تحليل شمولي للأوضاع الجوية أثناء ظهور الاعصار القمعي (التورنادو) في قضاء الكحلاء بمحافظة ميسان

أ. م. د. علي غليس ناهي السعيدي
جامعة ميسان – كلية التربية
قسم الجغرافيا

الخلاصة

يمثل ظهور اعصار تورنادو حدثاً طقسياً مهما ولافتا في منطقة الدراسة، لعدم توفر ظروف تشكله الطبيعية في المناطق التي يظهر فيها.

سجل ظهور الأعصار في الساعة الواحدة والربع بعد ظهر يوم ٢٠١٦/٤/١٤ في منطقة شمال قضاء الكحلاء بمحافظة ميسان الواقعة جنوب شرق العراق، وبغية توثيق هذه الظاهرة وتحليل الحالة الشمولية والطقسية التي رافقت ظهور الإعصار، فقد أُعد هذا البحث وذلك بالاعتماد على تحليل الخرائط الشمولية لليوم الذي سبق ظهور الإعصار وأثناء حدوثه وبعده ، فضلا عن رصد الحالة الطقسية لأهم العناصر الطقسية خلال يوم حدوث الاعصار والمتمثلة بالتسجيلات الساعية للعناصر الطقسية لساعة قبل حدوث الاعصار وأثناء وبعد حدوثة، اعتمد الباحث على الخرائط الشمولية (السطحية، وخرائط طبقات الجو العليا) وجمع والتقاط الصور الفوتوغرافية والفديوية للإعصار وما خلفه من تخريب ، فضلاً عن اجراء المقابلات مع المواطنين. تبين للباحث بان الإعصار من صنف على وفق تصنيف Fujita المحسن وتراوحت سرعة الرياح فيه ما بين (٨٦-١١٠ ميل /ساعة)، وتسبب بخسائر كبيرة في الممتلكات الخاصة والعامة. رجح الباحث سبب حدوث الاعصار الى سيطرت كتلة هوائية دافئة رافقت المنخفض السطحي السوداني فيما سيطرة كتلة هوائية باردة في طبقات الجو العليا رافقت المنخفض شبه القطبي في المستويين (٨٥٠،٧٠٠ هكتوباسكال) ونتيجة لذلك حاول طرد من الهواء الدافئ الخفيف الصعود نحو

الهواء البارد الثقيل في الاعلى(الطبقة الهوائية في المستوى الضغطي (٨٥٠ هكتوباسكال) واختراقه ، مما ساعد في حدوث اضطراب جوي في المستوى المشار اليه، وكان من علامات امكانية حدوث ذلك وظهور الاعصار هو ظهور السحب الركامية ذات الأثدي التي بانت في جو منطقة الدراسة .

المقدمة

تتعرض العناصر المناخية الى التغير في خصائصها– كالتغيرات الحالية في درجات الحرارة و الرطوبة النسبيه والامطار... الخ، فضلاً عن حالات التطرف التي تحدث بين الحين والاخر – والذي يعد أمراً مقبولاً من الناحية التاريخية على الاقل، إذ كماهو معروف بان مناخ الأرض قد تعرض الى التغير عبر تأريخه الطويل، الا ان حصول أحداث طقسية نادرة جداً في الآونة الأخيرة – كتساقط الثلوج في العقد الماضي على شبه الجزيرة العربية وما ظهر من عواصف ثلجية قاسية ضربت الساحل الشرقي للولايات المتحدة الامريكية والمناطق الغربية والشمالية من قارة اوربا واشهرها العاصفة المسماة معركة الثلج snowmageddon التي حدثت في شهر شباط من عام ٢٠١٠ في واشنطن والتي ادت الى اغلاق الدوائر الرسمية لمدة اسبوع ، أو حدوث ظاهرة الاعصار القمعي في جنوب شرق العراق ومناطق اخرى – تعد أمراً لافتاً فعلاً. ان توالي الاحداث الطقسية النادرة فضلاً عن التغيرات الواسعة في المناخ الأقليمي Regional climate أو المناخ العالميGlobal climate بشكل عام. يثير التساؤل عن مدى فهمنا لآليات النظام المناخي العالمي وما إذا كانت التغيرات الحاصلة فيه تسير على وفق نسقية معينة (اتجاه عام نحو الأحترار مثلاً). أم انها تتخذ منحناً دراماتيكياً غير مفهوم لحد الان.

يحاول البحث الكشف عن ظاهرة نادرة و غير مألوفة تماماً في العراق و الأقليم والبحث بأليات تشكيلها وصولاً لإمكانية التنبؤ بظهورها مرة اخرى. وذلك عبر دراسة ساينوبوتكية synoptic وطقسية ليوم قبل الاعصار واثنائه وبعده ولساعة قبل الاعصار وإثنائه وبعده.

١.مشكلة البحث

يمكن تحديد مشكلة البحث بظهور إعصار قمعي يشكل ظاهرة غير مألوفة في العراق لذا يسعى الباحث لمعرفة ما يأتي:

أ – ما نوع الاعصار و صنفه ؟

ب – ما هي ظروف تشكل الاعصار؟

٢.فرضيات البحث

أ– يفترض الباحث (إن الاعصار من الدرجات الأولى من سلم تصنيف Fujita المحسن).

ب- يفترض الباحث(وجود ظروف ساينوبتكية synoptic معينة و لربما نادرة أدت الى تشكيل الاعصار وظهوره في المنطقة ولربما عملت تلك الظروف على وجود كتلتين متباينتين في الحرارة والرطوبة وتشكل حالة قص ريحي في طبقة الجو العليا).

٣. هدف البحث

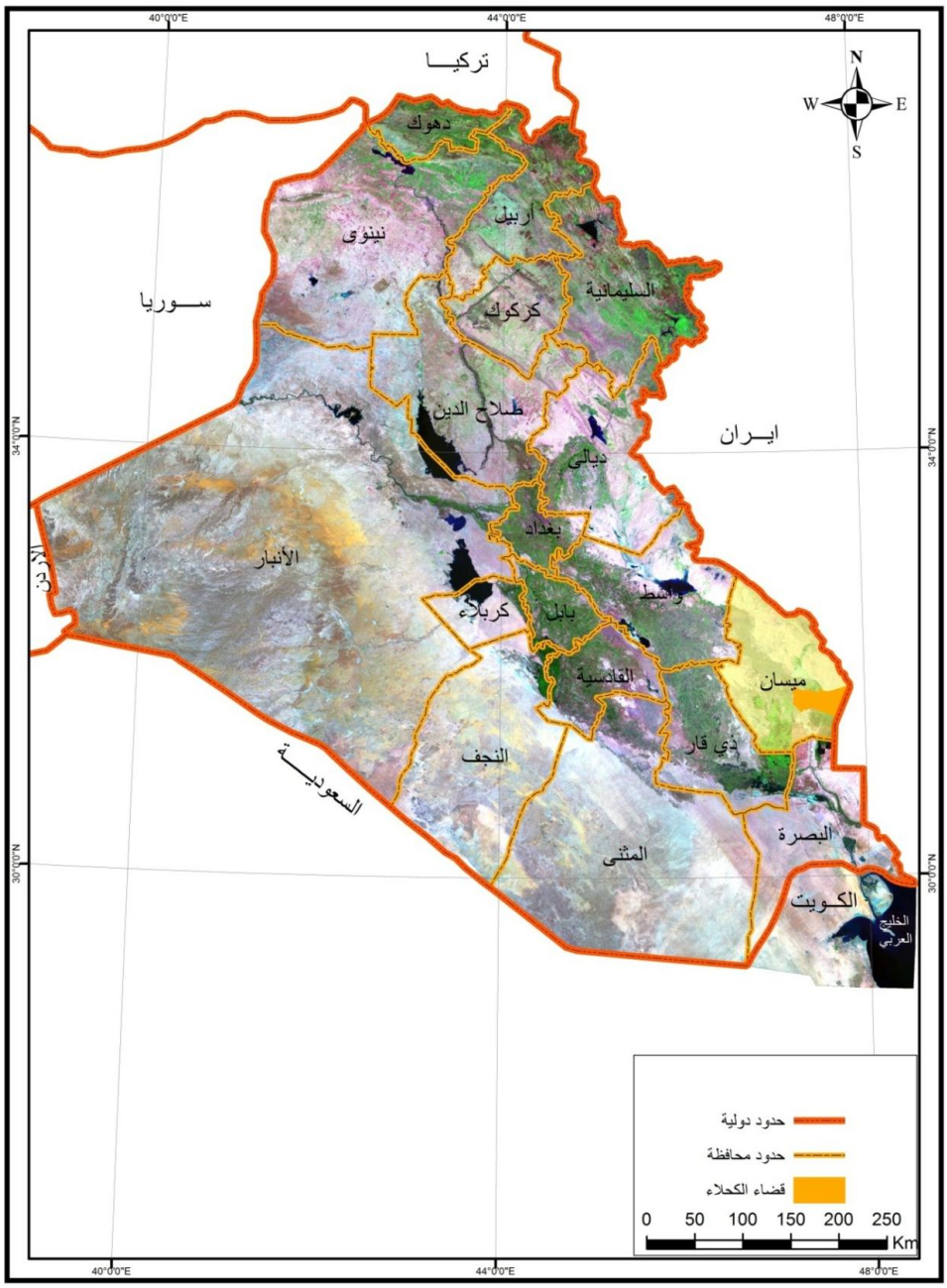
أ – تحديد نوع الاعصار و صنفه ومدى خطورته ورصد ما خلفه من الأضرار .

