التباين المكاني والزماني لحالات استقرار وسكون الهواء في العراق

م.م. علي حميد غاوي راشد
وزارة التربية العراقية/ المديرية العامة للتربية في محافظة بابل

Spatial and temporal variation of stability and stillness of the air in Iraq

Ass.Luc. Ali Hameed Ghawi Rashid
Ministry of Education / Directorate General of Education in the province of Babylon
aliaa.a20177@gmail.com

Abstract:

Through taught wood shop to find all the stations except wetlands highest occurrences of cases of stability and stillness of the air during the night alrsadh (00GMT) and much lower frequencies during the day alrsadh (12GMT) urges the effect of high temperatures and the turbulent motion, as for the spatial variation in stable frequencies increased Northern and Western stations due to be affected by the cold Highlands of walhagzih in addition to the influence of the terrain in Central and southern Iraq stations very low frequencies as a result affected by depressions depressions and permanent local thermal thermal daily in addition to the influence of Planer Alluvial wind movement and recorded the autumn months and winter months highest occurrences of stillness and air stability synchronized with high pressure systems activity (warm and cold) and repeat the phenomenon recession antenna then comes the spring months and the lowest occurrences of summer months except August.

Key Words: Stability, stillness, air, High pressure, systems, Low pressure, Col air

الملخص

من خلال درستنا للبحث تبين ان جميع المحطات باستثناء الرطبة سجلت اعلى تكرارات لحالات استقرار وسكون الهواء خلال الرصدة الليلية (GMT00) وتكرارات ادنى بكثير اثناء الرصدة النهارية (GMT12) تحث تأثير ارتفاع درجات الحرارة والحركة الاضطرابية للهواء واما بالنسبة للتباين المكاني ارتفعت تكرارات استقرار الهواء في المحطات الشمالية والغربية نتيجة لتأثرها بالمرتفعات الباردة والحاجزية بالإضافة الى تأثير التضاريس في حين سجلت محطات وسط وجنوب العراق تكرارات منخفضة جدا نتيجة تأثرها بالمنخفضات الحرارية الدائمة والمنخفضات الحرارية المحلية اليومية بالإضافة الى تأثير استواء السهل الرسوبي على حركة الرياح وسجلت اشهر الخريف واشهر الشتاء اعلى تكرارات للسكون واستقرار الهواء متزامنة مع نشاط منظومات الضغط العالي (الباردة والدافئة) وتكرار ظاهرة الركود الهوائي ثم تأتي اشهر الربيع وسجلت ادنى تكرارات اشهر الصيف باستثناء شهر اب.

الكلمات المفتاحية: المنظومات، ذات، الضغط العالي، الضغط الواطئ، استقرار، سكون الهواء، الركود الهوائي،

المقدمة

زاد الاهتمام في العقود الاخيرة بدراسة ظاهرة استقرار وسكون الهواء وذلك لما لها من تأثير على توزيع الملوثات الجوية وخاصة في المدن الصناعية والمدن التي تقع في مناطق الاودية المحاطة بالجبال حيث ان استقرار وسكون الهواء يرافقه تركيز عالي للملوثات وعلى ارتفاع قريب من سطح الارض وما قد ينتج عن ذلك من حالات اصابات مرضية او حالات وفاة وقد حدث استقرار وسكون للهواء في مدينة لندن في شهر كانون الاول تسبب في وفاة 4000 شخص اثر الاختناق وتعرضت المدينة الى المشكلة نفسها عام1962. [1] وتعاني من هذه المشكلة أيضا المدن العراقية الواقعة في السهل الرسوبي خاصة في فصل الشتاء نتيجة تجمع الهواء البارد في السهل حيث تحدث ظاهرة انقلاب الاودية يرافقها استقرار وسكون للرياح وعدم تشتيت للملوثات بشكل خاص في مدينة بغداد اثناء سيطرة المرتفعات الجوية الباردة في ساعات الصباح الأولى عندما تكون درجات الحرارة منخفضة جدا اما في الصيف تتعرض

[1]. سالار علي خضر الذريي، بشرى احمد جواد ،(ظاهرة استقرار وسكون الهواء دراسة تطبيقية مقارنة على مدينة بغداد)،مجلة كلية التربية، العدد 2، 2007، ص707 – 719.

المحافظات الجنوبية من العراق وخاصة البصرة الى ظروف طقسية ذات جو خانق يشعر به سكان مدينة بغداد نتيجة ارتفاع الرطوبة ودرجات الحرارة وسكون الرياح اثر سيطرة المنخفض الهندي الموسمي وتكوينه مراكز ثانوية على الخليج العربي والعراق.[1]وقد شعرنا بذلك في اشهر صيف 2016 حيث تصل درجات الحرارة الى اكثر من (50مْ) مع توقف كلي لحركة الرياح تسبب ذلك في وفاة عدد من السكان من الذين يعانون من مشاكل في الجهاز التنافسي وكبار السن لذلك يتوجب على دوائر الأرصاد الجوية إعطاء تحذيرات تنذر السكان باتخاذ الإجراءات الضرورية.

منهجية البحث: تم اختيار (11) سنة من (1999–2010) بما يتوفر من بيانات صادرة عن الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية لدراسة التباين المكاني والزماني لحالات استقرار وسكون الهواء في العراق من خلال تحليل البيانات الساعية للرصدة النهارية (GMT12) والرصدة الليلية (GMT00) في اربع محطات مناخية رئيسية وهي (الموصل، الرطبة، بغداد، البصرة) ويتضح ذلك في الجدول(1) والخريطة (1) وتحليل الخرائط الطقسية الساعية لأيام مختارة للمستوى الضغطي (1000، 850، 500 مليبار) والمنشورة على الموقع (http//www.vortex.plymouthe.edy).

جدول(1) المحطات المشمولة بالدراسة

الخصائص / المحطة	الارتفاع بالمتر دائرة	الموقع من دائرة العرض شمال الاستواء	الموقع من خط الطول شرق خط كر نتش	رقم المحطة الأنوائي
الموصل	223	˚36 ’32	˚43 ’15	608
الرطبة	630.8	˚33 ’03	˚40 ’28	642
بغداد	31.7	˚33 ’23	˚44 ’23	650
البصرة	2.4	˚30 ’57	˚47 ’78	689

المصدر/ الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ، بغداد (بيانات غير منشورة).

استقرار وسكون الهواء

هي الدرجة التي تتراوح فيها سرعة الرياح ما بين(0–0,2 م/ثا) وذلك وفقا لما حددته المنظمة العالمية للأرصاد الجوي وحسب جدول قياس سرعة الرياح الذي تتمكن من وصفه القائد البحري الإنكليزي بوفورت. عام 1905 وقام بتعديله 1926 حيث يقوم هذا الجدول بقياس سرعة الرياح ودرجة السكون على ارتفاع (10م) من خلال العلاقة بين سرعة الرياح وبعض التغيرات البيئية مثل تأثير سرعة الرياح على الماء والأشجار والدخان وغيرها وقد احتوى الجدول على سلسلة من الأرقام تتراوح بين (1–12) تبين سرعة الرياح وتأثيراتها على البيئة وكان تسلسل السكون ضمن الجدول (صفر) ويرمز له بالرمز (O) ويرافق ذلك صعود الدخان شاقولياً او عامودياً وذلك بسبب عدم وجود حركة للهواء. [2]

تكرار حالات استقرار وسكون الهواء على العراق

هناك عوامل عدة تتسبب في تكرار حالات استقرار وسكون الهواء على العراق وكذلك تتسبب في تباينها مكانيا وزمانيا ومن هذه العوامل:

1. **المرتفعات الجوية:** تترافق حالات سكون الهواء مع المراكز الثانوية (الحديثة) للمرتفعات الجوية المؤثرة على العراق وذلك لان مراكز المرتفعات الجوية تتميز بوجود تيارات هوائية هابطة مما يتسبب ذلك في تسخين الهواء الهابط ويساعد على حدوث انقلاب حراري يرافقه استقرار جوي تنعدم فيه حركة الرياح وتكون ساكنة. [3]وكذلك يصاحب المرتفع الحاجزي(المندمج) تكرار لحالات السكون كونه يمثل جدار او حاجز امام حركة المنخفضات الجوية المتجه من الغرب الى الشرق بسبب بطئ حركته لذلك يرافقه

