشتێنەی (خیل) (٣٠°)، هەوای دوور لە زەوی بەرەو جەمسەرەکان دەکشێت و هەوا ڕووییەکەش بەرەو ناوچە کەمەرەییەکان.

* پلەی شەونم: پلەی هەوایەکە کاتێك سارد دەبێت بۆ پلەی تێربوون بەهەڵمی ئاو.

* بروسك (رعد): ئەو دەنگەیەکە دەبیسترێت دوای بینینی بروسکە، لە ئەنجامی کشانی هەواوە دروست دەبێت بەهۆی گەرمی بەرزەوە لە ئەنجامی دروست بوونی بروسکە(برق).

* شێ : زاراوەیەکە باسی هەڵمی ئاوی ناو هەوا دەکات.

* شێی ڕەها: بارستەی هەڵمی ئاوە (بە گرام) لە قەبارەیەکی دیاری کراوی هەوادا (م^{٣}).

* شێی ڕێژەیی: ڕێژەیی هەڵمی ئاوی ناو هەوایە بۆ بارستەی هەڵمی ئاوی پێویست بۆ تێربوونی هەوا لە پلەیەکی گەرمی دیاری کراودا. لەنێوان نزیکەی سفر- ١٠٠٪ دەبێت.

* شێی جۆری: بارستەی هەڵمی ئاوە (بەگرام) کە لە هەوایەکی شێداردا هەیە(کگم).

* با: ئەو هەوایەیە کە بەشێوەیەکی ئاسۆیی دەجوڵێت.

بای بارزرگانی: لەناوچەی پەستان بەرزی نیمچە خولگەییەوە هەڵدەکات بەرەو پەستان نزمی کەمەرەیی، کە ئاڕاستەکەی باکوری ڕۆژهەڵاتیە لە نیوەی باکوردا و باشوری ڕۆژهەڵاتیە لە نیوەی باشوری زەویدا.

*بـای جیۆسـترۆفی: تونـدەبای دوور لـە ڕووی زەوی یـە كاتێـك پێكـدێت كـە هێـزی لێـژی پاڵەپەستۆ یەكسان بێت بە هێزی كۆریۆڵس.

* بای بازنەیی: توندەبایەكە بە ڕێڕەوێكی بازنەیی دەجولێـت بـە دەوری سـەنتەری بۆرانـدا، كاتێك ڕوودەدات كە هێزی فرێـدان لـە ناوەنـدەوە یەكـسان بێـت بـەهێزی لێـژی پاڵەپەسـتۆ، بایەكی دوور لە زەویە.

* بای جەمسەری: ئەو بایەیە كەلەپەستان بەرزی جەمـسەری یـەوە بـەرەو پـشتێنەی دونیـا هەڵدەكات.

* بـای ڕۆژئـاوا (پێـچەوانە): لەناوچـەی پەسـتان بـەرزی نیمـچە خولگەییـەوە بـەرەوە جەمسەرەكان هەڵدەكات (پەستان نزمی نیمچە جەمسەری) بای باشوری ڕۆژئاوایە لە نیـوەی باكوری زەوی و باكوری ڕۆژئاوایە لە نیوەی باشوری زەوی.

* بای وەرزی: گـۆڕانی ئاڕاسـتەی بایـە لـەنێوان وەرزی زسـتان و هـاوین، بەشـێوەیەك كـە كەمتر نیە ١٢٠° پلە، دەبێتەهۆی باران بارینێكی بەخوڕ لە باشوری ئاسیا.

لێژاییە با: توندەبایەكی دوور لە ڕووی زەویـە بـەهۆی جیـاوازی كاریگـەری هێـزی لێـژایی پاڵەپەستۆ و هێزی كۆریۆڵس و هێزی فرێدان لە ناوەندەوە.

*گۆشەی بەرزی خۆر: گۆشەیەكی (محصورە) لەنێوان خۆر و ڕووی زەویدا (ئاسۆ).

* ستراتۆسفیر: چینێكی زەپۆشی سەرەوەی ترۆپۆپـۆوزە بـۆ بـەرزایی ٥٠كـم، پلـەی گـەرمی تیایدا بەبەرزبوونەوە زیاد دەكات بەهۆی بوونی گازی ئۆزۆنەوە.