ب – تحديد ظروف تشكل الاعصار بغية تعميمها للتنبؤ بإمكانية حدوثه لو توفرت تلك الظروف في قابل الايام.

٤. التحديد المكاني والزماني لحدوث الاعصار

حدث الاعصار(الTornado) في منطقه سهلية مزروعة بمحاصيل حبوب (الشعير و القمح) قرب قرية (اجنادين) شمال قضاء الكحلاء التي تقع جنوب مدينة العمارة و التابعة لمحافظة ميسان التي تحتل الجزء الجنوبي الشرقي من العراق خريطة (١). و ذلك في الساعة الواحدة و (١٥) دقيقة من بعد ظهر يوم الخميس المصادف ١٤/ ٤/ ٢٠١٦.

خارطة(١) موقع منطقة الدراسة من العراق ومحافظة ميسان



المصدر: مرئية العراق(موزانيك) للقمر الصناعي Landsat لسنة ٢٠٠٧وخارطة العراق الادارية ١/١٠٠٠٠٠٠

٥.طريقة أجراء البحث

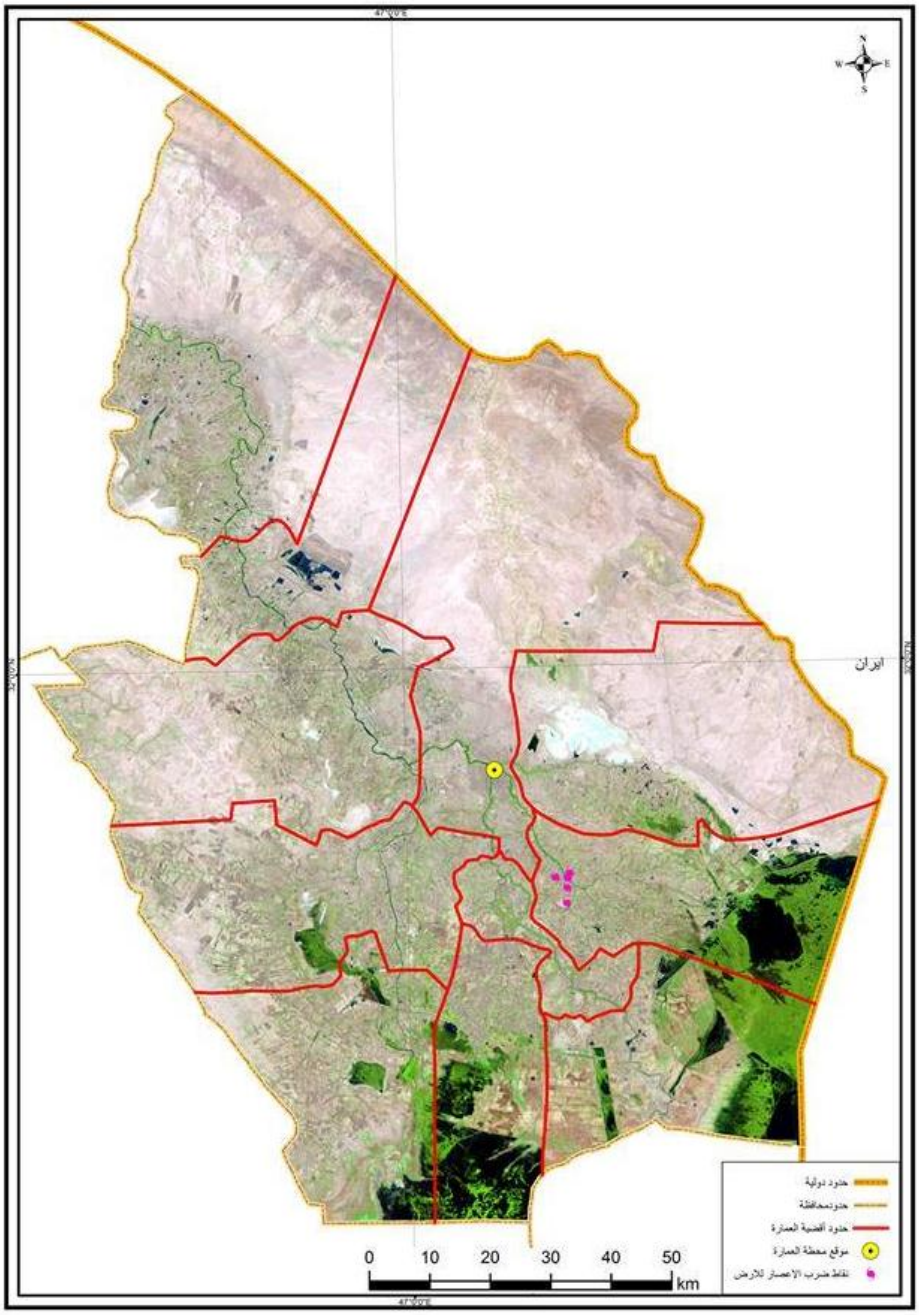
أ–القيام بالدراسة الميدانية عقب حدوث الاعصار بيوم بهدف استطلاع المنطقة التي حدث فيها الاعصار و تحديد ماهية الظاهرة، كانت هذه الرحلة الاولى ثم تبعتها رحلة ثانية لمكان حدوث الاعصار بغية تثبيت

احداثيات للمناطق التي ضرب الاعصار فيها الأرض(تدلي خرطوم الاعصار من اسفل الغيمة الى سطح الأرض) وذلك عبر استخدام جهاز (GPS) لتحديد مسار الاعصار على الخريطة، وقد تخلل الرحلتين التقاط الصور الفوتوغرافية لأثار التخريب التي خلفها الاعصار مع اجراء المقابلات الشخصية لعدد من المواطنين والتقاط و الصور الفوتوغرافية و الفيديوية وجمعها، الخاصة بالإعصار وأثارة.

ب – استعمال الخرائط الطقسية السطحية وخرائط طبقات الجو العليا، بالاعتماد على الموقع الالكتروني (www. Plymouth vortex) كما تم استعمال البيانات الطقسية السطحية التي تم رصدها من قبل دائرة الانواء الجوية في العمارة و التي تبعد عن المنطقة التي حدث فيها الاعصار حوالي (٢٥)كم خريطة (٢)، لقد اعتمد الباحث على الخرائط السينوبوتكية للرصدتين (٠٠، ١٢) بالتوقيت العالمي الساعة (٣) صباحاً و (٣) عصراً بالتوقيت المحلي لليوم الذي سبق الاعصار و يوم الاعصار واليوم الذي بعد يوم الاعصار للوقوف على طبيعة تحرك المنظومات الجوية التي سادت حينذاك، كما قام الباحث بتحليل العناصر الطقسية لـ قبل الاعصار و أثناء و بعده بساعة واحدة و مقارنتها بالمعدل اليومي ليوم الاعصار فضلاً عن ذلك– قام الباحث بزيارة دائرة الدفاع المدني و قائمقامية قضاء الكحلاء للتثبت من الظاهرة وما نجم عنها من أضرار خلفها الاعصار والأطلاع على التقارير الرسمية الخاصة بذلك.

خريطة (٢)

المحطة المناخية السطحية المعتمد على بياناتها في البحث



المصدر: :من عمل الباحث بالاعتماد على مرئية القمر الاصطناعي land sat 8 الحزم(٢،٥،٦) لعام ٢٠١٦. وبرنامج ArcGis 10.2.1

مفهوم الاعصار القمعي (التورنادو) و شروط تكوينه

يقصد بالاعصار القمعي(Tornado) بأنه عباره عن عمود من الهواء يدور بعنف بعكس اتجاه عقرب الساعة في نصف الكرة الارضية الشمالي، والعكس في نصف الكرة الجنوبي، ويتصل من اسفل السحابة بالأرض[١]. لم تعرف آلية واضحة يتشكل بموجبها الاعصار، الا ان العلماء حددوا أهم شروط تشكله بوجود قص ريحي **wind share** كبير أولاً و كمية كافية من الرطوبة قرب سطح الأرض ثانيا[٢] **إذ ان من** أهم الظروف التي يتكون فيها الأعصار ان تتكون طبقة من الهواء الدافئ الرطب مع رياح ذات اتجاهات جنوبية قوية، وان يكون في الغلاف الجوي العلوي هواء بارد ذو اتجاه غربي او جنوبي غربي، مع غض النظر عن سرعة الرياح لأن سرعة الرياح القوية ليست ضرورية دائماً لحدوث الاعصار[٣].

ان صعود الهواء الدافئ الرطب نحو الاعلى (بأتجاه طبقة الهواء الباردة العليا). سيخلق طبقة من الهواء الحار وسط الهواء البارد مكوناً ما يشبه المظلة[٤] مؤدياً بذلك الى حصول حالة من عدم الاستقرار في الطبقة العليا من الهواء الجوي، و بسبب وجود القص الريحي تحصل حركة دورانية في طبقة الجو العليا التي تقع فيها الغيوم إذ تتحول الرياح الى حركة عمودية تكون بالبداية ما يشبه الثدي المتدلي من الغيوم، ما يلبث ان يتطور الى ما يشبه الحبل النازل من قاعدة الغيوم نحو الارض مكوناً بذلك دوامة أعصارية واحده او عدداً من الدوامات Multivortex تدور تلك الدوامات حول محور يصل بين أسفل الغيمة وسطح الارض مكوناً ما يشبه القمع. ان وجود السحب الركامية المزنية ذات الاثدية cumulonimbus Mammatus [٥]. يعد مؤشراً لأمكانية حدوث الاعصار وهو ما تم رصدة في منطقة الدراسة صورة(١).