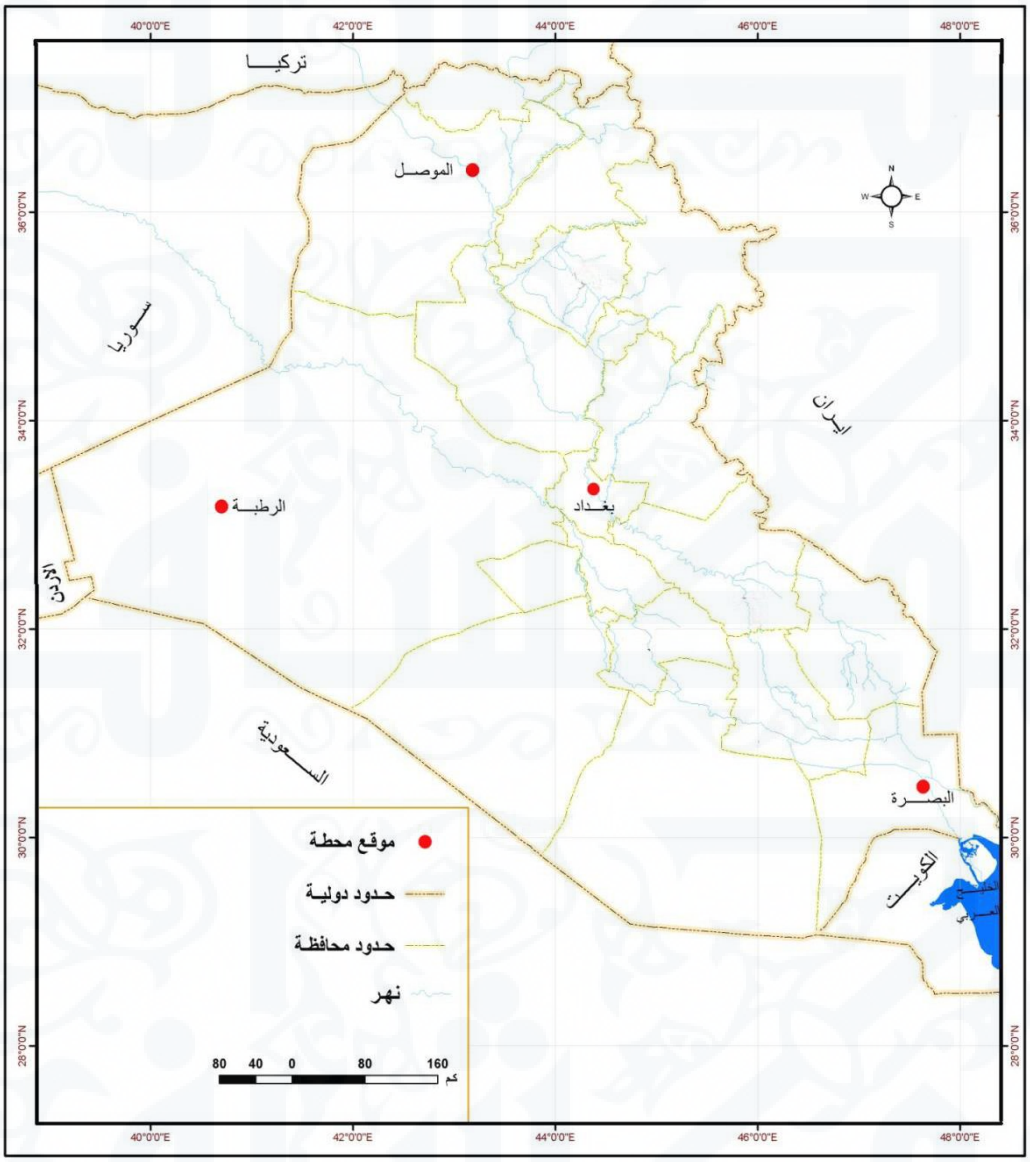
[1]. سالار علي خضر الدزيي، مناخ العراق القديم والمعاصر، ط1، دار الشؤون الثقافية العامة، بغداد، 2013، ص196.
[2]. علي صاحب طالب الموسوي، عبد الحسن مدفون أبو رحيل، المناخ التطبيقي، دار الضياء للطباعة، النجف الاشرف، 2011، ص73 – 74.
[3]. شهلاء عدنان محمود الربيعي، تكرار المرتفعات الجوية واثرها في مناخ العراق، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة بغداد، 2001، ص66-67.

حالة استقرار جوي وسكون للرياح لمدة لا تقل عن 10 أيام.[1] كالمرتفع السيبيري الذي يقوم بإعاقة حركة وتقدم المنخفض المندمج ويتسبب نتوء يمتد من المرتفع السيبيري يقع بين منخفضين جويين ترتبط حركته بحركتيهما تكراراً لحالات السكون بسبب التيارات الهابطة وقد يتصل المرتفع السيبيري الرئيسي بالمرتفع المتمركز في شمال افريقيا ويتجه نحو جنوب أوربا والبحر المتوسط واسيا ويعمل على تطويق المنطقة بكاملها نتيجة لقوة المرتفعين الجويين السبيريين حيث يكونن حاجزاً امام المنخفضات الجوية المتقدمة باتجاه العراق من الجهة الغربية والجنوبية الغربية وبالتالي تسود حالات استقرار جوي وسكون للرياح وكذلك تسود حالات استقرار الهواء عندما يوجد منخفض جوي محتجز بين مرتفعين جويين شديدين. [2]

2. **الركود الهوائي:** هو عبارة عن منطقة ضغطية تنشأ نتيجة لوجود مرتفعين جويين متقابلين ومنخفضين جويين متقابلين وباتجاهين متعامدين تقريبا وان اهم ما يميز منطقة الركود الهوائي هو ظاهرة استقرار وسكون الهواء وذلك لان المنخفضين المتقابلين يعملان على سحب الرياح من المرتفعين المتقابلين مما لا يسمح بتوغل الرياح نحو مركز الركود.[3]
3. **المنخفضات الجوية:** يترافق تكرار لحالات استقرار الهواء مع قطاع الهواء البارد في مقدمة المنخفض الجبهوي وذلك بسبب تجانس الهواء وبرودته وارتفاع الضغط الجوي مما ينعكس ذلك على استقرارية وسكون الهواء في هذا القطاع حيث يثمل هواء بارد لكتلة هوائية باردة. [4] وان تغير اتجاهات الرياح نتيجة لتقدم جبهات وقطاعات المنخفض الجبهوي يتسبب في تكرار حالات سكون الهواء، اما بالنسبة للمنخفضات الحرارية (المنخفض الهندي) يشجع على تكرار حالات السكون على العراق وذلك من خلال تكوينه مراكز ثانوية تتميز بسكون حركة الرياح فيها بسبب وجود تيارات صاعدة داخلها ويحدث ذلك خلال الرصدات الليلية اكثر من الرصدات النهارية ويسبب ذلك ضيقا كبير للسكان بسبب ارتفاع درجات الحرارة وتوقف كلي لحركة الهواء ويعد اكثر منظومة ضغط واطئ مسؤولة على تكوين حالات استقرار وسكون الهواء بعد منظومات الضغط العالي. [5]
4. **الكتل الهوائية:** تعد الكتلة الهوائية القطبية القارية (cp)الكتلة الوحيدة المسؤولة على تكرار استقرار وسكون الهواء في العراق وذلك لانها كتلة شديدة الجفاف وباردة جداً بسبب نشاءتها في السهل السيبيري وتؤثر على العراق في فصل الشتاء.[6]

[1]. سالار علي خضر الدزيي، مفاهيم علم المناخ الشمولي ونظرياته، دار الراية للنشر والتوزيع، عمان، 2014، ص208– 210
[2]. شهلاء عدنان محمود الربيعي، المصدر السابق، ص78.
[3]. سالار علي خضر الذريي، مفاهيم علم المناخ الشمولي ونظرياته، ص256 – 258.
[4]. علي حميد غاوي الغراني، تكرار المنظومات الضغطية واثرها على الغطاء الغيمي في العراق، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة بابل، 2014، ص42.
[5]. سالار علي الدزيي، مناخ العراق القديم والمعاصر، المصدر السابق، ص139-140.
[6]. بشرى احمد جواد صالح، الجبهات الهوائية تكراراتها ومساراتها واثارها الطقسية على مناخ العراق، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة بغداد، 2000، ص17.

خريطة (1) التوزيع الجغرافي للمحطات المناخية المعتمدة بالدراسة



المصدر: الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، أطلس مناخ العراق(1961 – 1990)، بغداد، العراق.

5. **التضاريس:** تؤثر المنطقة الجبلية وشبه الجبلية على تكرار حالات استقرار وسكون الهواء من خلال تأثيرها على سرعة واتجاه الرياح حيث عند اعتراض المناطق المرتفعة للرياح المتوسطة والخفيفة السرعة يؤدي ذلك الى ابطئ سرعتها الى حالة السكون وذلك بسبب فقدان طاقتها اثناء عملية التسلق في حين تتغير اتجاه الرياح من رياح سطحية الى تيارات صاعدة عند اصطدامها بالحواجز الجبلية والتلال المرتفعة ويتسبب ذلك في نزول جزء منها على الجانب الاخر من المرتفعات بشكل رياح هادئة جدا تفقد طاقتها بشكل سريع تحت تأثير الاحتكاك حتى تصل الى حالة السكون لذلك تسجل في هذه المناطق سرع منخفضة للرياح وتكرارات اعلى لحالات استقرار وسكون الهواء، وأيضا تترافق حالات السكون مع الانقلابات الحرارية في الاودية المحصورة بين المرتفعات الجبلية حيث تستقر طبقة من الهواء البارد في قاع الوادي تعلوها طبقة من الهواء الدافئ ويسود استقرار جوي مصحوب بسكون رياح وكذلك يحدث الاستقرار الجوي مع الانقلاب الحراري في قمم الجبال العالية نتيجة انضغط الهواء بين أعالي الجبال

