المطبات الهوائية في العراق
دراسة في جغرافية المناخ

م. جول ميخائيل طليا*

المقدمة

يتطلب الغلاف الجوي دراسات عديدة لتعقيده الناجم عن تداخل عناصر المناخ وتباينها من طبقة الى اخرى مما ينتج عنها تكوين ظواهر جوية متعددة يصعب الفصل بينها لتداخل تأثيراتها ومسبباتها. وتعد الرياح من العناصر الحساسة لتغيّرات درجات الحرارة والضغط، تؤدي الى تغيرات سريعة ومفاجئة في سرعتها واتجاهها. خلال زمن لايستغرق أكثر من ١-٥ دقائق. ويمكن الشعور بهذا التغيير السريع والمفاجئ اثناء الرحلات الجوية والمعرفة لدى الطيارين بـ(المطب الهوائي).

مشكلة البحث

ماهي العوامل المسؤولة عن حدوث المطبات الهوائية وما هي الاوقات الملائمة لحدوث هذه الظاهرة.

فرضية البحث

يعتمد هذا البحث على فرضيتين:

١. أن ثمة ارتفاعات معينة يتوقع حدوث مطبات هوائية عند حدودها.
٢. أن المطبات الهوائية القريبة من سطح الارض التي تحدث في اثناء عملية الهبوط تعد اكثر المطبات الهوائية خطورة.

هدف البحث

يروم البحث الى التعرف على المطب الهوائي واسباب حدوثه.