صورة (١)

السحب الركامية ذات الأثدي في منطقة الدراسة

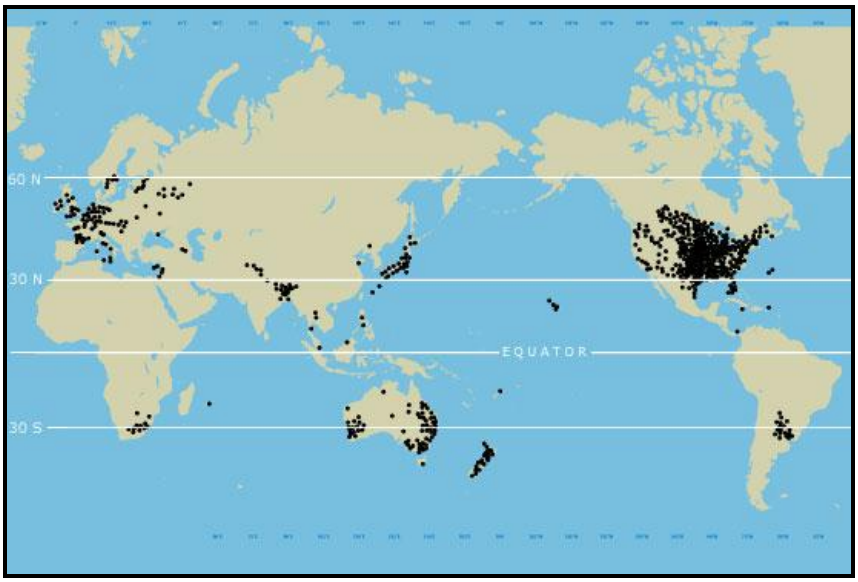
المصدر: تصوير أحد المواطنين

التوزيع الجغرافي لمناطق أنتشار الاعصار القمعي (التورنادو)

تحدث الاعاصير القمعية في أغلب مناطق العالم – بأستثناء المنطقتين القطبيتين – إذا ما توافرت الظروف اللازمة لتشكيلها، غير ان اغلب تلك الأعاصير تتشكل في المناطق الممتدة ما بين درجتي عرض (١٥–٦٠) شمال و جنوب دائرة العرض الاستوائية الشكل(١) وتعد مناطق حوض المسيسبي في الولايات المتحدة الامريكية وفي الهند الشرقية، وشرق جبال الانديز[٦]، أشهر تلك المناطق، غير ان البحوث الحديثة، اثبتت ظهور الاعصار في مناطق جديدة مثل القاره الاوربية، اذ نفذت خلال العقود الثلاثة الماضية الكثير من الدراسات حول الظاهرة أنفة الذكر[٧]ووجد انها اكثر تكراراً في فرنسا و هولندا، و المانيا، و ايطاليا و بدرجه أقل في بلجيكا و روسيا[٨] فضلاً عن تلك المناطق توجد في اليونان و بلغاريا و ايضاً في الصين. أما في منطقة جنوب غرب آسيا (المنطقة العربية) فلم توثق تلك الظاهرة بصورة علمية دقيقة سوى الفيديوهات و المقابلات المنشورة على شبكة الانترنت، فمثلاً أشارت أحدى تلك التقارير الى حدوث تورنادو (شاهق مائي water spot) قرب منطقة الخفجي في العربية السعودية في يوم ٢٨ تشرين الاول عام ١٩٨٢، كذلك في منطقة القصيم في الدولة ذاتها في يوم١٧ تشرين الثاني عام ٢٠٠٠ [٩] كما رصد العاملون في شركة النفط بالعربية السعودية ايضا ظهور شاهقاً مائياً على الساحل الشرقي للمملكة مقابل منطقة رأس تنورة في يوم ٢٥تشرين الثاني ٢٠١٥[١٠]. اما في العراق فلم يعثر الباحث على اي دليل يشير الى حدوث مثل هكذا ظاهرة و حسب علم الباحث.

شكل (١)

التوزيع الجغرافي لمناطق حدوث اعصار التورنادو



www.Spc.noaa.gov.

يحدث الاعصار في الغالب في اشهر الربيع و الخريف، فمثلاً، تحدث الأعاصير في تركيا في فصول الخريف و الشتاء و الربيع، الا ان أقوى تلك الأعاصير تحدث في فصل الخريف و بعد ساعات الظهيرة[١١].

وتظهر في اليونان خلال فصلي الخريف و الشتاء و ايضاً بعد الظهيرة، الا انه في الولايات المتحدة الامريكية سجل أعلى تكرار لهذه الظاهرة في العالم خلال المدة بين الربيع و منتصف الصيف[١٢].

و وبشكل عام تحدث الأعاصير عندما تتوفر الظروف الطقسية والشمولية المناسبة لحدوثها، أما من حيث نوعية السطح التي تحدث عليه تلك الظاهرة فأنها في الغالب تحدث في المناطق السهلية، ألا ان ذلك لا يمنع من ظهورها فوق مناطق الجبال و التلال و المناطق الغابية [١٣].

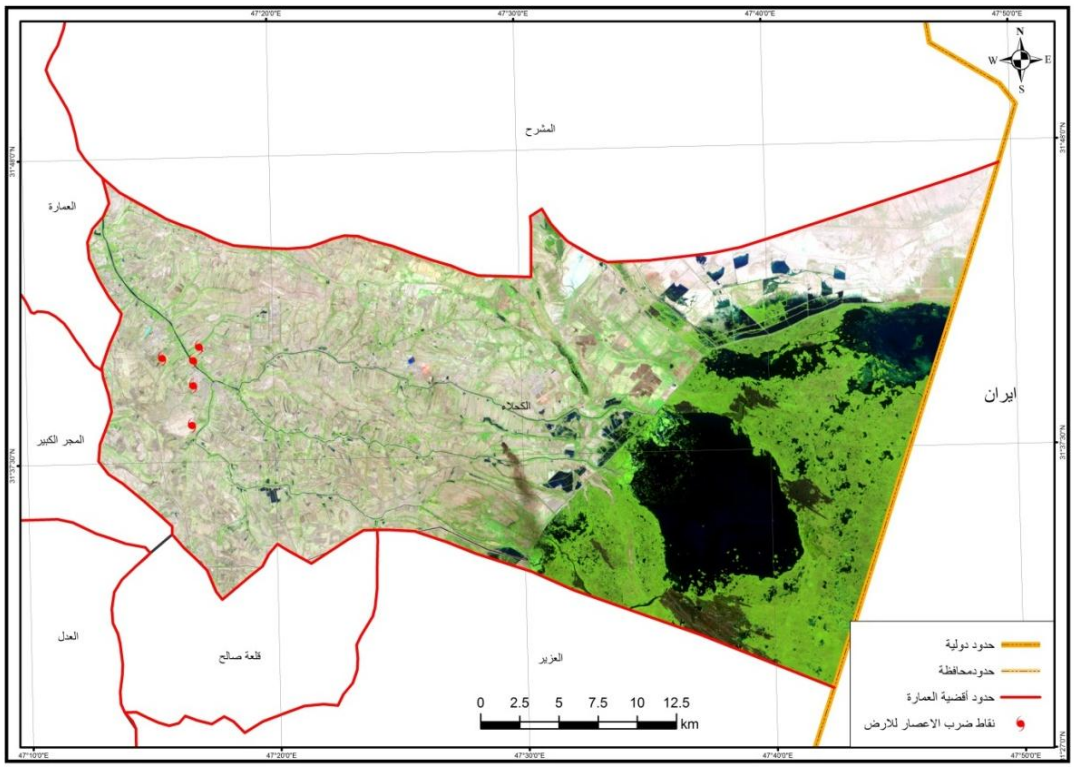
مسار الاعصار و مدة بقائه

تختلف الأعاصير القمعية في المسارات التي تتحرك فيهاالا ان معدل تلك المسارات يتراوح ما بين (٢ – ٣) ميل وبمدة زمنية تتراوح ما بين عدد من الثواني الى ساعة واحدة، ألا ان معظم الأعاصير يستمر أقل من (١٠ دقائق).[١٤]

لقد تحرك الاعصار في المنطقة ابتداءاً من قرية (اجنادين) التي تقع على الإحداثية (N ٣١ْ,٣٨َ وE ٤٧ْ,١٦َ) متجهاً نحو الشمال والشمال الشرقي أذ انتهى بعد تحوله لفترة وجيزة جداُ الى شاهق مائي (water spot) بعد عبوره جدول الكحلاء و اجتيازه لمنزل احد المواطنين الذي دمر بالكامل عند قرية (البحاثة) التي تقع على الأحداثية (N ٣١ْ,٤١َ وE ٤٧ْ,١٦َ) ، وقد أستغرق عمره حوالي (٢٥ دقيقة) و أطول مدة أستمر فيها (١٢ دقيقة) تقريبا في حين المدة المتبقية من عمرة والمشار اليها قبل قليل فأنه تارة يضرب الارض و تارة اخرى يرتفع و يتلاشى أحياناً و يتشكل أثناء ذلك من جديد وفق ما أظهرته الصور الفديوية ان مسافة المسارات التي قطعها أثناء تحركه على الارض ما بين (٥٠٠ متراً) الى (٤ كم) مشكلا مسارا غير منتظم خريطة (٣) وحجمه صغير يشبه الحبل الممتد Subvortices يتراوح قطره مابين (٥٠–٧٥متراً) إذ كما هو معروف أن الاعاصير تتراوح ما بين الصغيرة الحجم الذي يشبه الحبل المتدلي من السماء _كما هو الحال بالنسبة للاعصار قيد الدراسة صورة(٢ ،٣)_ و ذا الحجم الكبير الذي يشبه الاسفين[١٥].و في خضم تشكله تكون نوع ثنائي الحبل لمدة وجيزة جدا صورة (٤) وفي الغالب يتكون النوع الثنائي عندما يضعف الحبل المتدلي للأعصار المنفرد فحينئذ يتدلى اعصار جديد صورة (٥) لكن في أغلب مدة تكونه كان من نوع أحادي الحبل.