واسفل الستراتوسفير ما يؤدي ذلك الى تبريد الجزء السفلي من الهواء اسرع من الجزء العلوي وبالتالي يحدث استقرار جوي وسكون للهواء.[1] اما بالنسبة لطبيعة السهل المنخفضة تضاريسياً في الوسط والجنوب والمرتفعة في الشمال والشرق والغرب جعل السهل الرسوبي على شكل وادي طولي يتجمع فيه الهواء البارد خلال فصل الشتاء القادم من المناطق المرتفعة المحيطة بالسهل مكونة انقلاب الاودية واستقرار جوي يرافقه سكون للرياح وعدم تشتيت للملوثات ويحدث ذلك في مدينة بغداد خلال الساعات الأولى من الصبح واثناء سيطرت المرتفعات الجوية الباردة في الشتاء اما خلال اشهر الصيف يصبح الجو خانقا بالنسبة لسكان وسط وجنوب السهل نتيجة لسكون الهواء وبطئ حركة الكتل الهوائية واستقرارها في حين تتميز الهضبة الغربية بارتفاعها عن السهل المجاور وانحدارها باتجاه الشرق نحو السهل الرسوبي وقلة الغطاء النباتي وهذه العوامل ساعدت على انسيابية حركة الكتل الهوائية والرياح باتجاه السهل الرسوبي. [2]

6. **المستوى الضغطي (850،500 مليبار):** ان تعمق المرتفعات الجوية (شبه المداري، السيبيري، الأوربي) عند المستوى (850 مليبار) اي على ارتفاع (1500 م) يؤدي ذلك الى زيادة طول عمود الهواء داخل المرتفع الجوي وبالتالي يزداد وزنه وضغطه على السطح (1000مليبار) ويسبب الاستقراريه العالية وزيادة سمك طبقة الهواء عمودياً الى اكثر من (1500م) ويؤدي ذلك الى تحوله الى مرتفع جوي حاجزي ثابت يرافقه سكون واستقرار الهواء. اما بالنسبة لتعمق المنخفضات الجوية فان تعمق المنخفض الهندي عند المستوى (850 مليبار) يزيد من استقرار مركز المنخفض على السطح وتترافق أيضا حالات السكون مع المنخفضات الجوية السطحية عند تأثرها بالمرتفع شبه المداري العميق لان التيارات الهابطة من المرتفع تعمل على ضغط الهواء داخل المنخفض السطحي ويساعد ذلك على استقرارية هذه المنخفضات. [3] يؤثر مركز وانبعاجات المرتفع شبه المداري العلوي عند المستوى (500 مليبار) أي على ارتفاع (5600م) على تكرار حالات استقرار وخاصة خلال اشهر الصيف حيث يعمل من خلال تياراته الهابطة باتجاه السطح على منع أي اضطراب سطحي خلال سيطرة المنخفض الهوائي السطحي ويحوله الى منخفض مستقر مصحوب برياح خفيفة او ساكنة يزيد من شعور السكان بارتفاع درجات الحرارة اما في باقي الفصول (الخريف، الشتاء، الربيع) فان مركز المرتفع شبه المداري يتزحزح جنوبا حيث يتأثر العراق بتكرر انبعاجات المرتفع والتي تتميز بتيارات هابطة اضعف من المركز وبمدة بقاء اطول ويصاحبها أجواء تميل الى الصحوة وتكرار حالات استقرار وسكون الهواء نتيجة ابعادها للمنخفضات الجوية السطحية من التأثير على العراق. وتساهم الأمواج الطويلة التي تؤثر على العراق خلال فصل الشتاء بتكرار حالات سكون الهواء واستقراه وذلك لان هذه الأمواج تكون موازية لدوائر العرض مما يؤدي ذلك الى عدم وجود تبادل للطاقة الحرارية على طول الموجة بين الكتل العليا المختلفة في خصائصها لذلك تترافق هذه الأمواج مع المرتفعات الباردة مثل السيبيري وبتكرار اقل مع المرتفعات الدافئة مثل المرتفع الازوري والمرتفع شبه الجزيرة العربية. لذلك فان المنظومات الضغطية السطحية الواقعة اسفل الأمواج الطويلة تميل الى الاستقرارية وسيادة ظروف الجو الحسن. [4]

التباين اليومي لتكرار حالات استقرار وسكون الهواء على العراق

يلاحظ من الجدول(2) ان حالات السكون الهوائي تتباين في تكراراتها اثناء الليل (GMT00) حيث سجلت كل المحطات تكرارات مرتفعة لحالات السكون خلال الرصدة الليلية بلغت اعلى تكرار لها في محطة الموصل (3023) وبغداد (1063) والبصرة (1223) تكراراً وذلك لان هذه الرصدة (GMT00) تتزامن مع تسجيل درجات حرارة منخفضة نتيجة لفقدان اليابس والهواء الملامس لها كل او جزء كبيرا من الطاقة الحرارية التي انتجتها خلال ساعات النهار حيث يرافق ذلك تسجيل النهاية الصغرى لدرجات الحرارة

[1]. علي احمد غانم، الجغرافيا المناخية،ط4، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان،2013،ص79-80.
[2]. سالار علي الدزيي، مناخ العراق القديم والمعاصر، المصدر السابق،ص96-100.
[3]. سالار علي خضر الذري، بشرى احمد جواد ،المصدر السابق، ص707 – 719.
[4]. سالار علي الدزيي، مناخ العراق القديم والمعاصر، المصدر السابق، ص165-178.

ويصاحب ذلك استقرار الهواء وسكونه قرب سطح الأرض حيث تكون طبقة الهواء الملامس لليابس ابرد من طبقة الهواء التي تعلوها.[1] في حين شذى عن ذلك محطة الرطبة على الرغم من تسجيلها لتكرارات مرتفعة للسكون خلال الليل (1999) تكراراً حيث جاءت في المرتبة الثانية بعد الموصل الا انها سجلت تكرارات اعلى من ذلك خلال النهار (GMT12) بلغت (2252) بسبب تأثير الموضع الطوبوغرافي للمحطة حيث تقع على ارتفاع (630,8م) عن مستوى سطح البحر مما يقف ذلك عائقا امام حركة الرياح السطحية وان وقوعها ضمن الإقليم الصحراوي الذي يتميز بتجانس الخصائص الطبيعية وعدم وجود المسطحات المائية التي يؤدي وجودها الى حدوث حركة للرياح اليومية بالإضافة الى امتداد الرمال على نطاق واسع وانحصار الطاقة الحرارية على سمك قليل لا تتجاوز عدة ملمترات لان حبات الرمال رديئة التوصيل الحراري وذات معامل انعكاس كبير يصل الى (40%) من الاشعة الشمسية الواصلة الى سطح الأرض.[2] وان كل هذه العوامل تتسبب في انخفاض تأثرها بالتيارات المحلية مقارنة مع محطة بغداد والبصرة.يليها محطة الموصل بتكرار (1019) بينما سجلت ادنى تكرارات لحالات استقرار وسكون الهواء خلال الرصدة النهارية في محطتي البصرة وبغداد بتكرارات بلغت على التوالي (308،111)تكراراً بسبب تأثرها بالمنخفضات الحرارية اليومية ونشاط الحركة الاضطرابية للهواء الصاعد.[3] بالإضافة الى تأثرهما بالجزيرة الحرارية التي تتسبب في وجود حركة للرياح من الريف الابرد باتجاه مركز المدينة الدافئ وبالتالي انخفاض تكرار حالات سكون الهواء خلال النهار.[4]

جدول(2) التباين اليومي لمجموع تكرارات حالات استقرار وسكون الهواء السكون على العراق للمدة(1999-2010) م

المحطات	تكرار السكون بالنهار (GMT12)	تكرار السكون بالليل (GMT00)	المجموع
الموصل	**1019**	**3023**	**4042**
الرطبة	**2252**	**1999**	**4251**
بغداد	**111**	**1063**	**1174**
البصرة	**308**	**1223**	**1531**
المجموع الكلي	**3690**	**7308**	**10998**

المصدر/من عمل الباحث بالاعتماد على تحليل الخرائط الطقسية الساعية للرصدتين(00) و(12)GMT وبيانات استقرار وسكون الهواء التي تصدرها الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية – قسم المناخ.

التباين المكاني لتكرار حالات استقرار وسكون الهواء

عند تحليل الجدول (3) الذي يمثل التباين المكاني لمجموع تكرارات حالات استقرار سكون الهواء على العراق للمدة (1999-2010) يتضح ان محطة الرطبة سجلت اعلى تكرار لسكون الهواء (4251) تكراراً وذلك لأنها تمثل مسلكا للمنخفضات الجبهوية مما يجعلها اكثر تأثراً بتكرر قطعات الهواء البارد في مقدمة المنخفض الجبهوي وانخفاض تأثرها بالمنخفضات الحرارية لوقوعها على الأطراف الغربية للمنظومات الحرارية (المنخفض الهندي والسوداني والجزيرة العربية والايسلندي والمندمج).[5] وتأثرها بالتيارات الهابطة على المراكز الثانوية للمرتفع شبه المداري في حين حلت محطة الموصل في المرتبة الثانية بتكرارات بلغت (4042) ويرجع ذلك الى تأثرها الكبير بالمرتفعات الباردة ذات الكتل الهوائية القطبية القارية (cp) مثل المرتفع المنغولي او السيبيري والمرتفع الأوربي بالإضافة الى تأثرها بالمرتفع الحاجزي او المندمج وخاصة المرتفع المندمج (السيبيري-شبه المداري) حيث يتسبب في انخفاض درجات الحرارة

1. علي صاحب طالب الموسوي، جغرافية الطقس والمناخ، ط1، دار الضياء للطباعة، النجف الاشرف،2009، ص205.
2. علي احمد غانم، المصدر السابق، ص49.
3. تغريد احمد عمران عيسى القاضي، اثر المنخفضات الحرارية في طقس العراق ومناخه، أطروحة دكتوراه غير منشوره، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2006، ص16-17.
4. علي حسن موسى، المناخ الأصغري، دار دمشق للطباعة والنشر والتوزيع، سوريا،1991،ص149.
5. تغريد احمد عمران عيسى القاضي، المصدر السابق، ص153.