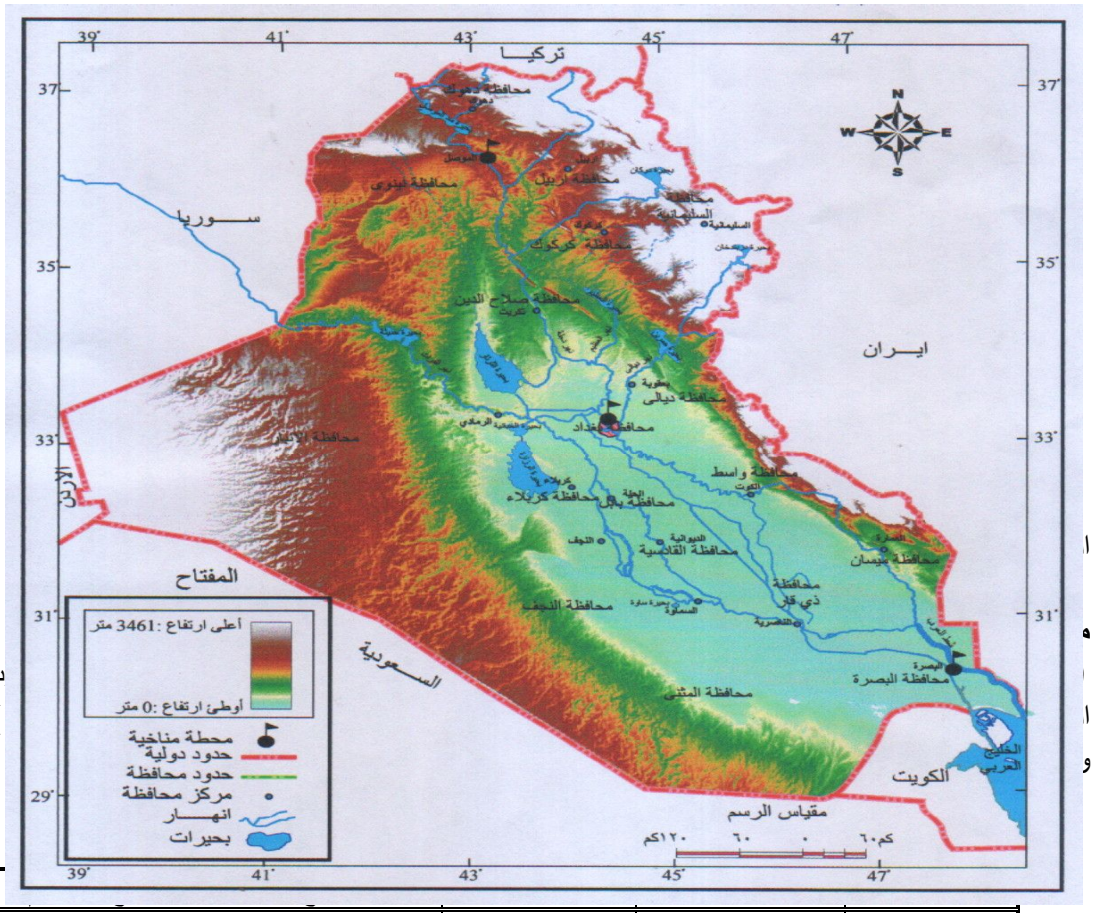
حدود منطقة الدراسة

١. الحدود المكانية (الافقية) وتشمل موقع العراق الفلكي الواقع بين دائرتي عرض (٢٩.٥)، (٣٧.٢٢) شمال خط الاستواء وخطي طول (٤٨.٤٥)، (٣٨.٤٥) شرق كرنش. لاحظ الخارطة رقم(١).

الحدود العمودية تتراوح مابين (١٢-١.٥)كم. وهي الحدود التي يمكن ان تحدث ضمن ارتفاعاتها المطبات الهوائية القريبة من سطح الارض او على مستوى ارتفاع الطائرات النفاثة.

* كلية التربية – الجامعة المستنصرية

خارطة رقم (١)
أقسام سطح العراق موضحاً عليها موقع محطات الرصد المناخي



موصل	٣٦.١٩	٤٣.٩	٢٢٣
بغداد	٣٣.١٨	٤٤.٢٤	٣١.٧
البصرة	٣٠.٣١	٤٧.٤٧	٢.٤

المصدر، وزارة النقل، الهيئة العامة للانواء الجوية، قسم المناخ.

٢) متابعة الكتب والرسائل الجامعية والبحوث المنشورة المتعلق بموضوع البحث فضلاً عن الشبكة العالمية للانترنت.

تعريف المطبات الهوائيةBumpiness in the Atmosphere

تستخدم هذه العبارة او هذا المصطلح لدى الطيارين. إذ يقال عن حركة الطائرة رأسياً الى الاعلى او الى الاسفل بشكل مفاجئ دون تدخل الطيار، بأنها موجودة ضمن مطب هوائي والمطبات الهوائية هي مناطق مضطربة في الجو تحتوي على حركة رأسية للهواء سواء كانت الحركة بشكل تيارات هابطة او صاعدة ففي حالة كون المنطقة الجوية العليا متخلخلة الهواء وحركة الهواء فيها من النوع الهابط ستضطر الطائرة الى الانخفاض الفجائي. اما إذا كانت التيارات الهوائية صاعدة وقوية فمعنى ذلك ان هنالك قوة رفع للطائرة من الاسفل الى الاعلى (موسى، ١٩٨٦، ص٦٠). وتعد مناطق القص الريحي التي تفاجئ الطائرة اثناء الطيران او في حالة الاقلاع والهبوط من الاسباب المباشرة والقوية لحدوث المطب الهوائي لذا لايمكن الخوض في دراسة المطبات الهوائية دون فهم وتحليل اسباب حدوث القص الريحي، الذي هو سبب في حدوث خلل في مسار الطائرة مكونة بذلك مطبات هوائية فالقص الريحي هو معدل تغيير سرعة الرياح واتجاهها مع الارتفاع او الضغط (م/ثا) لكل ١٠٠ قدم (٣٠م) او ما يقابل هذا الارتفاع من ضغط مقدرا بالملبيار، ويمكن حساب هذا التغيير في السرعة والاتجاه عمودياً أو افقياً ويوجد قص الرياح خلف الجهات الهوائية الباردة وامام الجبهات الدافئة وان تأثير القص الهوائي يظهر بصورة واضحة في حالتي اقلاع وهبوط الطائرات. (بطي، ١٩٨٤، ص١).

اسباب حدوث المطبات الهوائية

تبرز مجموعة من المتغيرات التي يكون لها الاثر المباشر في احداث المطبات الهوائية وتكوينها. ومن هذه الاسباب:

- **سرعة الرياح Wind speed .**

تعد سرعة الرياح المعيار الاساسي. فسرعة الرياح التي تتجاوز ٢٠ عقدة* (١٠م/ثا). فأن الجريان المتوقع سيكون دورامياً اكثر منه انسيابياً ويحدث في جميع العوارض سواء كانت منفردة او على شكل امتدادات والدوامات الهوائية الصغيرة تشكل تيارا يتجه الى الاسفل في الجهة الخلفية من هذه العوائق. وينشأ عن هذه الدوامات الصغيرة (السورات) ظاهرة تسمى المطبات التي كثيراً ما يصعب التنبؤ بوجودها في المناطق التضاريسية وتسبب في الحقيقة بعض المشاكل بالنسبة لعمليات الطيران خصوصاً في قضايا السيطرة. (حديد، بدون سنة طبع، ص١٣٧-١٣٨).