* توانا(سعە) ی گەرمی: وزەی پێویستە بۆ گۆڕانی تەنها یەك پلەی سەدی لەپلەی گەرمای قەبارەی مادەیەك.

* کەشە هەور (سمحاق): جۆرێکی هەوری بەرزە کەلە کرستاڵە سەهۆڵێن دروست بووە.

* تیشکی بێ گەردی خۆر: جیاوازی نێوان توندی ئەو تیشکەیە کە دێتە ناو زەوی و بەرگەهەواکەی و ئەو تیشکەی دەردەچێت بۆ ئاسمانی دەرەوە (بۆشایی ئاسمان) (فضا)، لە تیشکی شەپۆل کورت و درێژ پێکدێت.

* تەم و مژ: بارێکە کە دروست دەبێت لە ئەنجامی هەڵواسرانی دڵۆپەکانی ئاو و کریستاڵی سەهۆڵێن لەو هەوایەی کە لکاوە بە ڕووی زەویدا و دەبێتەهۆی کەم بوونەوەی ماوەی بینین.

* پەستانی هەڵمی ئاو: بەشێکە لە پەستانی هەوا و لە ئەنجامی بوونی هەڵمی ئاوی ناو هەواوە دروست دەبێت.

* پاڵەپەستۆی هەوا: ئەو هێزەیە کە بەرهەم دێت لە کێشی ستونێك هەوای سەر یەکەیەکی ڕووبەر و بەناوەندی ١٠١٣,٣ هکتۆباسکاڵ لەسەر ئاستی ڕووی دەریا.

* وزەی شاراوە: ئەو وزەیە کە پێکدێت لە ئەنجامی گۆڕانی باری ئاو لە نێوان هەڵم و ئاو و سەهۆڵدا.

* کەش: بارێکی زەپۆشی باوە لەشوێنێکدا ولەماوەی بەردەوامی ئەو بارەدا.

* درێژی شەپۆل: ئەو دوورییە کەلوتکەی شەپۆلێك و لوتکەی شەپۆلەکەی دوای خۆی جیادەکاتەوە.

* ناجێگیری ڕەها: بارێکی زەپۆشی یە کاتێك ڕوودەدات کە تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی پێوراو گەورەترە لە تێکڕای گۆڕانی پلەی گەرمی ئەدیباتیکی لە هەوایەکی ووشکدا.

* زانستی ئاووهەوا: لقێکە لە زانستی کەشناسی کەلە تایبەتمەندییەکانی کەش دەکۆڵێتەوە بۆ ماوەیەکی درێژ.

* بەرگەهەوا: چینێکی تەنکی هەوایە کە زەوی دادەپۆشێت.

*هەور: بارستەیەکی بینراوە کە پێکدێت لـە دلۆپـە ئـاو و کریـستاڵە سـەهۆڵێن وبنکەکـەی بەرزە لە سەر ڕووی زەوی.

* هێزی لێژیە پەستان: هێزێکی کاریگەرە لەسەر هـەوا بـەهۆی جیـاوازی پەسـتانی هـەوای ئاسۆیی، ئەوەش ئەو هێزەیە کـە دەبێتـەهۆی جولاٌنـدنی تونـدەبا بـە ئاڕاسـتەی ناوچـەیەکی پەستان نزم.

* هێزی فرێدان لە ناوەندەوە: ئەو هێزەیە کە بەرهەم دێت لەئـەنجامی سـوڕانەوەی زەوی کـە با بەرەو دەرەوە فرێدەدات دوور لەسەنتەر وتەوەری سوڕانەکە، کە ئەمـەش هاورێکـە لەگـەڵ هێزی کێش کردن بەرەو ناوەند و پێچەوانەیە لەگەڵ ئاڕاستەکەیدا.

* هێـزی کۆریـۆڵس: بەرهـەم دێـت لـە ئـەنجامی سـوڕانەوەی زەوی بـە دەوری تەوەرەکەیـدا لەنیوەی باکوری زەوی توندەبا بەرەو لای ڕاست لادەدات ولەنیوەی باشوری زەویدا بەرەو لای چەپ.