حيث تصل الى الصفر المئوي في الأقسام الشمالية من العراق ويكون على شكل حاجز يمتد من قارة اسيا الى شمال افريقيا يمنع تقدم المنخفضات الجوية نحو العراق بالإضافة الى تأثرها بالمرتفع المندمج (السيبيري–الأوربي). [1]

جدول(3) التباين اليومي لمجموع تكرارات حالات استقرار وسكون الهواء السكون على العراق للمدة(1999–2010) م

المحطات	الموصل	الرطبة	بغداد	البصرة
تكرارات استقرار وسكون الهواء	4042	4251	1174	1531

المصدر/ من عمل الباحث بالاعتماد على تحليل الخرائط الطقسية الساعية للرصدتين(00) و(12)GMT وبيانات استقرار وسكون الهواء التي تصدرها الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية – قسم المناخ.

وبسبب موقع محطة الموصل ضمن الإقليم شبه الجبلي أثر ذلك على تكرار حالات استقرار وسكون بينما سجلت محطات الوسط والجنوب تكرارات اقل بلغت (1174، 1531) تكراراً على التوالي في محطتي بغداد والبصرة ويرجع ذلك الى وقوع هذه المحطات ضمن السهل الرسوبي حيث يتميز بانخفاض واستواء سطحه حيث تقع بغداد على ارتفاع (31،7م) والبصرة (04،2م) بالإضافة الى قلة الغطاء النباتي الطبيعي (الأشجار العالية) وانحدار الهضبة الغربية والمنطقة المتموجة باتجاه السهل الرسوبي ساعد ذلك على زيادة حركة وسرعة الرياح داخل السهل الرسوبي حيث اعلى سرعة للرياح في العراق تسجل ضمن السهل الرسوبي ونتيجة اتصال منطقة الضغط المنخفض فوق البحر المتوسط بمنطقة الضغط المنخفض فوق الخليج العربي جعل من السهل الرسوبي طريقا للمنخفضات الجوية عند مرورها من الغرب الى الشرق بالإضافة الى تأثر محطات السهل الرسوبي بالمنخفضات الحرارية والمندمجة وانخفاض تأثرها بمراكز المرتفعات الجوية انعكس ذلك على انخفاض تكرار حالات السكون مقارنة بالمحطات الشمالية والغربية من العراق. [2]

التباين الشهري لتكرار حالات استقرار وسكون الهواء على العراق

عند تحليل جدول(4) يتضح ان هناك تباين كبير في تكرارات حالات السكون بين محطة وأخرى من محطات منطقة الدراسة خلال اشهر السنة حيث سجلت محطة الموصل اعلى تكرار لحالات السكون خلال اشهر الشتاء (416، 371، 316) تكراراً على التوالي في شهر (كانون الأول، كانون الثاني، شباط) وذلك بسبب تأثرها بالمرتفعات الباردة (السيبيري، الأوربي) وما يرافقها من كتل هوائية قطبية قارية(cp). [3] يليها الرطبة في حين انخفضت تكرارات حالات السكون بشكل كبير في محطة البصرة وبغداد بتكرارات بلغت (117، 132، 99) تكراراً في محطة بغداد وذلك بسبب تأثرها بتكرار المنخفضات الجوية وما يصحبها كتل هوائية مضطربة ذات طقس سيء ورياح سريعة وخاصة المنخفضات السودانية والمتوسطة والمندمجة حيث تكون المنطقة الوسطى والجنوبية من العراق مسرحاً لصراع المنخفضات الجوية. وبعد شهر تشرين الثاني امتدادا لأشهر الشتاء حيث سجلت محطة الموصل اعلى تكرار لحالات السكون بلغت (412) بينما سجلت محطة الرطبة اعلى تكرار في ما تبقى من اشهر الخريف بلغت (413، 430) تكرارا على التوالي في شهر أيلول وتشرين الأول نتيجة لبعدها عن تأثير المنخفضات الحرارية والجبهوية (المتوسطية) لأنه عندما يصل المنخفض المتوسطي الى العراق يتخذ مسارين الأول باتجاه بحر قزوين نحو الشمال الشرقي والأخر باتجاه الجنوب الشرقي نحو الخليج العربي. [4]
اما خلال اشهر الربيع سجلت محطة الموصل والرطبة تكرارات متقاربة خلال اشهر (اذار، نيسان، مايس) وبتكرارات اعلى من اشهر الصيف وادنى من اشهر الخريف والشتاء وكذلك الحال بالنسبة لمحطة بغداد والبصرة بسبب تأثر العراق بالمنخفضات الجوية السطحية والعليا وانخفاض تأثير بالمرتفعات الباردة والمندمجة في اشهر الربيع مقارنة بأشهر الخريف الشتاء. اما خلال اشهر الصيف(حزيران،

[1]. علي حميد غاوي الغراني، المصدر السابق،ص20 21.
[2]. سالار علي الدزيي، مناخ العراق القديم والمعاصر، المصدر السابق، ص97-102.
[3]. شهلاء عدنان محمود الربيعي، المصدر السابق، ص74 – 80.
[4]. سالار علي الدزيي، مناخ العراق القديم والمعاصر ،المصدر السابق، ص152.

تموز) سجلت محطات منطقة الدراسة ادنى تكرارات مقارنة مع باقي اشهر السنة بسبب انسحاب المرتفعات الجوية الباردة نحو مناطق نشأتها في شمال اسيا واوربا وسيطرة المنخفض الهندي الموسمي على مناخ العراق سيطرة تامة مانعة أي منظومة أخرى من التقدم نحو العراق بحيث يغطي العراق بصورة كاملة من الشمال الى الجنوب. مما يودي ذلك الى حدوث ارتفاع في درجات الحرارة وانخفاض قيم الضغط الجوي وبالتالي حدوث حالات اضطراب وعدم استقرار في حركة الرياح ونشوء المنخفضات المحلية وخاصة في وسط وجنوب العراق وتكون حركة للرياح بشكل نسيم بين المسطحات المائية (الأنهار، الاهوار) واليابس في جنوب العراق وايضا تحدث حركة لنسيم الريف بين مدينة بغداد والريف المجاور لها اما بالنسبة لمحطة الموصل أيضا تحدث حركة محلية للرياح بين المرتفعات الجبلية والوديان المجاورة هذه العوامل ينعكس اثارها على انخفاض حالات استقرار وسكون الهواء في المحطات المشمولة بالدراسة خلال اشهر(حزيران وتموز)،بينما ارتفعت تكرارات حالات استقرار وسكون الهواء خلال شهر اب بتكرارات بلغت (440) في الرطبة بسبب تأثرها بالتيارات الهابطة من المرتفع شبه المداري العميق والعلوي ويساعد ذلك على استقرار المنخفض الهندي السطحي يليها محطة الموصل بتكرار(303)، وارتفعت حالات استقرار وسكون الهواء بشكل مفاجئ في محطتي بغداد والبصرة حيث بلغت(100، 117) تأثرها بالمراكز الثانوية للمنخفض الموسمي السطحية والعميقة(1000، 850 مليبار).

جدول(4) التباين الشهري لمجموع تكرارات حالات استقرار وسكون الهواء على العراق للمدة(1999-2010) م

الشهر/المحطة	الموصل	الرطبة	بغداد	البصرة	المجموع السنوي
كانون الأول	416	348	117	182	1063
كانون الثاني	371	343	132	147	993
شباط	316	296	99	134	845
آذار	328	336	106	119	889
نيسان	302	305	104	156	867
مايس	306	344	103	110	863
حزيران	311	328	52	77	768
تموز	288	307	56	54	705
أب	303	440	100	117	960
أيلول	306	413	107	111	937
تشرين الأول	383	430	86	165	1064
تشرين الثاني	412	361	112	159	1044

المصدر/ من عمل الباحث بالاعتماد على تحليل الخرائط الطقسية الساعية للرصدتين(00) و(12)GMT وبيانات استقرار وسكون الهواء التي تصدرها الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية – قسم المناخ.