خريطة(٣)

منطقة حدوث الاعصارومساره



المصدر: مصدر :من عمل الباحث بالاعتماد على مرئية القمر الاصطناعي land sat 8 الحزم(٢،٥،٦) لعام ٢٠١٦.
وبرنامج ArcGis 10.2.1

صورة (٢)

الاعصار من زاوية وسط المدينة

المصدر: تصوير احد رجال الدفاع المدني

صورة (٣)

الاعصار قرب محطة الكحلاء الكهربائية

المصدر: تصوير احد العاملين في محطة

صورة(٤)

ظهور الاعصار بشكل تنائي خلف مقر شركة نفط الحلفاية

المصدر: تصوير احد العاملين بشركة النفط

صورة(٥)

انتهاء اعصار وبداية اخر

المصدر: تصوير احد الفلاحين

تصنيف الاعصار

يعد تصنيف Fujlta المحسن من أشهر التصانيف المهتمة بظاهرة الأعاصير اذ اعتمد في تصنيف الأعاصير منذ العام (١٩٧١) على اساس أثار التخريب التي يتركها الاعصار بأعتبار صعوبة تصنيفه على وفق قيم الضغط المسجلة أو سرع الرياح، الا ان التصنيف تعرض الى التعديل إذ أجريت عليه تحسينات في نهاية العام ٢٠٠٦ [١٦] و ذلك نتيجة التغيير في صلابة مواد البناء ومتانتها و طرق تشيدها لذا أعتمد التصنيف الجديد منذ العام ٢٠٠٧ ويتكون من (٦) فئات الجدول (١) ابتداءاً من فئة الصنف EFO و الذي تقدر سرعة الرياح فيه ما بين (٦٥ – ٨٥) ميل / ساعة(١٠٤،٦– ١٣٦،٨كم /ساعة) و تعد الاضرار الناجمة عنه طفيفة و انتهاءاً بالصنف EF5 الذي تزيد الرياح فيه عن (٢٠٠ ميل / ساعة)(٣٢١،٩كم/ساعة) و يؤدي الى اضرار هائلة جداً مثل تجريف كامل للمنازل و تطاير السيارات الكبيرة الحجم في الهواء.

وعلى وفق الاضرار التي خلفها الاعصار الصور (التالية) فأنه من نوع EF1 اذ ادى الى تخريب للبنايات ذات البناء الضعيف و بخاصة أسقف المنازل المصنوعة من الخشب و الحديد وبعض الاسقف المصنوعة من الحديد والطابوق واسيجة بعض المباني صور (٧،٦) كما ادى الى تدمير بعض المنازل رديئة البناء والمسقوفة بالحديد والصفيح ، فضلا عن المنازل المتنقلة (الكرفان) وأنقلاب السيارات و تدمير أبراج الكهرباء و تقطيع ألاشجار الصور (٨، ٩، ١٠، ١١، ١٢) كما ادى الاعصار الى اصابة اثنين من رجال الشرطة المكلفين بحراسة محطة كهرباء الكحلاء علاوة على ماتقدم ادى الأعصار الى قتل بعض الماسية في احد الحقول.

جدول (١)

تصنيف الاعصار القمعي بحسب مقياس فوجتا المحسن **Enhanced Fujita scale** (١)

لصنف	سرعه الرياح ميل/ساعة	الأضرار النموذجية
EF0	٦٥ – ٨٥	أضرار طفيفة، قفر سطوح المنازل، خلع المرازيب، تقطيع فروع الاشجار،ميلان الاشجار
EF1	٨٦ – ١١٠	أضرار معتدلة، تخريب المنازل المتنقلة و أصابتها بأضرار بالغة كسر النوافذ، تحطيم الابواب الخارجية
EF2	١١١ – ١٣٥	أضرار كبيرة تمزيق الاسقف بالنسبة للمنازل المشيدة بصورة جيدة تدمير كامل للمنازل المتنقلة، تقطيع الاشجار الكبيرة و اقتلاعها، رفع السيارات عن الارض
EF3	١٣٦– ١٦٥	أضرار جسيمة، تدمير المنازل المشيدة بصوره جيدة، اضرار المباني الكبيرة مثل مراكز التسوق، أنقلاب القطارات نزع لحاؤ الاشجار، رفع سيارات ثقيلة دفع الهياكل ذات الاسس الضعيفة و أبعادها عن مكانها
EF4	١٦٦ – ٢٠٠	أضرار مدمرة، تسوية بيوت بأكملها بالارض مشيدة بصوره جيدة، القاء السيارات
EF5	٢٠٠ فأكثر	أضرار لا تصدق، تجريف للبيوت و المؤسسات الكبيرة و المشيدة بشكل جيد، تطاير السيارات الكبيرة الحجم في الهواء لمسافه (١٠٠) م ووجود تشوة في هياكل المباني الشاهقة

www.Spc.noaa.gov\faq

صورة (٦)

قلع سقوف احد المنازل المصنوع من الحديد والطابوق

المصدر: تصوير احد المواطنين

صورة (٧)

تدمير سياج ومحولة كهرباء احد الحسينيات

المصدر: تصوير احد المواطنين

صورة (٨)

تدمير احد منازل المواطنين المصنوع من الطابوق الاسمنتي

المصدر: تصوير احد المواطنين

صورة (٩)

تدمير مقر شرطة (كرفان)حراسة شرطة حراسة محطة الكهرباء

المصدر: تصوير الباحث

صورة (١٠)

انقلاب احد سيارات الحمل

المصدر: تصوير احد رجال الدفاع المدني

صورة (١١)

تخريب أحد ابراج الضغط العالي الكهربائية

المصدر: تصوير الباحث

صورة (١٢)

تخريب وتكسير الأشجاربفعل الاعصار

المصدر: تصوير الباحث

تحليل الاوضاع الجوية التي رافقت ظهور الاعصار

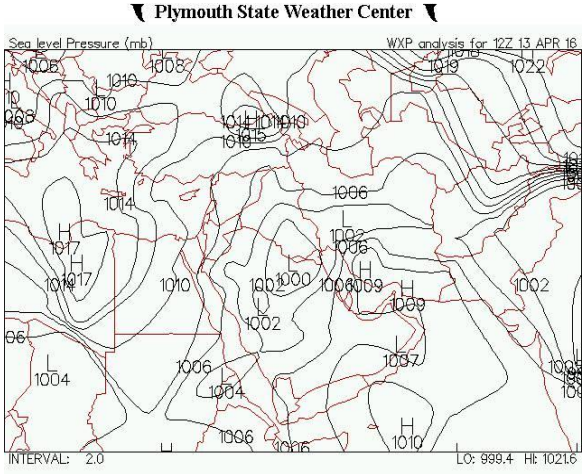
اولا:- تحليل الاوضاع الشمولية

لحالة ظهور الاعصار بغية تحليل الاوضاع الشمولية السائدة التي احاطت بظهور الاعصار فقد أعتمد الباحث على الخرائط الساعية للرصدتين (12,00)* قبل يوم الاعصار و اثناء الاعصار وبعد يوم من انتهاء الاعصار، تشير رصده (12) ليوم ٢٠١٦/٤/١٣ للمستوى السطحي، أن منطقة الدراسة تقع تحت سيطرة المنخفض السوداني sudan low اذ يقع مركزه الثانوي – و الذي سجل قيمة ضغطية بلغت (١٠٠٠) هكتو باسكال – قرب منطقة الدراسة خريطة (٤).

و سيطر المنخفض شبه القطبي subpolar low – الذي عادةً ما ترافقة كتلة هوائية قطبية Polar air mass – في المستوى الضغطي (٨٥٠) هكتو باسكال خريطة (٥) وقد كان هذا المنخفض متعمقاً حتى انه ظهر في المستوى الضغطي (٧٠٠) هكتو باسكال خريطة (٦) وهو ما يشير الى تعاظم الكتلة الهوائية الباردة المسيطرة فوق المنخفض السوداني السطحي ذي الكتلة الهوائية المدارية الدافئة الرطبة air Tropical mass، و مما زاد الامر تفاقماً هو سيطرة أخدود هوائي في المستوى الضغطي (٥٠٠) هكتو باسكال خريطة (٧)، مقروناً باندفاع التيار شبه القطبي subpolar jut stream في المستوى الضغطي (٣٠٠) هكتو باسكال الخريطة (٨)

خريطة (٤)

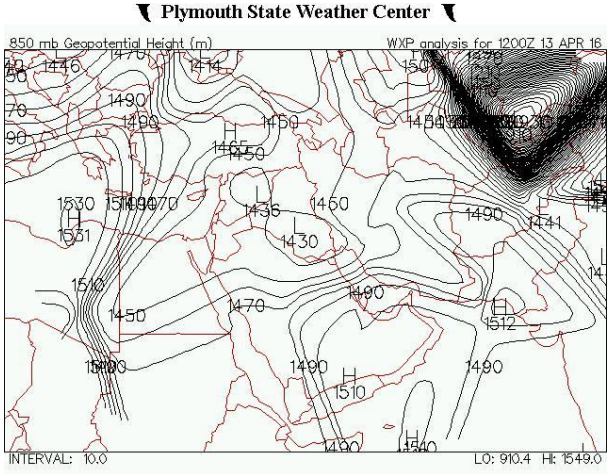
سيطرة المنخفض السوداني



المصدر: Plymouth vortxex.edu

خريطة (٥)