* بارستە(تۆپەڵە) هەوا: تـەنێکی زەبەلاحـە لەهـەوای جیـاواز لەخەسـڵەتدا، لـەڕووی پلـەی گەرمی و شێ وە.

* چڕی: ڕێژەی بارستەیە لەچاو قەبارەدا.

* مەودای گەرمی ساڵانە (وەرزی) : جیاوازی نێوان بەرزترین و نزمترین ناوەندی مانگانەی پلەی گەرمایە.

* ناوچەی پەستان بەرز: ناوچـەیەکە لـە پەسـتانی بـەرز، کـە پەسـتانی بـەرەو ناوەنـد زیـاد دەکـات و تـەوژمی داکـەوتووی تیـا بـاوە، تونـدەبا بـە دەوریـدا دەسـوڕێتەوە بـە ئاڕاسـتەی

سوڕانەوەی میلی کاتژمێر لە نیوەی باکوری زەوی و پێچەوانەی میلی کاتژمێر لە نیوەی باشوری زەویدا.

* بەستووە باران: ئەو بارانەیە کە دەگۆڕێت بۆ سەهۆڵ کاتێك بەر تەنە ساردەکان یان ڕووی ساردی زەوی دەکەوێت.

* ڕێژەی تێکەڵە: ڕێژەی بارستەی هەڵمی ئاوە (گرام) بۆ بارستەی هەوای ووشك (ککگم).

* ئاووهەوا: باسێکی گشتی بارودۆخی زەپۆشی یە لەناوچەیەکی دیاری کراودا بۆ ماوەیەکی زۆری کات، کە باس کردنی تایبەتمەندیە ئاماریەکانی ڕەگەزەکان و دیاردە زەپۆشی یەکان لە ڕووی ناوەند و بلاوبوونەوە و دووبارەبوونەوەوە دەگرێتەخۆ.

* ناوچەی پەستان نزمی زەپۆشی: ناوچەیەکە لە پەستانی نزم، کە هەتا بەرەو سەنتەرەکەی بڕۆین پەستان کەم دەکات، تەوژمی سەرکەوتووی تیادا باوە، توندەبا بەدەوریدا دەسوڕێتەوە بە ئاڕاستەی پێچەوانەی میلی کاتژمێر لەنیوەی باکوری زەوی و لەگەڵ ئاڕاستەی میلی کاتژمێردا لەنیوەی باشوری زەوی.

* ناوچەی رکود (سستی) ی کەمەرەیی: ناوچەی بەیەکگەیشتنی بای بازرگانیە بەدرێژایی تەوەری پەستان نزمی کەمەرەیی، لەبازنەی کەمەرەییەوە بەرەو باکور و باشور دەجولێت.

* میۆسفیر: چینێکی زەپۆشی سەر چینی ستراتۆسفیرە (٥٠- ٨٠ کم) و تیایدا پلەی گەرمی بەبەرزبوونەوە کەم دەکات.

*شنەی دەریا: بایەکی ڕۆژانەیە کە لە ڕۆژدا ڕوودەدات و لە دەریاوە هەڵدەکاتە سەر وشکانی.

* شنەی وشکانی: بایەکی ڕۆژانەیە کە لە شەودا ڕوودەدات و لەوشکانی یەوە بەرەو دەریا هەڵدەکات.

* شنەی چیا: دابەزینی هەوای ساردی سەر بەرزایی چیاکانە بۆ دۆڵەکان و ناوچە نزمەکان، لە شەودا ڕوودەدات.

* شنەی لادێ: بایە کە لە لادێوە بەرەو ناوەندی شارەکان هەڵدەکات، بەهۆی بونی دوورگەی گەرمی یەوە.

* شنەی دۆڵ: بەرزبوونەوەی هەوای دۆڵەکانە بۆ سەر قەدپاڵی چیاکان، لە ڕۆژدا ڕوودەدات.

* دابارین: شێوەکانی ئاوە لە ئاسمانە دێتەخوارەوە و دەگاتە زەوی، لەوانەیە لەسەر شێوەی شل یان ڕەق بێت.