علاقة المنظومات الضغطية السطحية بتكرار حالات استقرار سكون في العراق

تبين عند تحليل الخرائط الطقسية الساعية للرصدتين(00، GMT12) للمستوى الضغطي (1000مليبار) أي على ارتفاع (100م) وربطها بالبيانات الساعية لنفس الرصدتين الخاصة بتكرارات حالات استقرار وسكون الهواء ان هناك عدة منظومات ذات ضغط عالي وذات ضغط واطئ تتسبب في تكرار حالات استقرار وسكون الهواء على محطات منطقة الدراسة:

1. **علاقة المنظومات ذات الضغط العالي السطحية بتكرار حالات استقرار وسكون الهواء على العراق:** يلاحظ من تحليل الجدول (5) ان الموصل سجلت اعلى تكرار لحالات استقرار وسكون الهواء المرافقة مع تأثر المحطة بالمرتفع السيبيري والاوربي البارد وبتكرارات بلغت (1170، 240)على التوالي لأنها تقع على المسلك الشمالي للمرتفع السيبيري والمسلك الشمالي الغربي للمرتفع الأوربي. وبذلك فأنها تكون اكثر تأثراً بتكرار هذين المرتفعين الباردين مقارنة مع المحطات الأخرى وتأتي الرطبة بالمرتبة الثانية

وتليها بغداد في حين سجلت البصرة ادنى تكرار (237، 35) على الرغم من تأثر كل مناطق العراق بالمرتفع السيبيري إلا ان تأثيره على المناطق الشمالية والوسطي والغربية أكثر من الجنوبية بسبب وقوعها على مسالك المرتفع ولكونها مناطق قارية ذات درجة حرارة منخفضة خلال اشهر الشتاء والفصول الانتقالية لذلك تكون مناطق جذب لمراكز وامتدادات المرتفع السيبيري مقارنة مع سعة المساحات المائية التي تتمثل بالأهوار ومياه نهري دجلة والفرات وفروعهما وشط العرب والخليج العربي في البصرة والتي تكون ذات حرارة اعلى من اليابس لذلك تكون منطقة جذب لمنظومات أخرى وخاصة المنخفضات الجوية الدافئة، في حين صاحب المرتفع شبه المداري اعلى تكرار لحالات استقرار الهواء في محطة الرطبة (660)نتيجة لتأثرها بالمراكز الثانوية وامتدادات المرتفع شبه المداري الازوري عبره المسلك الغربي للعراق. [1] تليها الموصل بتكرار (430) بينما جاءت البصرة بالمرتبة الثالثة بتكرار (240) بسبب تأثرها بالمرتفع شبه المداري فوق شبه الجزيرة العربية حيث رافقة اعلى تكرار لحالات استقرار وسكون الهواء بالإضافة الى تأثرها بالمرتفع شبه المداري الازوري اثناء سيطرته على العراق بينما سجلت بغداد ادنى تكرارات (180). أما بالنسبة المرتفعات الحاجزية او المندمجة اتضح من تحليل الخرائط الطقسية والبيانات الساعية الخاصة بحالات السكون أن لهذه المرتفعات دور كبير في تكرار حالات استقرار الهواء على محطات منطقة الدراسة وخاصة بالنسبة للمرتفع الحاجزي الذي يتكون من اتحاد المرتفع السيبيري والمرتفع شبه المداري الازوري وذلك بسبب ارتفاع تكراره على العراق واما من حيث الفعلية فانه يكون نطاق هائل من الضغط المرتفع يمتد من قارة اسيا الى شمال افريقيا ويكون على شكل حاجز يمنع تقدم المنخفضات الجوية نحو العراق ويصاحبه انخفاض في درجات الحرارة حتى تصل الى الصفر المئوي وخاصة في الأقسام الشمالية من العراق اما المرتفع الحاجزي المتكون من اتحاد السيبيري مع الأوربي يكون اقل تكرار واقل فعلية حيث يكون نطاق من الضغط اقل اتساعا وينحصر تأثيره على الأجزاء الشمالية والوسطى من العراق. ونتيجة لذلك سجلت الموصل اعلى تكرار (622) يليها الرطبة ثم البصرة بينما سجل ادنى تكرار في محطة بغداد (75) تكراراً. كذلك ترافقت حالات استقرار وسكون الهواء مع الركود الهوائي وبتكرارات متفاوتة حيث احتلت الرطبة المرتبة الأولى بتكرار (275)، ثم الموصل (250) بسبب تأثرهما بتكرار المنظومات الضغطية المسؤولة عن تكرار ظاهرة الركود الهوائي وخاصة المرتفع السيبيري وشبة المداري والمنخفض السوداني والمتوسطي وقد لاحظت ذلك من خلال تحليل الخرائط الطقسية الساعية للمستوى (1000مليبار) والبيانات الساعية الخاصة بحالات السكون في حين جاءت البصرة وبغداد في المرتبة الثالثة والرابعة بتكرار (200، 170) على التوالي.

جدول (5) علاقة المرتفعات الجوية السطحية بتكرارات حالات استقرار وسكون الهواء على العراق للمدة (1999- 2010م)

المحطة	المرتفع السيبيري	المرتفع الاوربي	المرتفع شبة المداري	المرتفع المندمج	الركود الهوائي	المجموع
الموصل	1170	240	430	622	250	2712
الرطبة	755	150	660	340	275	2180
بغداد	275	40	180	75	170	740
البصرة	237	35	240	92	200	804
المجموع الكلي	2437	465	1510	1129	895	6436

المصدر/من عمل الباحث بالاعتماد على تحليل الخرائط الطقسية الساعية للرصدتين(00) و(12)GMT وبيانات استقرار وسكون الهواء التي تصدرها الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية – قسم المناخ.

اما بالنسبة للمجموع الكلي سجل المرتفع السيبيري اعلى تكرار لحالات استقرار وسكون الهواء على العراق بلغت (2437)وذلك لان الهواء البارد الثقيل داخل المرتفع البارد ينعكس على بطئ الحركة الداخلية والخارجية للمرتفع. وكذلك ترافقت حالات السكون مع المرتفع شبه المداري وخاصة مع المراكز الثانوية للمرتفع بتكرار كلي (1510) تكرارا نتيجة لوجود تيارات هوائية هابطة داخل هذه

[1]. تغريد احمد عمران القاضي، أثر المنظومات الضغطية السطحية والعليا في تكون العواصف الغبارية في العراق، رسالة ماجستير غير منشوره، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2001، ص111.

المراكز ينعكس ذلك على ارتفاع درجة حرارة التيارات الهابطة مما يتسبب ذلك بتكوين انقلاب حراري يرافقه استقرار جوي ذات رياح ساكنة.[1] هذا وقد ترافقت حالات استقرار الهواء مع المرتفع المندمج بتكرارات عالية بلغت (1129) وخاصة مع المرتفع المندمج السيبيري–الازوري ويأتي المرتفع المندمج السيبيري – الأوربي بالمرتبة الثانية من حيث تكرار حالات السكون ويتميز المرتفع الحاجزي بانه مرتفع بطيء الحركة في دوائر العرض الوسطى ويقف عائقا امام حركة المنخفضات الجوية من الغرب الى الشرق وقد يستمر لأسبوعين او اكثر وان المناطق التي يتركز فوقها المرتفع الحاجزي تصبح فعالية المنخفض الجوي ضعيفة جداً. وكذلك ترافقت حالات استقرار وسكون الهواء مع الركود الهوائي بمجموع كلي (895)تكراراً وقد اتضح من تحليل الخرائط الطقسية والبيانات الساعية ان مركز الركود سجل اعلى تكرار لحالات السكون مقارنة بالمناطق المحيطة بالمركز وذلك لان الرياح دائما تكون ساكنة في مركز الركود حيث يكون عبارة عن منطقة رهو.[2] اما المرتفع الأوربي فقد جاء بالمرتبة الأخيرة بمجموع كلي(465) تكراراً بسبب انخفاض تكراراته على العراق.

2. **علاقة المنظومات ذات الضغط الواطئ السطحية بتكرار حالات استقرار وسكون الهواء على العراق:** على الرغم من ان المنخفضات الجوية تتميز باضطراب الهواء المترافق معها الا انها قد تتسبب في تكرار حالات استقرار وسكون الهواء تحت تأثير ظروف معينة، لذلك عند تحليل الجدول (6) الخاص بعلاقة المنظومات الضغطية ذات الضغط الواطئ السطحية للمستوى (1000ملليبار) بتكرارات حالات استقرار وسكون الهواء على العراق يلاحظ ان محطة الرطبة والموصل سجلت اعلى تكرار لحالات السكون لمصاحبة لمنخفضات البحر المتوسط بلغت(370، 110)على التوالي ويرجع ذلك الى تأثر محطة الرطبة بتكرار الجزء الأول من المنخفض الجبهوي وهو قطاع الهواء البارد في مقدمة المنخفض الذي يتميز باستقرار الهواء ويرافقه طقس صحو. بالإضافة الى تأثير عامل الاحتكاك نتيجة تضرس وارتفاع المنطقة التي تقع عندها المحطة المناخية حيث تقع كل من الرطبة والموصل على ارتفاع (630,8، 223م) على التوالي مما يتسبب ذلك في اضعاف حركة المنخفض نتيجة اسقاط حمولته من الامطار على السفوح المرتفعة الموجهة للمنخفض وانسياب الرياح بسرعة منخفضة على الجهة الأخرى من المرتفعات التضاريسية تحت تأثير ظاهرة الفوهن.[3] وخاصة عندما يكون المنخفض الجبهوي في حالة الامتلاء ووصل الى مرحلة التلاشي وينطبق تأثير عامل الارتفاع على المنخفض السوداني لذلك سجلت نفس المحطات تكرارات مرتفعة بلغت (530، 440) على التوالي في محطة الرطبة والموصل وذلك بسبب بعدها عن المركز الرئيسي للمنخفض السوداني لذلك تصلها امتدادات المنخفض السوداني. بينما جاءت محطتي البصرة وبغداد بالمرتبة الثالثة والرابعة من حيث تكرار حالات استقرار وسكون الهواء المرافق للمنخفض الجبهوي والسوداني، هذا وقد اتضح من خلال تحليل الخرائط الطقسية الساعية السطحية والبيانات الصادرة عن الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية للرصدتين (00، GMT12) ان حوالي (80%) من حالات استقرار الهواء المصاحبة للمنخفض الجبهوي والسوداني سجلت عندما يكون المنخفض محتجز بين مرتفعين جويين وخاصة المرتفع السيبيري والمرتفع الشبه مداري حيث يؤدي ذلك الى اجبار المنخفض الى الوصول الى مرحلة الامتلاء والتلاشي وبالتالي تسود رياح ساكنة واندماج المرتفعين. وكذلك تترافق حالات السكون مع المنخفضين الجويين عندما تقع المحطة المناخية تحت تأثير امتداد المنخفض السوداني او الجبهوي وبجواره مرتفع جوي بارد وخاصة السيبيري مما ينعكس ذلك على تأثر المحطة المناخية بالهواء البارد المستقر المصاحب للمرتفع الجوي اكثر من تأثره بالهواء المضطرب غير المستقر المرافق للمنخفض الجوي وبالتالي تسود حالة سكون واستقرار للرياح. وبالنظر الى نفس الجدول يلاحظ ان جميع المحطات سجلت تكرارات مرتفعة لحالات استقرار الهواء المصاحبة للمنخفض الهندي مقارنة مع حالات استقرار الهواء المترافقة مع المنخفضات الجوية الأخرى وذلك لان المنخفض الهندي يعد اكثر منظومة ضغط واطئ مسؤولة عن تكوين حالات استقرار وسكون الهواء بعد منظومات الضغط العالي خلال اشهر الصيف حيث يغطي