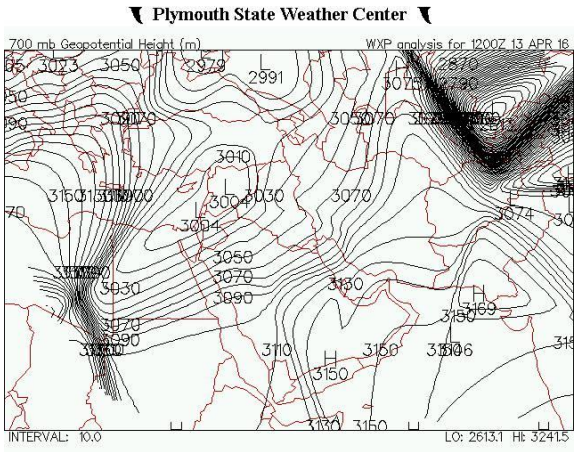
سيطرة المنخفض شبه القطبي



المصدر: Plymouth vortxex.edu

خريطة (٦)

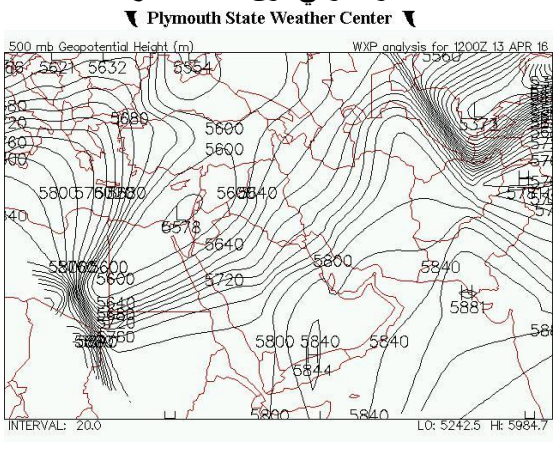
ظهور المنخفض شبه القطبي في المستوى (٧٠٠) هكتوباسكال



المصدر: Plymouth vortxex.edu

خريطة (٧)

اخدود هوائي فوق منطقة الدراسة



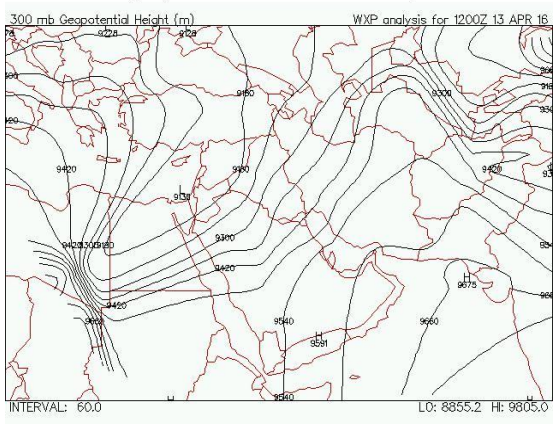
المصدر: Plymouth vortxex.edu

وبالنسبة الى يوم الاعصار اظهرت الخرائط ان المنخفض السوداني لا زال مسيطراً على منطقة حدوث الاعصار الا ان مركزه الضغطي – الذي سجل قيماً ضغطية بلغت (١٠٠٢هكتو باسكال) – قد تزحزح ليكون فوق شمال رأس الخليج العربي و جنوب شرق العراق (منطقة حدوث الاعصار) و هو بذلك تطور الى منخفض خليجي خريطة (٩) ، مما ساعد على اندفاع المزيد من الهواء الرطب بأتجاه المنطقة

المذكورة فيما أوضحت خرائط طبقات الجو العليا (٨٥٠–٧٠٠هكتوباسكال) وجود المنخفض شبه القطبي والمسيطر على منطقة الدراسة ، الخرائط(١٠،١١) و قد رافق ذلك وجود موجة مغلقة (حاجز ضغطي) جنوب غرب العراق في المستوى الضغطي (٥٠٠ هكتو باسكال) خريطة (١٢) و مما أزاد من ضخ المزيد من الهواء البارد سيطرت التيار شبه القطبي على جنوب العراق في المستوى الضغطي (٣٠٠هكتو باسكال) حتى ان هناك مركزاً ضغطياً فوق جنوب العراق خريطة (١٣).

خريطة (٨)

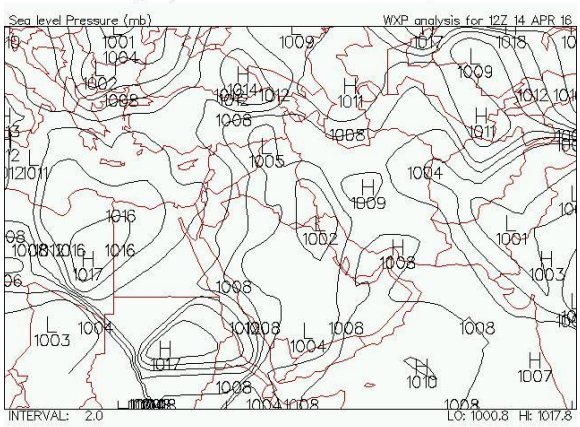
التيار شبه القطبي



المصدر: Plymouth vortxex.edu

خريطة (٩)

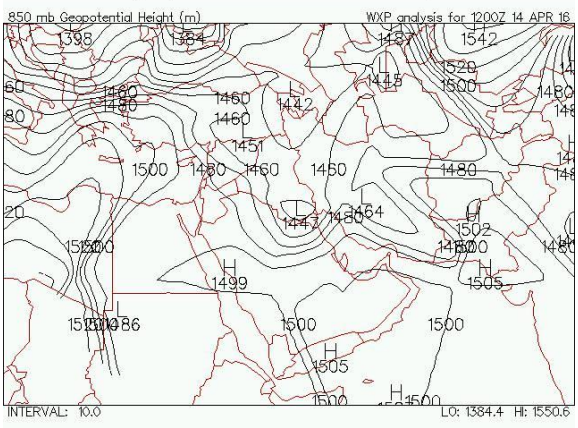
تطور خلية المنخفض السوداني المهاجرة الى منخفض خليجي



المصدر: Plymouth vortxex.edu

خريطة (١٠)

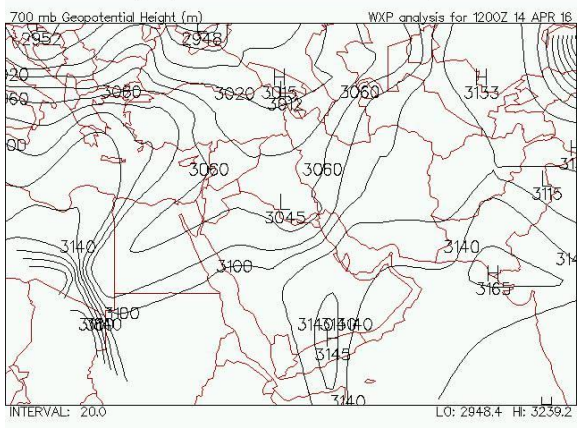
سيطرة منخفض شبه القطبي



المصدر: Plymouth vortxex.edu

خريطة (١١)

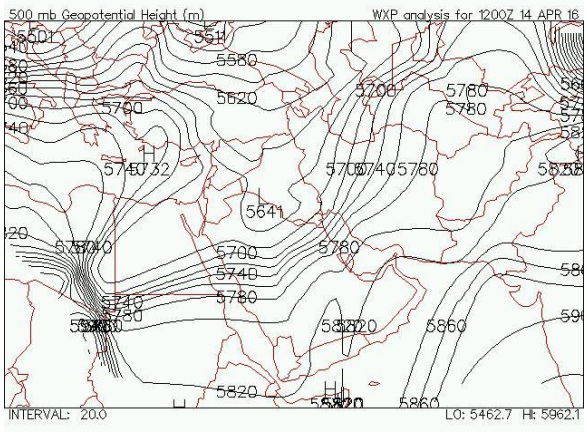
تعمق المنخفض شبه القطبي



المصدر: Plymouth vortxex.edu

خريطة (١٢)

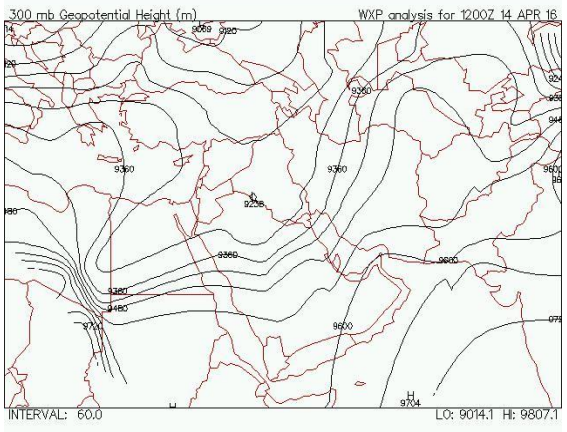
تطور الاخدود الى موجة مغلقة



المصدر: Plymouth vortxex.edu

خريطة (١٣)