* هکتۆباسکاڵ (١٠٠ باسکاڵ) : یەکەیەکی پێوانی پەستانی هەوای بەکارهێنراوە لە هەمو جیهاندا، وە هکتۆباسکاڵ یەکسانە بە میللیبار.

سەرچاوەکان

سەرچاوەكان:

١- أبو سمور، حسن و علي غانم، ١٩٨٨، المدخل الى علم الجغرافيا الطبيعية، دار صفاء للنشر والتوزيع، ألاردن.

٢- أبو العطا، فهمي هلال. ١٩٩٤، الطقس والمناخ، دار المعرفة الجامعية، مصر.

٣- أبو العينين، حسن سيد أحمد، ١٩٨٧، اصول الجغرافية المناخية، ط٦، مؤسسة الثقافة الجامعية. مصر.

٤- حديد، أحمد سعيد و علي شلش، ١٩٧٩، علم الطقس، مطبعة جامعة بغداد.

٥- جودة، حسنين جودة،١٩٩٥،الجغرافية الطبيعية والخرائط، دار المعرفة الجامعية ، مصر.

٦- .... ١٩٩٥، الجغرافية المناخية والنباتية، دار المعرفة الجامعية، مصر.

٧- الجوهري،يسري عبدالرزاق، ١٩٨٧،الجغرافية المناخية،مؤسسة شباب الجامعة،مصر.

٨- الحليي، إسماعيل أمين،١٩٩٦، ألامطار الحمضية، مجلة القافلة، عدد أذار.

٩- حياتي، الطبيب أحمد. ٢٠٠٠. التغيرات المناخية و ظاهرة الجفاف والتصحر. مجلة الزراعة والتنمية في الوطن العربي،العدد الرابع.

١٠- الراوي، صباح محمود، ١٩٩٠، أسس علم المناخ، دار الحكمة للطباعة، العراق.

١١- زهدي، حسين،١٩٩٧، الأرصاد الجوية ونظرة إلى المستقبل، مركز الأهرام، مصر.

١٢- شحادة، نعمان،١٩٨٣، المناخ العملي، مطبعة النور النموذجية، الأردن.

١٣- .... ١٩٨٨. الجغرافية المناخية، دار الفلم للنشر والتوزيع، الامارات العربية.

١٤- .... ١٩٩٠، مناخ الاردن، دار البشير، الاردن.

١٥- شرف عبدالعزيز، ١٩٩٥،الجغرافية المناخية والنباتية، دار المعرفة الجامعية، مصر.

١٦- الشلش، علي حسين، ١٩٨٠، الاقاليم المناخية، جامعة البصرة، العراق.

١٧- الصراف ، صادق جغفر، ١٩٨٠، علم البيئة والناخ.

١٨- صفر، محمد عزو، ١٩٨٤، المناخ والحياة، الكويت.

١٩- عبدالعظيم، محمد نجيب، ١٩٨٨، علم المناخ المعاصر، مصر.

٢٠- العرود، أبراهيم. ١٩٩٧، مباديء لمناخ الطبيعي، دار الشروق، الاردن.

٢١- غانم علي، ١٩٩٢، أثر زيادة ثاني أكسيد الكربون في المناخ، المجلة الثقافية.

٢٢- غانم علي، ٢٠٠٢ ، الشتاء النووي، مجلة المنهل.

٢٣- الغريري، عبدالباسط وسعدية الصالحي و علي القيسي، ٢٠٠١، جغرافية المناخ والغطاء النباتي، دار الصفاء للنشر والتوزيع. الاردن.

٢٤- فريد، يوسف عبدالمجيد١٩٨٤،ألاسس عامة للجغرافية، دار للثقافة للنشر والتوزيع. مصر.

٢٥- فلافين، كريستوفر، ١٩٩١. إرتفاع درجة حرارة ألارض، ترجمة سيد رمضان هدارة، الدار العربية - الدولية- مصر.

٢٦- الفندي- محمد جمال الدين، ١٩٨٥، الإرصاد الجوية،مطبعة الجامعة القاهرة،مصر.