أو قد تكون العوارض من صنع الإنسان مثل البنايات الكبيرة المجاورة للمدرج المشغولة أو زراعة خط من الأشجار(www.oxfordaviation.net) الذي يتعارض مع اتجاه الرياح فإذا واجهت الطائرة رياح سطحية يتجاوز معدل سرعتها ٢٠ عقدة (١٠م/ثا) تكون الأشجار أو البنايات قناع تختفي خلفه الرياح وقد تخلق تأثيرات محلية خطيرة ومشاكل نموذجية لقوى القص الريحي مثل فقدان السرعة والتغييرات المفاجئة والمتقطعة مسببة مشاكل ومتاعب في أثناء الطيران.

ويتحرك الهواء مع وجود الجبال بسرعة عالية بمستوى منخفض من سطح الارض وينتج عن ذلك اضطرابات هوائية قوية جداً قد تسبب في كوارث لان انحدار الهواء الى الاسفل يكون مع انحدار الجبل لذلك تتولد ظاهرات انكسار خطرة للرياح في بعض الاوقـات ويتكون الخطر عند الطيــران على ارتفاع منخفض داخل الرياح التي تهب من ناحية الجبل (www.nationalkuwait.com) حيث تتعرض الطائرة التي تدخل مجالها الى حركة عمودية صاعدة وهابطة عنيفة بسرعة كبيرة تبلغ حوالي ٣٠م/ثا. (حديد، بدون سنة طبع، ص١٣٩). ويزداد الامر خطورة في حالة تكون الغيوم الموجية المتكونة في الجهة المواجهة للمرتفعات حيث تكون على شكل حاشية الحائط. (بطي، ١٩٨٢، ص٦).

الانقلاب الحراري Temperature Inversion

تحدث المطبات الهوائية بين طبقات الانقلاب الحراري السطحي والعلوي. الذي يصل قمة ارتفاع الانقلاب السطحي كمعدل عام عند المستوى الضغطي ٩٨٠.٩مليبار. في حين ان قمة الانقلاب العلوي تنخفض الى المستوى الضغطي ٧٧٤مليبار كمعدل عام. فهذه الطبقة تكون مهمة جداً لامور تتعلق بالنقل الجوي حيث ان حدود طبقات الانقلاب تمثل مناطق القص الريحي الشديد من خلال التغيير الضغطي السريع وبالتالي يؤدي ذلك الى حدود مطبات هوائية ودوامية. لذلك يزود الطيارون دائما بمعلومات عن هذه الطبقات. ويوضح الجدول رقم (٢) النسب المئوية لتكرارات الانقلابات الحرارية فوق مدينة بغداد *.

جدول رقم (٢)

النسب المئوية لتكرارات الانقلابات الحرارية فوق مدينة بغداد

الشهر/ الفصل	الانقلاب السطحي %	الانقلاب العلوي %
كانون الاول	٩٢	٨
كانون الثاني	٨٣	١٥
شباط	٨٢	٦
شتاء	٨٦	٩.٦
آذار	٨٠	٥
نيسان	٨٢	٠.٦
أيار	٩٢	١.٦
الربيع	٨٥	٢.٤

* العقدة تساوي (٠.٥ م/ثا). علي حسين موسى، المناخ والارصاد الجوي،منشورات جامعة دمشق، ٢٠٠٢-٢٠٠٣ ، ص٢٢٨ .

* تم الاعتماد على محطة بغداد في النسب المئوية لعدم توفر بيانات الراديوسوند في بقية محطات الرصد المناخية في العراق.

حزيران	٩٧	٢
تموز	٩٩	١٣
آب	٩٨	١٦
الصيف	٩٨	١٠.٣
أيلول	٩٥	٣
تشرين الاول	٩٢	٢
تشرين الثاني	٨٩	٥
الخريف	٩٢	٣.٣

المصدر، عبدالجبار، أحلام، الانقلابات الحرارية فوق مدينة بغداد، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد ٤١، ١٩٩٩،ص٤٣.