زيادة تقعر التيار النفاث وتكوين موجة مغلقة

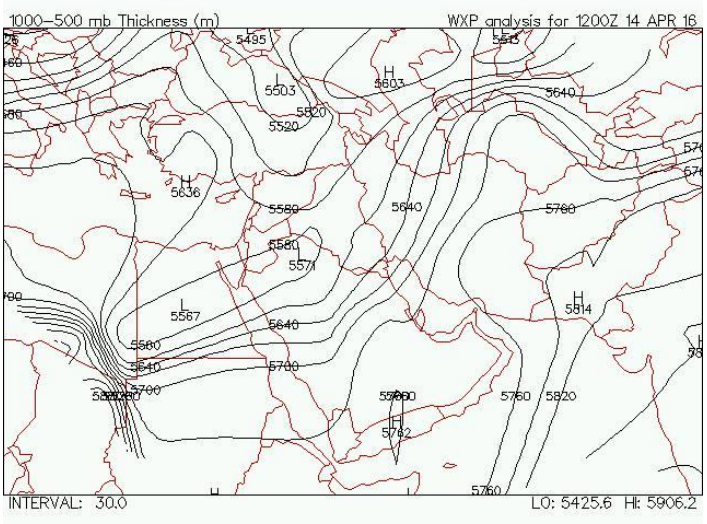


المصدر: Plymouth vortxex.edu

ووفق ما تقدم فقد أثر تراكم الهواء البارد في الطبقات (850، 700، 500 هكتو باسكال) على سمك الطبقة الهوائية Thickness ليوم ٢٠١٦/٤/١٤ و للطبقة (١٠٠٠ – ٥٠٠ هكتوباسكال) اذ بلغ (٥٦٢٠ متر جهدي)خريطة (١٤) مسجلاً بذلك مقدار تناقص بلغ (٤٥،٨ متر جهدي) عن المعدل السائد في جنوب العراق و البالغ (٥٦٦٥،٨ متر جهدي) [١٨]، ومن الجدير بالذكر بان سمك الطبقة الهوائية يتناقص مع الهواء البارد و يرتفع مع الهواء الدافئ، فضلاً عن سيطرة التيار شبه القطبي، مما يشير ذلك الى تعاظم برودة الهواء في طبقات الغلاف الجوي العليا (١٠٠٠ – ٥٠٠ هكتو باسكال)، فضلا عن ذلك فأن ما يمكن استنتاجه من مقدار ارتفاع الطبقات الجوية و بخاصة (٨٥٠، ٧٠٠، ٥٠٠ هكتو باسكال)، فقد سجلت الطبقات انفة الذكر مقادير ارتفاع بلغت (١٤٣٠، ٣٠٦٠، ٥٧٢٠ متر جهدي) مسجله بذلك تدنياً عن المعدلات العامة المسجلة في جنوب العراق في هذا الشهر – شهر نيسان – و التي كانت (١٥٠٢،٩، ٣١٢٠،٨، ٥٧٦٤،٧ متر جهدي) [١٩] بمقدار بلغ (٧٢،٩، ٦٠،٨، ٤٤،٧ متر جهدي) لكل من المستويات المشار لها وعلى وفق التتابع . مما يشير الى عظم الطبقة الهوائية الباردة و الجاثمة فوق طبقة الهواء السطحية الدافئة و الرطبة.

خريطة (١٤)

سمك الطبقة الهوائية (١٠٠٠-٥٠٠) هيكتوباسكال



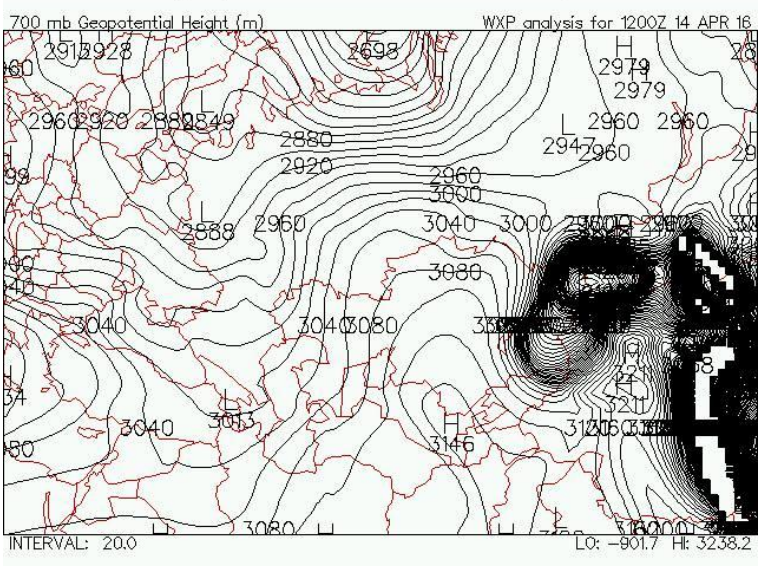
المصدر: Plymouth vortxex.edu

ويتضح مما تقدم بان المنطقة التي حدث فيها الاعصار قد تعرضت لسيطرة المنخفض السوداني والذي تطور لاحقا الى منخفض خليجي و الذي كانت ترافقه كتلة هوائية دافئة و رطبة، وقد عمل المركز الثانوي لهذا المنخفض و_ الذي كان موقعه شمال الخليج العربي _على ضخ تلك الرطوبة اولاً، في حين سيطرت كتلة باردة في المستويات الضغطية للطبقات الغلاف الجوي العليا ثانياً، والتي تمثلت بالكتلة الهوائية التي رافقت المنخفض شبه القطبي التي تميزت بانها جافة لكونها لم تمر على مسطحات مائية خريطة (١٥) و شكلت هذه الحالة وضعاً شمولياً نادراً جداً فقد أشارت احد الدراسات [٢٠] المتخصصة بان ظهور المنخفض شبه القطبي في فصل الربيع يتركز فقط على المستويين الضغطيين (٧٠٠، ٥٠٠هكتو باسكال) لذا فأن ظهوره في المستويات (٨٥٠، ٧٠٠، ٥٠٠) يعد حالة استثنائية تماما. ان الهواء الدافئ الرطب يحاول الارتفاع نحو الاعلى بفعل خفة وزنة فيما يحاول الهواء البارد الثقيل النزول نحو الاسفل مما يوفرظروفا بعدم الاستقرار في الغلاف الجوي [٢١].

خريطة (١٥)

مسلك المنخفض شبه القطبي

Plymouth State Weather Center

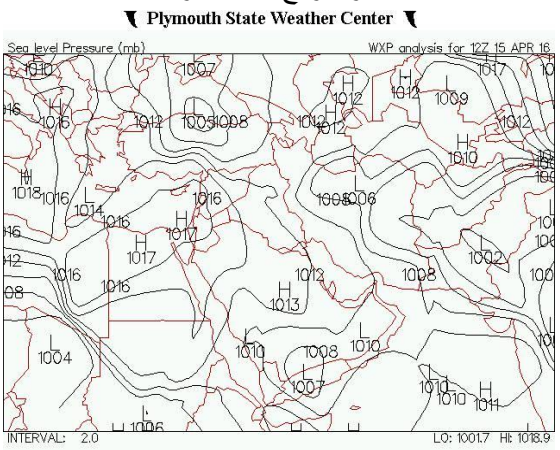


المصدر: Plymouth vortxex.edu

عموماً لقد هيأت الحالة الشمولية المذكورة الفرصة للهواء الدافئ الرطب على اختراق الطبقة الهوائية الباردة التي تعلوه مكوناً بذلك خلية فائقة لعاصفة رعدية تطورات الى أعصار قمعي في المنطقة، في اليوم التالي اي يوم ٢٠١٦/٤/١٥ تظهر الخرائط السطحية ان المنخفض السوداني قد تراجع نحو الجنوب فوق جنوب العربية السعودية و اليمن وعمان، فيما حل مكانه مرتفع شمال أفريقيا خريطة (١٦) الأمر الذي أدى الى تبديد الهواء الدافئ الرطب و بذلك تلاشت حالة عدم الاستقرار التي كانت سائده في يوم ظهور الاعصار و قد ساعد الهواء البارد الذي يرافق المنخفض شبه القطبي خريطة (١٧) على ضخ مزيد من الهواء البارد نحو الاسفل معززاً بذلك ظهور المرتفع شمال أفريقيا و يلاحظ استمرار ضخ الهواء البارد من المستويات الضغطية الاعلى (٧٠٠،٥٠٠، ٣٠٠) هكتوباسكال الخرائط (١٨، ١٩، ٢٠) اذ كان سائداً المنخفض شبه القطبي البارد ومنخفض القطع والتيار شبه القطبي.