٢٧- كرايبل، مانغريد.١٩٩٣، علم الإرصاد الجوية. دار المعرفة. سوريا.

٢٨- كربل، عبدالاله رزوقي،١٩٨٦، علم الطقس والمناخ، جامعة البصرة، العراق.

٢٩- محمدين، محمد وطه الفرا. ١٩٩٤، المدخل الى الجغرافية، دار المريخ، الرياض.

٣٠- مفيلي، محمد عياد.١٩٩٣، مقدمة في الطقس والمناخ، دار الكتب الوطنية.ليبيا.

٣١- ملر، اوستن،١٩٨٥، علم المناخ، مكتبة الأنجلو مصرية.مصر.

٣٢- موسى- علي حسن١٩٨١. علم المناخ العام. جامعة دمشق. سوريا.

٣٣- .... ١٩٨٣. جغرافية المناخ. مطبعة ابن حيان. سوريا.

٣٤- ....١٩٨٦ التبخر- النتح الممكن ومدلولاته المناخية والحيوية. مجلة جامعة دمشق للعلوم الإنسانية.

٣٥- .... ١٩٩١ المناخ الأصغري. دار دمشق للطباعة والنشر والتوزيع. سوريا.

٣٦- .... ١٩٩٤ اساسيات علم المناخ. دار الفكر المعاصر. سوريا.

٣٧- .... ١٩٩٦ . التغيرات المناخية. دار الفكر المعاصر. سوريا.

٣٨- .... ١٩٩٩. البقع الشمسية. دار الفكر المعاصر. سوريا.

بڵاوکراوەکانی پرۆژەی (تیشك)

ژ	ناوی کتێب	نووسەر
١	بەئیسلامکردنی کورد، ماستەرنامە یان هەڵەنامە؟	ن: فازل قەرەداغی
٢	نەزانیی و بێشەرمیی، بەشێك لە چەواشەکارییەکانی مەریوان هەڵەبجەیی لە کتێبی (سێکس و شەرع و ژن)دا	ن: عومەر کەمال دەروێش
٣	ئاشتینامە، وەڵامێك بۆ (خوێننامە)ی زەردەشتی	ن: ئامینە صدیق
٤	فەتواکەی مەلای خەتێ، ئەفسانەی مێژوونووسێك	ن: حەسەن مەحمود حەمەکەریم
٥	صەلاحەددینی ئەییوبی، گەورەتر لە رەخنەگرانی، گفتوگۆ لەگەڵ پرۆفیسۆر دکتۆر موحسین موحەممەد حسێن	ئا: ئارام عەلی سەعید
٦	بەرەو بەختیاری ئافرەت (بەرگی یەکەم)	جەمال حەبیبوڵڵا (بێدار)
٧	ئازادیی رادەربڕین لە رۆژئاوا، لە سەلمان روشدییەوە بۆ رۆجیە گارودی	ن: د. شەریف عەبدولعەزیم و: وەرزێر حەمەسەلیم
٨	بەجیهانیکردن، دیدێکی ئیسلامیی	ن: د. موحسین عەبدولحەمید و: حەمەکەریم عەبدوڵڵا
٩	کوردستان لەبەردەم فتوحاتی ئیسلامیدا	ن: حەسەن مەحمود حەمەکەریم
١٠	بەرەو بەختیاریی ئافرەت (بەرگی دووەم)	ن: جەمال حەبیبوڵڵا (بێدار)
١١	مێژووی دێرینی کوردستان (کتێبی سێیەم)	ن: فازل قەرەداغی
١٢	سەدەیەك تەمەنی نوورین، مامۆستا عەبدولکەریمی مودەڕیس بە پێنووسی خۆی بناسە	ئا: عەبدولدائیم مەعروف هەورامانی
١٣	دەوڵەتی خیلافەت، بوژاندنەوەی کۆمەڵگەو گەشەسەندنی شارستانییەت	ن: ئیکرام کەریم
١٤	لە سەرگوزشتەکانی ژیان، ئەدەبی گاڵتەوگەپ، روداوی مێژوویی، بیرەوەریی	ن: شێخ موحەممەد خاڵ
١٥	پرۆژەی دەستووری هەرێمی کوردستان رامانو سەرنجو پێشنیار	ئا: پرۆژەی تیشك