[1]. سالار علي خضر الدزيي، بشرى احمد جواد، المصدر السابق، ص707-719.
[2]. شهلاء عدنان محمود الربيعي، المصدر السابق، ص11-12.
[3]. سالار علي خضر الدزيي، مفاهيم علم المناخ الشمولي ونظرياته، المصدر السابق، ص142 – 145.

العراق بشكل كامل من الشمال الى الجنوب مانعا أي منظومة أخرى من التقدم نحو العراق. وعلى الرغم من ان محطة الرطبة تقع في اطراف تأثير امتدادات المنخفض الهندي الا انها سجلت اعلى تكرار (871) ويرجع ذلك الى تأثير عامل الارتفاع الذي يزيد من تأثير عامل الاحتكاك ويقلل من سرعة الرياح المصاحبة للكتلة الهوائية القارية المدارية بالإضافة الى جفاف المنطقة وهشاشة التربة في الهضبة الغربية نتيجة ارتفاع درجات الحرارة وجفاف الرياح المصاحبة لامتدادات المنخفض يؤدي ذلك الى اثارة العواصف الغبارية وبالتالي انخفاض سرعة الرياح بسبب حمولتها من الاتربة.[1] بالإضافة الى تأثير التيارات الهابطة من المرتفع شبة المداري المستقر عند المستوى الضغطي (500مليبار) والمؤثر على العراق بشكل عام والرطبة بشكل خاص خلال اشهر الصيف يساعد ذلك على استقرار الهواء داخل المنخفض السطح، وبسبب بعد المسافة بين موقع محطة الرطبة في غربي العراق وبين مركز المنخفض الهندي في جنوب شرقي يساعد ذلك على وصول الكتلة الهوائية للمنخفض الهندي الى محطة الرطبة وهي معدلة بشكل كبير حيث تتميز بدرجات حرارة معتدلة يزيد ذلك من ستقراريتها.[2] اما بالنسبة لأباقي المحطات المشمولة بالدراسة جاءت الموصل بالمرتبة الثانية بتكرار (730) ثم البصرة (465) يليها بغداد (234) وقد لاحظت من خلال تحليل الخرائط الطقسية الساعية ان اغلب حالات استقرار وسكون الهواء يترافق مع امتدادات المنخفض الهندي في محطة الموصل والرطبة بينما يكون مع مراكز الثانوية للمنخفض في محطتي بغداد والبصرة. كذلك تترافق حالات استقرار الهواء مع فترة او ساعات تغير المنظومات لانه في هذه الحالة لأتوجد اي تغيرات طقسية بسبب انسحاب المنظومة المسيطرة وقدوم منظومة اخرى وقد يرافق ذلك تغير في اتجاه الرياح واختلاف في قيم الضغط يصاحبه حالات سكون للرياح لفترة قليلة وقد لاحظت عند تحليل الخرائط الطقسية الساعية التي يصدرها الموقع العالمي(http://www.vortex.Plymouth.edu) عندما تنسحب منظومة معينة لا يؤثر على كل العراق أي منظومة أي تصبح مناطق العراق خالية من تأثير المنظومات الضغطية السطحية عندئذ يرافق ذلك حالات سكون واستقرار الهواء وخاصة خلال الرصدات الليلية (GMT00) وعند الرجوع الى الجدول (6) نجد ان محطة الرطبة سجلت تكرارات مرتفعة مقارنة بباقي المحطات بلغت (300) ويرجع ذلك الى ارتفاع تأثرها بقطاعات المنخفضات الجبهوية وما يرافق القطاعات من اختلاف في قيم الضغط الجوي وبالتالي اختلاف سرع واتجاه الرياح حيث تمثل الرطبة المسلك الغربي للمنخفضات الجبهوية وعوائلها. بالإضافة الى انها تقع في اطراف امتدادات بعض المنظومات مثل المنخفض الموسمي الهندي والسوداني ينعكس ذلك على ارتفاع عدد الأيام التي لا تتأثر بالمنظومات الضغطية يليها محطة البصرة بتكرر(55) بسبب التنوع في مرور المنخفضات الجوية والتعاقب في حركة المرتفعات الجوية. [3] وما يرافق ذلك من تغيرات في حركة واتجاه الرياح نتيجة لاختلاف في قيم الضغط الجوي ثم جاءت الموصل بالمرتبة الثالثة بتكرار (50) ا ثم بغداد بتكرار (40).

جدول (6) علاقة المنخفضات الجوية السطحية بتكرارات حالات استقرار وسكون الهواء على العراق للمدة (1999-2010م)

المحطة	المنخفض المتوسطي	المنخفض السوداني	المنخفض الهندي	تغير المنظومات	المجموع
الموصل	110	440	730	50	1330
الرطبة	370	530	871	300	2071
بغداد	60	100	234	40	434
البصرة	77	130	465	55	727
المجموع الكلي	617	1200	2300	445	4562

المصدر/ من عمل الباحث بالاعتماد على تحليل الخرائط الطقسية الساعية للرصدتين(00) و(12)GMT وبيانات استقرار وسكون الهواء التي تصدرها الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية – قسم المناخ.

1. سالار علي خضر الدزيي، التحليل العملي لمناخ العراق، 2010، ص33-37.
2. سالار علي الدزيي، مناخ العراق القديم والمعاصر، المصدر السابق، ص139-140.
3. عزيز كوطي حسين الحسيناوي، خصائص ظاهرة الركود الهوائي واثرها في طقس العراق ومناخه، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية الاداب، جامعة بغداد، 2008، ص78.

اما بالنسبة للمجموع الكلي سجل المنخفض الهندي الموسمي اعلى تكرار لحالات السكون بلغت (2300)تكراراً وذلك لان اثناء سيطرة المنخفض الهندي على العراق فان الكتلة السطحية تكون دافئة (كتلة المنخفض الهندي) ترافقها كتلة هوائية دافئة في طبقات الجو العليا ممثلة في انبعاجات المرتفع شبه المداري[1]، حيث يقوم المرتفع شبه المداري العلوي بضخ الهواء الدافئ باتجاه السطح مما يساعد ذلك على استقرار الهواء وسكونه داخل مركز المنخفض وامتداداته. بينما سجل المنخفض السوداني تكرار (1200) والمتوسطي بتكرار(617) تكراراً على الرغم من اضطراب وعدم استقرار الكتل الهوائية للمنخفضين (السوداني والمتوسطي) لانهما يتكونان من كتلة هوائية مدارية بحرية رطبة (MT)[2]، رافقت المنخفضين حالات استقرار وسكون للهواء لكونهما منخفضين ضحلين في طبقات الجو العليا لذلك اثناء سيطرة المرتفع شبه المداري ضمن المستوى (850 مليبار) يساعد ذلك على استقرارية الهواء خاصة في مركز المنخفض لان الهواء الهابط من المرتفع العلوي باتجاه الأسفل نحو المنخفض السطحي يعمل على ضغط الهواء داخل ذلك المنخفض[3]، وقد ذكرنا سابقا ان المنخفضات ترافقها ايضاً حالات سكون عندما يكون المنخفض محصور بين مرتفعين جويين بالإضافة الى ان منخفضات البحر المتوسط ترافقها حالات استقرار للهواء اثناء تعاقب قطاعاتها، اما بالنسبة لتغير المنظومات سجل مجموع كلي (445) تكراراً.