خريطة (١٦)

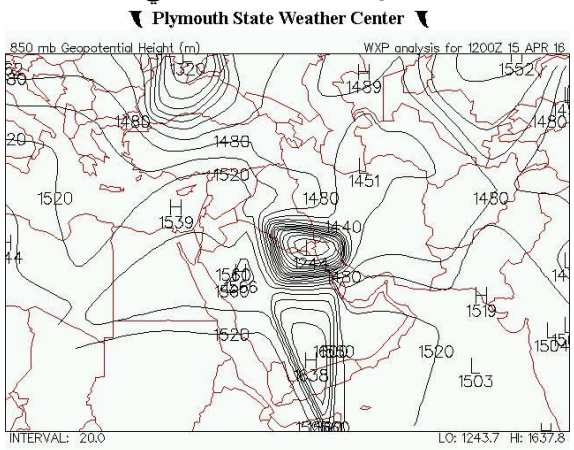
سيطرة مرتفع شمال افريقيا



المصدر: Plymouth vortxex.edu

خريطة (١٧)

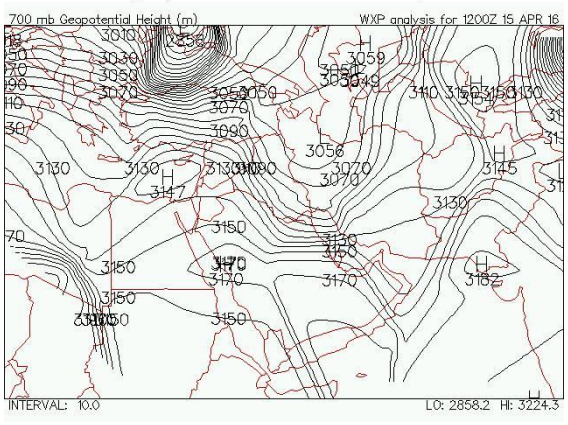
سيطرة المنخفض شبه القطبي



المصدر: Plymouth vortxex.edu

خريطة (١٨)

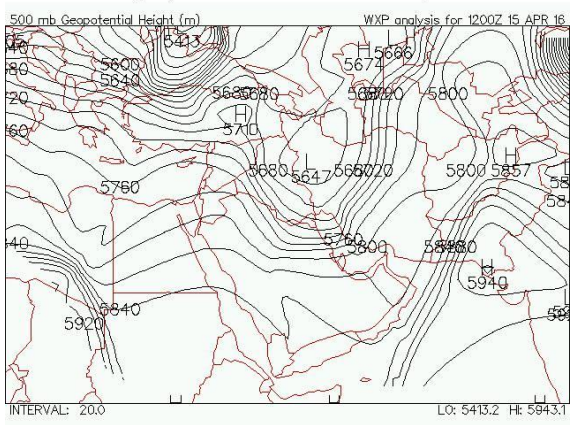
تعمق المنخفض شبه القطبي



المصدر: Plymouth vortxex.edu

خريطة (١٩)

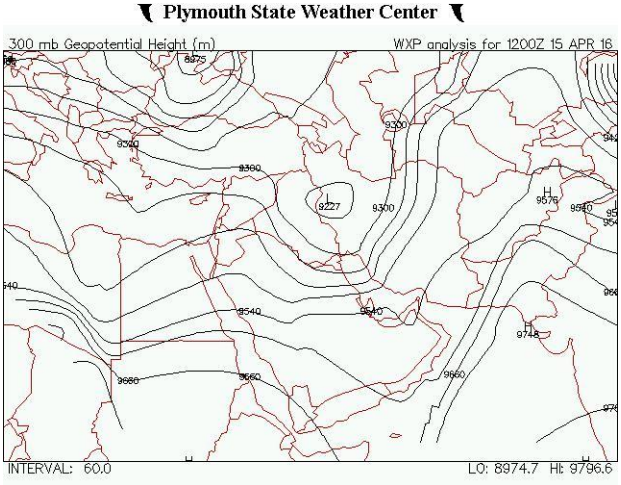
تواجد الاخدود الهوائي فوق العراق وظهور الموجة



المصدر: Plymouth vortxex.edu

خريطة (٢٠)

سيطرة التيار شبه القطبي



المصدر : Plymouth vortxex.edu

ثانيا :- تحليل الحالة الساعية لطقس يوم الاعصار

لأجل تحليل الحالة الطقسية التي رافقت الاعصار فقد أعتمد على رصدة الساعات (٩، ١٠، ١٢) بالتوقيت الدولي أي الساعات (١٢، ١، ٢) بعد ظهر يوم ٢٠١٦/٤/١٤ حسب التوقيت المحلي.

تعد البيانات السطحية (قيم الضغط الجوي، درجه الحرارة، الرطوبة النسبية، سرعة اتجاه الرياح)[٢٢] أهم العناصر الطقسية السطحية التي يجب تحليلها للوصول الى فهم قيم العناصر الطقسية التي سادت قبل الاعصار القمعي و أثنائه و بعده.

يتضح من خلال الجدول (٢) بان تسجيلات درجات الحرارة قد وصلت (٢٩،٤، ٢٨،٨، ٢٧،٥) م° لكل من الساعات الثانية عشر ظهراً التي تمثل ساعة قبل الاعصار و الساعة الواحدة ظهراً والتي تمثل ساعة ظهور الاعصار و الساعة الثانية بعد الظهر تمثل ساعة حدوث الاعصار و قد سجلت تلك المعدلات زيادة قدرها (٦،٥ ، ٦،٣، ٥،٠ م°) لكل من الساعات المذكورة أنفاً و حسب الترتيب عن المتوسط اليومي الذي سجل في يوم ١٤ / ٤ /٢٠١٦ و البالغ (٢٢،٥) م، أما من حيث قيم الضغط الجوي الساعية فقد سجلت (١٠٠٤،٥، ١٠٠٤،٢، ١٠٠٣،٨) هكتوباسكال لكل من الساعات المشار لها سابقاً و حسب التتابع و بذلك حققت الساعة الثانية عشر زيادة في قيمة الضغط الجوي بلغت (٠،١) هكتوباسكال عن المعدل في ذلك اليوم و البالغ (١٠٠٤،٤ هكتوباسكال) فيما انخفضت قيم الضغط الجوي الساعة الواحدة (ساعة حدوث الاعصار) و الساعة الثانية (بعد حدوث الاعصار) بمقدار (٠،٢،

٠،٦) للساعتين أنفتي الذكر و حسب الترتيب. أما سرعه الرياح فقد كانت (٣، ٤، ٦م / ثا) للساعات المشار اليها أنفا وعلى التوالي وهي بذلك اقل من المعدل ليوم ١٤/ ٤ / ٢٠١٦ و البالغ (٤،٤ م / ثا) اذ سجلت مقدار تناقص بلغ (١،٤، ٠،٤) للساعات الثانية عشر و الواحدة ظهراً في حين حقق تزايداً بلغ (٢،٦ م/ ثا) في الساعة الواحدة ظهراً أما من حيث الاتجاه فقد كان (جنوبي غربي، جنوبي، جنوبي شرقي) للساعات المشار لها و حسب التتابع.

جدول (٢) البيانات الساعية واليومية لمحطة العمارة

العنصر او الظاهرة	وقت الرصدة			معدلات اليومية
	ساعه قبل الاعصار (الساعة ١٢ ظهراً)	ساعه حصول الاعصار (الواحدة بعد الظهر)	ساعة بعد الاعصار (الساعة ٢ بعد الظهر)	
درجه الحرارة (مْ)	٢٩،٤	٢٨،٨	٢٧،٥	٢٢،٥
الضغط الجوي للمحطة (هكتوباسكال)	١٠٠٤،٥	١٠٠٤،٢	١٠٠٣،٨	١٠٠٤،٤
سرعه الرياح (م / ثا)	٣	٤	٦	٤،٤
أتجاه الرياح	جنوبية غربية	جنوبية	جنوبيه شرقية	–
الرطوبة النسبية (%)	٤٢	٤٢	٤١	٢٨
كمية الغيوم بالاثمان	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{5}{8}$	–
ارتفاع قاعدة اوطأ غيمة (م)	أكثر ٢٥٠٠	(٦٠٠ – ١٠٠٠)	(٦٠٠ – ١٠٠٠)	-
نوع الغيوم الواطئة	لا يوجد	ركام ذو نمو رأسي	ركام ذو نمو رأسي	-
نوع الغيوم المتوسطة	ركام متوسط	ركام متوسط	لا يوجد	-
نوع الغيوم العالية	سمحاق كثيف	لا يوجد	سمحاق كثيف	-
مدى الرؤيا (كم)	٨	٨	٨	-

المصدر: الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، بيانات ساعية (غير منشورة).

وتشير تسجيلات الرطوبة النسبية بأنها وصلت الى (٤٢، ٤٢، ٤١%) للساعات المذكورة و على التوالي وهي بذلك كانت اقل من المعدل اليومي ليوم ١٤(/ ٤) والبالغ (٢٨%) بمقدار (١٤%، ١٤%، ١٣%) للساعات المذكورة و على التتابع ويتبين من الجدول المذكور ايضاً ان التغطية الغيمية بلغت ($\frac{3}{8}$) لكل من الساعات المشار لها فيما سجلت اوطأ قاعده غيمة في ساعة قبل الاعصار (٢٥٠٠ م) تقريباً فيما تراوحت ما بين (٦٠٠–١٠٠٠م) للساعات الواحدة والثانية بعد الظهر،

ومما هو جدير بالذكر ان حوالي (٥٨،٣ %) من حالات العواصف الرعدية في العراق تسجل في حالة اوطأ قاعدة غيوم (٦٠٠ – ١٠٠٠) م[٢٣]. كما تبين ان انواع مختلفة من الغيوم وجدت في الساعات المشار اليها سابقاً إذ ظهرت غيوم عالية و متوسطة و اخرى منخفضة، ففي الساعة التي سبقت الاعصار لم تظهر الغيوم المنخفضة الا ان هناك غيوم متوسطة و عالية و قد كانت الغيوم المتوسطة الارتفاع من النوع الركامي المتوسط cumulus فيما كان (السمحاق الكثيف cirrus) النوع السائد بالنسبة للغيوم العالية، أما ساعة حدوث الاعصار فقد ظهرت الغيوم الواطئة من النوع الركام ذو النمو الرأسي فيما كانت الغيوم المتوسطة من النوع الركام المتوسط في حين لم تظهر الغيوم العالية أما في الساعة التي أعقبت الاعصار فأن الغيوم الواطئة لا زالت موجودة وهي ايضاً من ذات النوع الذي ظهر في ساعة الاعصار (الركام ذو النمو الرأسي) في حين لم تظهر غيوم متوسطة أما الغيوم العالية فقد كانت من النوع السمحاق الكثيف، كما تبين من الجدول المشار الية سابقاً بان مدى الرؤيا قد بلغ ٨ كم.