١٦	بیستو سێ ساڵ سەروەریی	ن: ئەحمەد حاجی ڕەشید دکتۆر صەباح بەرزنجی پێشەکی بۆ نووسیوە
١٧	قورئان وەحی ئاسمانە، نەك ڕەنگدانەوەی سەردەمی خۆی	ن: بەکر حەمەصدیق
١٨	ئیسلامو سیاسەت، لێکۆڵینەوەیەك لەمەڕ پەیوەندی نێوان ئیسلامو سیاسەت	ن: ئارام قادر
١٩	سوپای ئەییوبیان لە سەرودەمی سەلاحەددیندا پێکهاتنی، ڕێکخستنی، چەکەکانی، هێزی دەریاییو شەڕو جەنگە گرنگەکانی	ن: پرۆفیسۆر دکتۆر موحسین موحەممەد حسێن و: عوسمان عەلی قادر
٢٠	پوختەیەك دەربارەی ڕۆژوو	ن: عەبدوڕڕەحمان نەجمەدین
٢١	ڕۆڵی پرشنگداری زانا موسوڵمانەکان لە پێشکەوتنە زانستییەکاندا	ن: د. کاوە فەرەج سەعدون
٢٢	یەکەمین دەستووری نووسراو لە جیهاندا، بەڵگەنامەیەکی گرنگی سەردەمی پێغەمبەر (صلی الله علیه وسلم)	ن: موحەممەد حەمیدوڵڵا و: شوان هەورامی
٢٣	ئیسلامناسیی یان ئیسلامنەناسیی، وەڵامێك بۆ کتێبی (ئیسلامناسی) عەلی میرفطروس	ن: ئیکرام کەریم
٢٤	بەرەو بەختیاریی ئافرەت (بەرگی سێیەم)	ن: جەمال حەبیبوڵڵا (بێدار)
٢٥	ئیشکردن نەك تەمەڵی	عەبدولعەزیز پاڕەزانی
٢٦	دوورگەی بیناسازان، چیرۆکێکی پەروەردەییە بۆ گەورەو بچووکی ئەم نەوە نوێیە	نووسینی: د. عەبدولحەمید ئەحمەد ئەبو سلێمان وەرگێڕانی: ئامینە صدیق عەبدولعەزیز
٢٧	زمانی گەردەلوول، خەونی شنەبا کۆمەڵە دیدارێکە لەسەر شیعر، فەرهەنگ، زمان، تەسەووف، ڕۆژهەڵاتناسی، ژن، ڕەخنەی ئەدەبی،	فەرهاد شاکەلی

	ڕووناکبیر و دەسەڵات	
٢٨	هەڵەبجە ١٨٨٩ ـ ١٩٣٠، لێکۆڵینەوەیەکی مێژوویی سیاسییە	ن: عادل صدیق
٢٩	بەرگری لە قورئان دژی ڕەخنەگرانی	ن: عەبدورڕەحمان بەدەوی و: وەرزێر حەمەسەلیم
٣٠	فەرموودە هاوبەشەکانی بوخاری و موسلیم	ئامادەکردن و وەرگێڕانی: حەمەکەریم عەبدوڵڵا
٣١	مەلا ئیدریسی بەدلیسی، ڕۆڵی لە یەکخستنی میرنشینە کوردییەکاندا	ن: حەسەن مەحمود حەمەکەریم
٣٢	شێخ مەحمودی حەفید (١٩٢٢ — ١٩٢٥)	ن: ئومێد حەمەئەمین
٣٣	ئیسلام لەبەردەم دوڕیاندا	ن: لیوبو لدڤایس و: عەبدول حسێن
٣٤	ڕامیاری لە ئیسلامدا	ن: ئەحمەد کاکە مەحمود
٣٥	وەڵامی پرسیارەکان، ڕەواندنەوەی کۆمەڵێك گومان سەبارەت بە ڕاستییەکانی ئیسلام	ن: دکتۆر کەریم ئەحمەد
٣٦	مرۆڤ و پەیامداری	ن: قانع خورشید
٣٧	سەید قوتب، لە هاتنەدنیاوە تا شەهیدبوون	ن: د. سەلاح عەبدولفەتاح ئەلخالیدی و: تارق نەجیب ڕەشید
٣٨	عوسمانی کوڕی عەففان، کەسایەتی و سەردەمەکەی	ن عەلی موحەممەد سەللابی و: حەمید موحەممەد عەبدوڵڵا
٣٩	خوانی ڕووح، توێژینەوەیەکە دەربارەی گەورەیی و پیرۆزیی نوێژ	ن: مەلا ئەحمەدی شەریعە
٤٠	ئەلفبێی لاتینی.. زمانی ستاندارد	ئامادەکردنی: ڕەوشت محەمەد
٤١	بنەماکانی فیقهی ئیسلامیی(بەرگی یەکەم)	نووسینی: د. صباح بەرزنجی
٤٢	پوختەیەك دەربارەی راگەیاندن و راگەیاندنی ئیسلامیی	ن: ئەحمەد ئیبراهیم وەرتی