علاقة المنظومات الضغطية العليا للمستوى الضغطي (850 مليبار) بتكرار حالات استقرار وسكون الهواء على العراق

يعد المستوى الضغطي (850 مليبار) من اقرب مستويات ضغط طبقات الجو العليا الى السطح حيث يقع على ارتفاع معدله (1500م) لذلك فان المنظومات الضغطية السطحية تشكل امتداد للمنظومات الضغطية ضمن هذا المستوى الضغطي. وبهذا تكون المنظومة الضغطية عميقة اذا رصد تواجدها على الخرائط السطحية للمستوى (1000 مليبار) وعلى خرائط المستوى (850 مليبار) في وقت واحد وهذا يدل على قوة المنظومة العميقة. [4]وينعكس ذلك على حالات استقرار وسكون الهواء من حيث ارتفاع تكراراتها او انخفاضها وهي كمايأتي:

3. **علاقة المرتفعات الجوية العميقة بتكرار حالات استقرار وسكون الهواء على العراق:** يلاحظ من تحليل الجدول(7)ان محطة الموصل والرطبة حلت بالمرتبة الأولى في تسجيل اعلى تكرار لحالات السكون ويرجع ذلك الى تأثرها بتكرار المرتفعات الجوية وحالات الركود الهوائي العميقة مقارنة بمحطة بغداد والبصرة وبالرجوع الى نفس الجدول نجد ان المرتفع شبه المداري العميق رفقته اعلى تكرارات لسكون الهواء بتكرار (855) تكراراً في محطة الرطبة والموصل بتكرار (760) ثم البصرة (411) يليها بغداد(234) تكراراً وقد اتضح من تحليل الخرائط الطقسية للمستوى (850 مليبار) ان المرتفع شبه المداري المتكون فوق شبه الجزيرة العربية له التأثير الأكبر في تكرار حالات استقرار وسكون الهواء على المحطات الوسطى والجنوبية والمرتفع شبه المداري الازوري اقتصر تأثيره على المحطات الشمالية والغربية والمحطات الأخرى بشكل اقل. اما المرتفعات الباردة السيبيري والاوربي سجلت تكرارات ادنى لسكون الهواء مقارنة مع المرتفع شبه المداري وذلك لان المرتفعات الباردة تكون ضحلة في طبقات الجو العليا وعميقة على السطح لان الهواء البارد يكون قليل السمك لذلك سجل تكرارات ادنى من المرتفعات الدافئة وخلال سيطرة المرتفعات الباردة (السيبيري، الأوربي) عند المستوى (850 مليار) يؤدي ذلك الى انخفاض سرعة الرياح كثيرا وبالتالي تكرر حالات السكون نتيجة لبطء الحركة الداخلية والخارجية للمرتفع الجوي وخاصة اذا ما رافقها انبعاجات ضمن المستوى الضغطي (500 مليبار) تعمل على ضخ الهواء من الأعلى الى السطح مما يزيد من استقرارية المرتفع الجوي ويجعل طبقة الهواء الساكنة ذات سمك لا يقل عن (5600م). وقد تدرجت حالات السكون المترافقة مع المرتفع السيبيري والاوربي من شمالي العراق الى جنوبه حيث سجلت اعلى تكرار محطة الموصل وادنى تكرار محطة البصرة. اما بالنسبة للمرتفع الحاجزي (المندمج) والركود

[1]. سالار علي خضر الدزيي، التحليل العملي لمناخ العراق، المصدر السابق، ص34.
[2]. كاظم عبد الوهاب الاسدي، تكرار المنخفضات الجوية واثرها في طقس العراق و مناخه، رسالة ماجستير، جامعة البصرة، كلية التربية،1991، ص34.
[3]. سالار علي خضر الدزيي، بشرى احمد جواد، المصدر السابق، ص 707 – 719.
[4]. بشرى احمد جواد صالح، تباين ارتفاع مستويات الضغط القياسية واثرها في بعض مظاهر التكاثف في العراق، اطروحة دكتوراه، كلية التربية، جامعة بغداد، 2007، ص38-40.

الهوائي فقد رفقتهم اعلى حالات استقرار للهواء في محطة الموصل بتكرار (160، 200) تكراراً على التوالي ثم الرطبة والبصرة ثم بغداد بالمرتبة الأخيرة بتكرار (20، 130) تكراراً وان حالات استقرار الهواء المترافقة مع المرتفع المندمج والركود الهوائي ذات علاقة طردية ارتفاعا وانخفاضا مع مقدار تأثر المحطة بتكرارات هذه المنظومات حيث كلما زاد تعرض المحطة لتكرار المرتفع الحاجزي وحالات الركود الهوائي سجلت المحطة تكرارات اعلى للسكون.

جدول (7) علاقة المرتفعات الجوية للمستوى الضغطي(850 مليبار) بتكرارات حالات استقرار وسكون الهواء على العراق للمدة (1999- 2010م)

المحطة	المرتفع السيبيري	المرتفع الاوربي	المرتفع شبة المداري	المرتفع المندمج	الركود الهوائي	المجموع
الموصل	440	50	760	160	200	1610
الرطبة	350	35	855	142	190	1572
بغداد	180	20	234	20	130	584
البصرة	167	13	411	30	175	796
المجموع الكلي	1137	118	2260	352	695	4562

المصدر/ من عمل الباحث بالاعتماد على تحليل الخرائط الطقسية الساعية للرصدتين(00) و(12)GMT وبيانات استقرار وسكون الهواء التي تصدرها الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية – قسم المناخ.

اما بالنسبة للمجموع الكلي سجل المرتفع شبه المداري اعلى حالات استقرار وسكون الهواء بلغت (2260) تكراراً وذلك لأنه من المرتفعات الجوية الممتلئة والعميقة في طبقات الجو العليا والضحلة على السطح. [1] بينما يحدث العكس بالنسبة للمرتفع السيبيري والاوربي حيث سجلا تكرارات عند المستوى (850 مليار) ادنى من تكرارات حالات السكون عند المستوى (1000 مليبار) وذلك لان هذه المرتفعات تتميز بانها تكون ضحلة في طبقات الجو العليا وعميقة على السطح لذلك بلغت حالات السكون المترافقة معها على التوالي (1137، 118) تكراراً ويرجع ذلك لانخفاض تواجد المرتفعات الباردة عند هذا المستوى انعكس ذلك على انخفاض حالات استقرار الهواء المترافقة مع المرتفعات الحاجزية عند هذا المستوى مقارنة بتكراراتها على السطح حيث سجل المرتفع الحاجزي تكرار كلي (352) وينطبق ذلك على حالات السكون المترافقة مع حالات الركود الهوائي والتي بلغت (695) وذلك لان جميع المنظومات المكونة لحالات الركود الهوائي تتميز بانها ضحلة باستثناء المرتفع شبه المداري وخاصة المرتفع السيبيري والمنخفض المتوسطي والمنخفض السوداني لذلك سجل تكرارات ادنى من السطح وانعكس ذلك على انخفاض حالات السكون.

4. **علاقة المنخفضات الجوية العميقة بتكرار حالات استقرار وسكون الهواء على العراق:** يتضح من تحليل الجدول (8) ان اعلى تكرار لحالات سكون الهواء ترافقت مع عدم وجود تأثير لأي منظومة ضغطية على العراق ويتكرر ذلك غالبا خلال الرصدات الليلية (GMT00)، وقد سجلت محطة الرطبة اعلى تكرار لحالات استقرار مع فترة تغير المنظومات الضغطية بتكرار(1080) ثم الموصل(1020) يليها البصرة (207) ثم بغداد سجلت ادنى تكرار (176) تكراراً. في حين تميزه سيطرة المنخفض الهندي على العراق صيفا ضمن المستوى (850 مليبار) بسيطرة المرتفع شبه المداري العلوي الذي يعمل من خلال تياراته الهابطة باتجاه السطح على منع أي اضطراب سطحي ويتحول المنخفض الهندي الى منخفض مستقر مصحوب برياح خفيفة او ساكنة. وقد لاحظت من خلال تحليل الخرائط الطقسية اليومية للمستوى (850 مليبار) وعلاقتها ببيانات السكون الصادرة عن الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية ان اغلب حالات استقرار وسكون ترافقت مع المنخفض الهندي ليلا ضمن الرصدة (GMT00) هذا وقد سجلت الرطبة اعلى تكرار لحالات السكون بلغت (770) وبغداد ادنى تكرار(215) تكراراً. اما بالنسبة للمنخفضين المتوسطي والسوداني فان حالات استقرار الهواء ترافقت مع مراكز هذه المنخفضات اكثر من حالات استقرار التي ترافقت مع امتداداتها

[1]. سالار علي خضر الدزيي، التحليل العملي لمناخ العراق، المصدر السابق، ص25-30.

بالإضافة الى ذلك فان هذان المنخفضان يكونان حالات سكون تحت ظروف معينة من هذه الظروف عندما يقع المنخفض بين مرتفعين جويين وخاصة السيبيري وشبه المداري وكذلك عندما تقع المحطة المناخية ضمن تأثير المنخفض ويكون هنالك مرتفع جوي مجاور له وعلى مسافة قريبة جدا وان اغلب حالات السكون ترفقت مع المنخفض المتوسطي المؤثر على العراق عبر المسلك الشمالي الغربي لذلك سجلت محطة الموصل اعلى تكرار(562) في حين سجلت الرطبة اعلى تكرار لسكون الهواء مع المنخفض السوداني بسبب تأثره بالمرتفع شبه المداري المجاور له والمرتفع شبه المداري العلوي حيث ان الهواء العلوي الهابط من المرتفع يعمل على ضغط الهواء داخل المنخفض وبالتالي يسهم ذلك في استقرارية المنخفضات الجوية. [1]

جدول (8) علاقة المنخفضات الجوية للمستوى الضغطي(850 مليبار) بتكرارات حالات استقرار وسكون الهواء على العراق للمدة (1999- 2010م)

المحطة	المنخفض المتوسطي	المنخفض السوداني	المنخفض الهندي	تغير المنظومات	المجموع
الموصل	562	190	660	1020	2432
الرطبة	614	215	770	1080	2679
بغداد	150	49	215	176	590
البصرة	156	60	312	207	735
المجموع الكلي	1482	514	1957	2483	6436

المصدر/ من عمل الباحث بالاعتماد على تحليل الخرائط الطقسية الساعية للرصدتين(00) و(12)GMT وبيانات استقرار وسكون الهواء التي تصدرها الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية – قسم المناخ.