تلاحظ تكرار النسب العالية لانقلاب السطحي خلال فصل الصيف حيث سجل شهر تموز اعلى نسبة والبالغة ٩٩% ويعود ذلك الى ارتفاع درجات الحرارة وجفاف الهواء وقلة الغطاء الغيمي مما يساعد على تبريد سطح الارض بسرعة كبيرة وفقدان حرارتها اشعاعياً. أما بالنسبة الى فصل الربيع فكونه فضلاً انتقالياً يتميز باستمرار مرور المنخفضات الجوية والجبهات الهوائية مع ما يرافق ذلك من تسخين سريع لسطح الارض مؤيدياً الى زيادة حالات المزج والاضطراب في عامود الهواء فيزيد من حالات عدم الاستقرار ويقلل من فرص تشكيل الانقلاب الحراري (عبدالجبار، ١٩٩٩، ص٤٤). ويحتل شهر اذار ادنى نسبة في تشكيل الانقلابات الحرارية بنسبة ٨٠%.

وبما ان المستويات الضغطية وخاصة للانقلاب السطحي تقع مابين ١٠٠٠-٩٨٠ملليبار فهي تعد قريبة من سطح الارض لذلك فأن على الطيارين ان يحاولوا الإقلاع بالطائرات بشكل حاد بزاوية اقرب إلى العامودية للتغلب على حالات المطبات الهوائية واجتيازها بسرعة. ويوضح الجدول رقم (٣) اختلاف سرعة الرياح بين قمم وقواعد الانقلاب الحراري حيث يبدو ان الفروقات تكون كبيرة جداً في سرع الرياح خلال شهور الصيف لكلا النوعين السطحي والعلوي حيث وصلت السرعة في الانقلاب السطحي عند القمة الى ٧.١ م/ثا. اما بالنسبة للانقلاب العلوي فتصل السرعة عند القمة الى ٤.٢ م/ثا اي بفارق قدره ٠.٩ م/ثا اي نسبة اقل مما هي بالنسبة للانقلاب السطحي. (عبدالجبار، ١٩٩٩،ص٤٦).

جدول رقم (٣)

سرع الرياح (م/ثا) عند قمم الانقلاب الحرارية وقواعدها فوق مدينة بغداد

الشهر/الفصل	الانقلاب السطحي		الانقلاب العلوي	
	القاعدة	القمة	القاعدة	القمة
كانون الاول	١.٢	٣.٥	٧.٨	٩.١
كانون الثاني	٠.٨	٢.٩	١٠.٣	١٣.٢
شباط	٠.٩	٣.٢	٩.٤	١٠
شتاء	٠.٩	٣.٢	٩.١	١٠.٧
آذار	١.٣	٤.٢	٧.٧	٩.١
نيسان	١.٥	٣.٨	٤.٥	٥.٦
أيار	٢.٣	٥.٧	٨.٦	١٢.٢
الربيع	١.٧	٤.٥	٦.٩	٨.٩
حزيران	٢.١	٥.٩	٢٤.٦	٢٦.٦
تموز	٣.٣	٧.٢	٦.٩	٧
آب	٣.٥	٨.٢	٨.٦	٩
الصيف	٢.٩	٧.١	١٣.٣	١٤.٢
أيلول	١.٩	٤.٩	٦.٢	٦.٩
تشرين الاول	٢.٦	٥.١	١٤.١	١٨.٢
تشرين الثاني	١.٤	٣.٦	٧.٤	٨.٧
الخريف	١.٩	٤.٥	٩.٢	١١.٢

المصدر، عبدالجبار، احلام، الانقلابات الحرارية فوق مدينة بغداد، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد ٤١، ١٩٩٩، ص٤٧.

- **الجبهات الهوائية Front air**

يتعرض العراق إلى تأثير جبهات هوائية دافئة وباردة ومنطبقة التي قد تسبب في حدوث مطبات هوائية. فمن المحتمل أن تحمل الجبهات الهوائية خطورة رياح القص الريحي إلا أن الجبهة الباردة النشطة قد تشكل الخطر الأكبر من الجبهة الهوائية الدافئة فعند دخول الهواء البارد تحت الدافئ على شكل اسفين وتكون الحد السطحي مائل بين كتلتي الهواء المختلفة يترتب عليه قص للرياح.(صالح، ٢٠٠٠، ص٣٨).