٤٣	دەروازەیەك بۆ زانستەکانی قورئان	ن: ئیکرام کەریم
٤٤	بیرەوەرییەکان دەبنە گرنگ، دیمانەی مامۆستای دێرین ئەحمەد سەعید	ئا: ئەحمەد حسین ئەحمەد
٤٥	گەنجینەکانی دوورگەی بیناسازان	ن: د. عەبدولحەمید ئەحمەد ئەبوسلێمان و: بوشرا صدیق عەبدولعەزیز
٤٦	فرِی فرِی قەل فرِی	نووسینی: مەلا موحەممەدی جەلی کۆیی (مەلای گەورە) قانع خورشید پێشەکی بۆ نووسیوەو رێکیخستووەتەوەو پەراوێزی بۆ داناوە
٤٧	کۆچ کۆمەڵە چیرۆکێکی واقیعیی کۆمەڵایەتییە	نووسینی:یوسف حاج ئەحمەد وەرگێڕانی: کاوە محەمەد شارباژێری
٤٨	پەروەردەی منداڵان لە ئیسلام دا	نووسینی: د. عەبدوڵڵا ناصح عەلوان وەرگێڕانی:ناصح ئیبراهیم سازانی
٤٩	ئیمام حەسەن بەننا ١٩٠٦ – ١٩٤٩	نووسینی: مصطفی محمد الطحان وەرگێڕانی:محمد عبدول رحیم
٥٠	مێژووی کوردەکانی جەزیرە ٤٤٧–٦٥٦ ك	نووسینی: ئومێد بەهرامی نیا وەرگێڕانی: عبدالرحیم معرفتی
٥١	ئایا خوا کچی هەیە ؟ وەڵامێك بۆ کتێبی (کچانی خوا)	نووسینی: ڕوقیە صدیق عبدالعزیز
٥٢	گەشتی قیامەت	نووسینی: ناصح ئیبراهیم سازانی

٥٣	بـــيری ئوســـوولّيی ئيـــسلامی (لـــەنێوان خوێندنـــەوەو نەخوێندەواريدا	فاضل قەرەداغی
٥٤	دەروازەيەك لەمەڕ كێشەی ڕۆچوون هۆكار.. كاريگەرێتی .. چارەسەر	ئامـــادەكردنی : ياســـين ئەحمـــەد زەنگەنە
٥٥	ئاين لە فيكری مەسعود محەمەد دا	نووسينی: عومەر عەلی غفور
٥٦	ئيـــسلام لـــە نێـــوان نـــەزانی عالمـــەكانی و بـــێ توانـــايی نەوەكانی	نووسينی: جەمال حەبيبولّا
٥٧	تاك و حكومەت لە شەريعەتی ئيسلامدا	نووسينی: دكتور عبدالكريم زيدان وەرگێڕانی لە فارسييەوە: هێمن ڕێنوار
٥٨	جوگرافيای ئاو و هەوا	نووسينی: د.عەلی ئەحمەد غانم وەرگێڕانی : گۆران ڕەشيد ئيمامی

منتدى اقرأ الثقافي

www.iqra.ahlamontada.com