اما بالنسبة للمجموع الكلي نجد ان حالات سكون الهواء ترافقت بتكرارات مرتفعة عندما لا تكون منطقة الدراسة تحت سيطرة وتاثير أي منظومة ضغطية(تغير المنظومات) وبتكرارات بلغت (2483) في حين ترافقت حالات استقرار الهواء بأدنى تكرارات لها مع المنخفض السوداني (514) وذلك لان المنخفض السوداني من المنخفضات الضحلة وان كتلته الهوائية ليست شديدة الحرارة كالمنخفض الهندي العميق وانما معتدلة الحرارة مما يحول دون امتدادها عمودياً الى طبقات الجو العليا. [2]

علاقة المنظومات الضغطية العليا للمستوى الضغطي (500مليبار) بتكرار حالات استقرار وسكون الهواء على العراق

ترصد الأمواج الهوائية العليا عند المستوى (500مليبار) على ارتفاع (5600م) ويمثل ذلك منتصف الغلاف الجوي (التروبوسفير) وتقسم المنظومات الضغطية عند هذا المستوى من حيث خصائصها الحرارية الى ثلاثة اقسام وهي المنخفض الجوي القطبي العلوي سواء كان بشكل مركز منخفض قطع او اخدود والمرتفع شبه المداري سواء كان بشكل مركز مرتفع قطع او انبعاج والقسم الثالث هي أمواج طويلة او مستقيمة.[3] ويعد هذا المستوى من اهم المستويات الضغطية الثابتة وذلك بسبب شدة تأثيره على المنظومات الضغطية السطحية (1000، 850 مليبار) حيث ان المنظومات الضغطية السائدة ضمن هذا المستوى مسؤوله عن تحديد نوع وخصائص المنظومات الضغطية السطحية بالإضافة الى ذلك فان نصف الكتل الهوائية تقع اسفل المستوى (500 مليبار) والنصف الثاني يقع فوق هذا المستوى[4]، وعند تحليل الجدول (9) الذي يمثل علاقة المنظومات الضغطية ضمن المستوى (500مليبار) بتكرارات حالات استقرار وسكون الهواء على العراق نجد ان محطة الرطبة سجلت اعلى تكرار لحالات السكون مع المرتفع شبه المداري بلغت (1830) يليها الموصل (1500) ثم البصرة وبغداد بتكرار (589، 411) تكراراً على التوالي اما بالنسبة لحالات السكون المترافقة مع المنخفض القطبي العلوي والامواج المستقيمة يلاحظ ان محطة الموصل جاءت بالمرتبة الاولى بتكرارات بلغت (510، 203) تكراراً على التوالي ثم الرطبة يليها البصرة في حين سجلت محطة بغداد ادنى تكرار لحالات السكون بلغت (118،

[1]. سالار علي خضر الدزيي، بشرى احمد جواد، المصدر السابق، ص 707 – 719.
[2]. سالار علي خضر الدزيي، التحليل العملي لمناخ العراق، المصدر السابق، ص36.
[3]. علي حميد غاوي الغراني، المصدر السابق، ص 187..
[4]. سالار علي خضر الدزيي، مفاهيم علم المناخ الشمولي ونظرياته، المصدر السابق، ص191.

645) تكراراً. وان ارتفاع او انخفاض تكرارات حالات السكون المصاحبه للمنظومات والامواج العليا يتناسب طرديا مع تكرارات تأثرها بهذه المنظومات والامواج العليا. وبالرجوع الى نفس الجدول يلاحظ ان الأمواج المستقيمة رافقتها اعلى تكرار لحالات السكون وبمجموع كلي (5400) تكراراً ويرجع ذلك الى ان المنظومات الضغطية السطحية الواقعة اسفل هذه الأمواج تميل الى الاستقرارية نتيجة لعدم تبادل الطاقة بين الكتل المدارية والقطبية العليا وبالتالي سيادة ظروف الجو الحسن مع انخفاض درجات الحرارة العظمى والصغرى ولذلك فان المرتفعات الجوية السطحية الباردة تترافق بتكرارات اعلى مع الأمواج الطويلة من المنخفضات الجوية السطحية[1]، بينما بلغت حالات السكون المترافقة مع المرتفع شبه المداري العلوي بمجموع كلي (4330) لان المرتفع شبه المداري ضمن هذا المستوى الضغطي يعمل على تعمق المرتفع الجوي السطحي وتصبح طبقة الهواء الساكنة ذات الهواء الهابط ذات سمك كبير لا يقل على (5600م)، اما اذا كان على السطح يوجد منخفض جوي فان التيارات الهابطة من المرتفع شبه المداري العلوي تعمل على جعل المنخفضات الجوية السطحية تميل الى الاستقرارية ومن ثم الامتلاء والتلاشي. اما بالنسبة للمنخفض القطبي سجل ادنى مجموع كلي مقارنة مع المنظومات الضغطية ضمن المستوى (500مليبار) وصل الى (1258) تكراراً لحالات السكون وذلك لان المنخفض القطبي يصاحبه حالة عدم استقرار جوي دائما حيث يعمل على تعمق المنخفضات السطحية ويشجع على تكوينها وبذلك تسود حالة اضطراب وعدم استقرار جوي نتيجة للتيارات الصاعدة وفي حالات استثنائية يصاحب المنخفض القطبي العلوي حالات سكون عندما تتأثر المحطة بأطراف اخدود المنخفض حيث ان فرصت نشاة منخفض سطحي تكون اقل فيما اذا كان يؤثر على المحطة المناخية مركز المنخفض ،وكذلك تترافق حالات السكون مع اخاديد المنخفضات القطبية العليا المصحوبة بمرتفعات جوية سطحية باردة.

جدول (9) علاقة المنظومات الضغطية العليا ضمن المستوى الضغطي (500 مليبار) بتكرارات حالات استقرار وسكون الهواء على العراق للمدة (1999– 2010م)

المحطات	المرتفع شبة المداري العلوي	المنخفض القطبي العلوي	الامواج المستقيمة (الطويلة)	المجموع
الموصل	**1500**	**510**	**2032**	**4042**
الرطبة	**1830**	**455**	**1956**	**4241**
بغداد	**411**	**118**	**645**	**1174**
البصرة	**589**	**175**	**767**	**1531**
المجموع الكلي	**4330**	**1258**	**5400**	**10988**

المصدر/ من عمل الباحث بالاعتماد على تحليل الخرائط الطقسية الساعية للرصدتين(00) و(12)GMT وبيانات استقرار وسكون الهواء التي تصدرها الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية – قسم المناخ.

الاستنتاجات:

1. هنالك عوامل عديده تتسبب في تكرار حالات استقرار وسكون الهواء على العراق منها المرتفعات الجوية الباردة والدافئة وحالات الركود الهوائي وأيضا المنخفضات الجوية وخاصة المنخفض الهندي الموسمي والكتلة الهوائية القطبية والمناطق المرتفعة تضاريسياً ومدى تكرار المنظومات الضغطية المسببة لحالات السكون ضمن المستوى (850، 500) مليبار
2. ان حالات استقرار وسكون الهواء تسجل اعلى تكرار لها خلال الليل (7308) تكراراً وتقريبا نصف هذا التكرار خلال النهار (3690) تكراراً.
3. تسجل الأجزاء الغربية والشمالية من العراق اعلى تكرار لحالات استقرار الهواء ثم تأتي الأجزاء الجنوبية ثم الوسطى.

[1]. حسين جبر وسمي الشمري، تكرار الحاجز الضغطي واثره في عناصر مناخ العراق، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2007، ص37.

4. يلاحظ من خلال دراسة التباين الشهري لحالات السكون ان تكراراتها تبدأ بالارتفاع من شهر اب وتصل الى اعلى تكرار لها خلال اشهر الخريف والشتاء ثم تبدأ تكراراتها بالانخفاض التدريجي خلال اشهر الربيع وتهبط بشكل مفاجئ خلال اشهر الصيف حيث تسجل ادنى تكرار لحالات استقرار الهواء في شهر تموز (705) تكراراً.
5. عند المقارنة بتكرارات حالات استقرار وسكون الهواء عند المستوى (1000مليبار) وبين تكراراتها عند المستوى (850 مليبار)يلاحظ ان المرتفعات الجوية رافقتها اعلى تكرار لحالات السكون بلغت (6436) تكراراً مقابل (4562) تكراراً لحالات السكون المصاحبة للمنخفضات الجوية السطحية ضمن المستوى (1000مليبار)، بينما يحدث العكس عند المستوى (850مليبار) حيث تترافق حالات استقرار الهواء بتكرارات اعلى مع المنخفضات الجوية العميقة وحالات تغير المنظومات بتكرار (6436) مقابل (4562) مع المرتفعات الجوية وحالات الركود الهوائي.
6. عند المستوى (500مليبار) تترافق اعلى تكرار لحالات استقرار الهواء مع الأمواج الطويلة يليها المرتفع شبة المداري العلوي ثم المنخفض القطبي العلوي.