وتنطلق التحذيرات للانتباه إلى التغيرات الحادة في اتجاه الرياح على مخططات الطقس. حيث تنذر سرعة حركة الجبهة برياح قصية ملحوظة ومحتملة إذا كانت السرعة (٣٠عقدة)، (١٥م/ثا) أو أكثر ففي المملكة المتحدة البريطانية هناك حالة لطائرة نفاثة توأمية مسكت بمرور جبهة هوائية باردة بينما كانت تستعد للهبوط فضمن حوالي بضع ثواني انتقلت الرياح من ١٠ عقدة (٥م/ثا) إلى ١٦ عقدة (٨م/ثا) ضمن الاتجـاه الجنوبي الغربي إلى شمالي غربي. (www.oxfordaviation.net). فما هو متعارف عليه أن الجبهة الهوائية الباردة تكون أسرع من الجبهة الدافئة لكن ليس كل الجبهات الباردة سريعة الحركة إذ يعتمد ذلك على قوة المنخفض ووصوله إلى مرحلة الامتلاء (أي انطباق الجبهة الباردة على الجبهة الدافئة).

جدول رقم (٤)
المجموع الشهري لتكرار الجبهات الهوائية عللى العراق للمواسم
١٩٨١/١٩٨٠ - ١٩٩٠/١٩٩٨

الاشهر	المجموع الشهري لتكرار الجبهات الهوائية في قطاع المنطقة الشمالية			المجموع الشهري لتكرار الجبهات الهوائية في قطاع المنطقة الوسطى			المجموع الشهري لتكرار الجبهات الهوائية في قطاع المنطقة الجنوبية		
	تكرار جبهة باردة	تكرار جبهة دافئة	تكرار جبهة منطبقة	تكرار جبهة باردة	تكرار جبهة دافئة	تكرار جبهة منطبقة	تكرار جبهة باردة	تكرار جبهة دافئة	تكرار جبهة منطبقة
تشرين الاول	١٨	٢٠	٢	٢٢	١٠	-	٨	٧	-
تشرين الثاني	١٨	٢١	٧	٢٢	١٦	١	١٢	١٣	١
كانون الاول	٢١	٢٦	١١	٢٤	٢٢	٢	٢٣	٢٦	٤
كانون الثاني	٣١	٣٠	٩	٢٤	٢٩	٥	١٦	١٦	-
شباط	٢٠	٢٥	٩	١٦	١٩	٥	١٦	١٦	-
آذار	٢٥	٢٩	١٦	٣٦	٢٥	٣	٢٢	٢٤	١
نيسان	٢٧	٢٨	١٠	٢٣	١٤	٢	١٧	١٤	١
أيار	١٨	١٤	٤	٢٤	١٣	١	١١	١١	-
المجموع	١٧٨	١٩٣	٦٨	١٩١	١٤٨	١٩	١٢٨	١٣٣	٧

المصدر، صالح، بشرى احمد جواد، الجبهات الهوائية تكرارها ومسالكها واثارها الطقسية على مناخ العراق، رسالة ماجستير، مقدمة الى كلية تربية ابن رشد، جامعة بغداد، ٢٠٠٠، ص٧٤-٧٧-٨٠.

وينعكس تكرار الجبهات الهوائية وخاصة الباردة منها على احتمال حدوث مطبات هوائية في الاشهر التي يزداد فيها التكرار.

ونلاحظ من معطيات الجدول رقم (٤) ان تكرار الجبهات الهوائية الباردة يتباين من شهر لآخر فوق اقسام القطر فيحتل شهر كانون الثاني اعلى تكرار البالغ ٣١ فوق المنطقة الشمالية من العراق في حين أحتل شهر آذار اعلى تكرار لجبهة الباردة على المنطقة الوسطى فبلغ ٣٦. اما المنطقة الجنوبية فبلغ ٢٣ احتله شهر كانون الاول ويعود هذا التباين الى اختلاف مسالك الجبهات الهوائية الداخلة الى العراق وتباين عدد المنخفضات الجوية المتوسطية ومنخفظات السودان الداخلة الى العراق من الاجزاء الجنوبة والغربية (صالح، ٢٠٠٠، ص٦٩).

ويوضح الجدول رقم (٥). طول مدة بقاء الجبهة الهوائية الباردة بسبب الهواء البارد الذي يكون ثقيل الوزن بطيء الحركة. فضلاً عن وجود السلاسل الجبلية وامتدادها من الشمال الغربي إلى الجنوب الشرقي يعيق حركة الجبهات الهوائية ما يزيد من فترة بقاءها. لاحظ الخارطة رقم (١).(صالح، ٢٠٠٩، ص٩٨). ومع طول بقاء الجبهات الهوائية خاصة الباردة نتوقع حدوث مطب هوائي أثناء الرحلات الجوية.