النتائج

لقد توصل الباحث الى عدد من النتائج أهمها:

١- لم يرد ذكر ظاهرة الاعصار القمعي في السجلات المناخية العراقية، كما ان الذاكرة الاجتماعية لم تتحدث بذلك أيضاَ.

٢- وردت إشارات قليلة جداً الى حدوث الظاهرة في بعض الدول العربية ، كالعربية السعودية.

٣- توصل الباحث الى ان الاعصار كان من نوع ثنائي الدوامات في بعض مدة حياته و احياناً أحادي الدوامة و أتخذ شكلا يشبه الحبل الممتد.

٤- وأستنتج الباحث ومن خلال اثار التخريب التي خلفها الاعصار و بالاعتماد على تصنيف Fujit المحسن انه كان من صنف FE1 و هذا الصنف تقدر سرعة الرياح فيه (٨٦ – ١١٠ ميل / ساعة) اي (١٠٤،٦– ١٣٦،٨ كم) و توصف الاضرار الناجمة عنه بأنها من النوع المعتدل.

٥- ومن خلال متابعة الصور الفديوية للاعصار اتضح انه يتدلى من قاعده الغيمة الى سطح الارض تارة و يرتفع تارة اخرى، و لمدد زمنية مختلفة تراوحت ما بين (٣ – ١٢ دقائق) تقريباً و اعتماداً على ذلك فقد أتخذ مسارات مختلفة ايضا تراوحت ما بين (٤ كم) الى (٥٠٠ متر) و كانت تلك المسارات مشوشة. كما تبين ان قطرة الدوامة المماس لسطح الارض يصل مابين (٥٠-٧٥متر).

٦- أتضح من خلال تحليل الوضع الشمولي وجود منخفض سوداني على السطح والذي عادة ما ترافقه كتلة هوائية دافئة و رطبة، في حين سيطر على المنطقة في المستوى الضغطي (٨٥٠، ٧٠٠

هكتوباسكال) منخفض شبه قطبي رافقه أخدود متعمق في المستوى (٥٠٠ هكتو باسكال) و يدعمه تيار قطبي في المستوى (٣٠٠ هكتو باسكال) خلال يومي (١٣-١٤) من شهر نيسان وقد شكل الوضع الشمولي أنف الذكر حالة نادرة جدا فقد سيطرت كتلة هوائية باردة جدا فوق الهواء السطحي الدافئ الرطب ، وشهد سمك الطبقة الهوائية (١٠٠٠ – ٥٠٠ هكتو باسكال) انخفاضاً بلغ (٤٥،٨متر جهدي)عن المعدل السائد، و فضلا عن ذلك تناقض ارتفاع المستويات الضغطية (٨٥٠، ٧٠٠، ٥٠٠) هكتو باسكال بمقدار (٧٢،٩، ٦٠،٨، ٤٤،٧ متر جهدي)، مما يدل على عظم الطبقة الهوائية الباردة و التي سيطرت على المنطقة في طبقات الجو العليا، ومما هو جدير بالذكر ان المنخفض شبه القطبي لا يظهر في المستوى الضغطي (٨٥٠ هكتو باسكال) في فصل الربيع كما اشارت الى ذلك الدراسات المختصة، مما يشير الى أننا امام حالة نادرة جدا.

٧-سجلت درجة حراره الهواء السطحي حوالي (٢٨،٨ م) في ساعة حدوث الاعصار فيما سجل المتوسط اليومي ليوم الاعصار (٢٢،٥) م و سجلت قيم الضغط الجوي خلال ساعة حدوث الاعصار (١٠٠٤،٢) هكتو باسكال فيما بلغ مقدار الضغط الجوي ليوم الاعصار (١٠٠٤،٤) هكتو باسكال، اما سرع الرياح فقد كانت في ساعة حدوث الاعصار (٤ م / ثا) فيما سجل المعدل اليومي ليوم حدوث الاعصار (٤،٤ م / ثا) و كانت الرياح ذا اتجاه جنوبي في ساعة حدوث الاعصار و وصلت الرطوبة النسبية الى (٤٢ %) لساعة حدوث الاعصار و كمية الغيوم ($\frac{3}{8}$) و أيضا ارتفاع قاعدة الغيوم كانت تتراوح ما بين (٦٠٠ – ١٠٠٠) م وأما طبيعتها فقد كانت من نوع الواطئ و المتوسط في ساعة حدوث الاعصار و الغيوم الواطئة كانت من صنف الركامي ذو النمو الرأسي فيما كانت الغيوم المتوسطة من صنف الركام المتوسط.

وأخيرا فأن اهم ما تم استنتاجه هو التوقع بتكرار ظاهرة حدوث الاعصار مرة اخرى في المنطقة اذا ما توافرت الظروف الشمولية المشار لها اعلاه، فضلاً عن الظروف الطقسية و بخاصة نوعية الغيوم.

المصادر والهوامش

1- Michal Graf. synopical and Meso nscale weather situations associated with tornadoes in Europe. Diploma thesis, instituted of Geography, university of zurich (Giuz) 2008, p5
2- yeqing and others, climate analysis of tornadoes in china journal of Meteorological Research. volume 29. 2015. p 359
3-Michal Garf. opcit p.5
4-www. Wunderground. com / resources / eduction / tornado. Fag
٥ – علي حسن موسى، موسوعه الطقس و الناخ، نور للطباعه و النشر و التوزيع الطبعه الاولى، دمشق ٢٠٠٦ ص٢٣٣
٦– علي حسن موسى، اساسيات علم المناخ، الطبعه الاولى، دار الفكر، دمشق ١٩٩٤ ص ١٦٢
7-www. Adv. geoscincie, net / 26 /49 / 2010
8-www. Ewea. org / annual / 2015
9- www. Alqt. com
10 www.albayrag.com
11- Abullah kahraman, paul M. Markowki, Tornado climatology of Turkey, American Meterological society. volum 142. 2014. page 2352
12- P.T. Nastos and J.T matsangouras. Tornado. activity in Grece within the 20 the Century. Advaces in Geosciences, 26, p 51. 2015
13- www. Livescience. com
14- Liliya Bochpva and petio simeonvo, climatological analysis of Tornado events in Bulgaria during the period 2001-2014, European coference and severe stroms, 14 -18 Sept. 2015. veustad, Austria, p.1
15- www.Spc.noaa.gov
16- www.Spc.noaa.gov

*لأجل اختصار الخرائط الطقسية للحفاظ على حجم مناسب للبحث ولأن وقت حدوث الظاهرة (الواحدة والربع ظهراً) فقد أعتمد الباحث على خرائط رصدة الساعة (١٢)بالتوقيت العالمي الموافق للساعة (٣) عصراً بالتوقيت المحلي، كونها الرصدة الاقرب زمانيا لوقت ظهور الاعصار المشار اليه، وان عدم ظهور خرائط رصدة الساعة(٠٠) في البحث لا يعني عدم تحليلها.

17- Arecommendation for an Enhanced Fujita scale, submitted to the national Weather service and other interested users, wind science and Engineering center. Texas Techk university, October 10, 2006 .

١٨ – بشرى احمد جواد، التغيرات في سمك المستوى (١٠٠٠ – ٥٠٠) مليار و اثرها في مناخ العراق، مجله كليه التربية بنات، مجلد ٢٥ لسنه ٢٠١٤ ص ١٠٣٩
١٩ – بشرى احمد جواد، تباين ارتفاع مستويات الضغط القياسية و اثرها في بعض مظاهر التكاثف في العراق اطروحه دكتوراه، كليه التربية جامعه بغداد (غير مستورده) ٢٠٠٧ الملاحق جدول (١٣) .

٢٠- نفس المصدر، الملحق جداول (٤، ٧، ١٠)

٢١- نعمان شحاده، مناخ الاردن، الطبعة الاولى، دار النشر، عمان، ١٩٩١، ص ١٦٤

22- liliya Bocheva opcit. p.I

٢٣- سالار علي خضير، التنبؤ باستخدام بيانات الغطاء الغيمي في العراق، اطروحه دكتوراه، كليه الآداب، جامعه بغداد ٢٠٠٥ (غير مستورده) ص ١٧٩

Abstract:

The Tornado occurred in the north of Al- Khela district in Misan province, which existed in the southeast of Iraq. The hurricane happened at 01:15 afternoon, at the date 14th APR, 2016. The process of monitoring and analysis of the totalitarian and climatic conditions that have synchronized the appearance of the Tornado in fact has Left beside. This research paper is done for documentation of the existence of that phenomenon which is unfamiliar and even unprecedented in the weather of Iraq.

The researcher relied on the analysis of the synoptic charts of the region in which Tornado was acquired and in a sequential form by analyzing the area maps before the hurricane's day, during the day of the hurricane and then the day after the hurricane. The researcher has a special attention to the climatic condition of the hurricane's day in Al_Khela district, and he observed the area one hour before and after the time in which the tornado happened. The researcher depended on comprehensive maps of the mean sea level and upper air charts. He has collected and captured many photos and videos considering them as records for the event. Also briefed on the official documentaries which documented the occurrence of the hurricane and the resulting of the heavy losses that occurs due to it.

Through this paper the researcher found that the Tornado was from class (EFI) according to the classification of the improved Fujita. The wind speed varied between (110-86) miles per hour. The researcher found that the reason behind the hurricane was due to the control of a warm and moist air mass on the surface, while another cold air mass was controlling the linear level between (700-850) Hectopascal. Because of this, there was an air disturbance in the attempt to rise the wet and warm air up as it has been near to the cold air, and that in fact helped for the appearance of the Cloudy clouds