جدول رقم (٥)
عدد أيام بقاء الجبهات الهوائية بأنواعها على العراق للمواسم
من (١٩٨٢-١٩٨٣/١٩٨٩-١٩٩٠)

المواسم	جبهة بـــاردة						جبهة دافئـــة							جبهة ممتلئة			
	١	٢	٣	٤	٥	٦	١	٢	٣	٤	٥	٦	٨	١	٢	٣	٤
٨٣-٨٢	٢١	٥	١		١		١٨	٩	٢	٢				٧			
٨٤-٨٣	١٥	١					١٦	١						٤			
٨٥-٨٤	١٥	٦	٦	١	١		٢٢	٨	١		١			٧	١		١
٨٦-٨٥	١٤	٢	١				١٩	٥						٥			
٨٧-٨٦	١	١١	٦	٣		١	٢٣	٧	٤					١١	١		١
٨٨-٨٧	٢٣	١١	٦		٢		٢٠	٤	٤				١	٨	١		
٨٩-٨٨	٢٢	٨					١٤	٧	٢					٤			

٩٠-٨٩	٢٨	٩	١			٢٤	٥						٦	١			
المجموع	١٥٠	٥٣	٢١	٤	٤	١	١٥٦	٤٦	١٣	٢	١		٥٢	٤			٢

المصدر، صالح، بشرى أحمد جواد، تأثير الغربيات العليا في المستوى الضغطي ٥٠٠مليبار في تشكيل الجبهات الهوائية المؤثرة على القطر، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد ٥٧، السنة ٢٠٠٩، ص١٠٨.

العواصف الرعدية Thunders storms

تعد العواصف الرعدية من الظواهر الحيوية المألوفة الحدوث في جميع أنحاء العالم إلا أن معدل تكرار عدد أيام حدوث العواصف الرعدية يتباين من فصل وفصل آخر ومن مكان لآخر لاحظ الجدول رقم (٦). فبعض هذه العواصف قد يرتبط حدوثها بالمنخفضات الجوية بينما قد يكون سبب حدوثها في مناطق أخرى إلى عامل التسخين السطحي فتعرف بعواصف الرعد الحرارية.

جدول رقم (٦)

معدل عدد أيام تكرار حدوث العواصف الرعدية للفترة من (١٩٨٠-١٩٩٠)

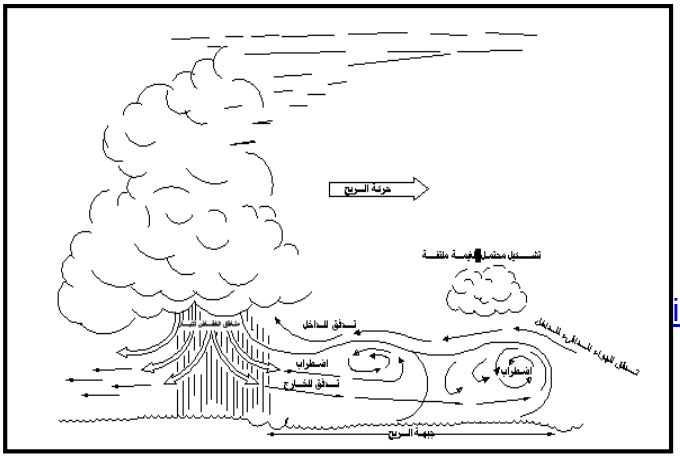
الأشهر	الموصل	بغداد	البصرة
كانون الثاني	٠.٤	١.٣	١.٥
شباط	٠.٨	١.٧	١.٠
آذار	٢.٩	٢.١	٢
نيسان	٤	٢.٣	٢.٢
أيار	٢.٧	٢.٤	٢.٥
حزيران	٠.٣	٠.٠٩	١.٣
تموز	صفر	صفر	٠.٦
آب	٠.٠٩	صفر	صفر
أيلول	٠.٠٩	٠.٠٩	صفر
تشرين الأول	٢.٢	٢.٦	١.٣
تشرين الثاني	٢.١	٢.٦	١.٩
كانون الأول	٠.٧	٠.٩	٢.٠
المعدل السنوي	١.٣	١.٣	١.٣

المصدر، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة.

ففي حالة العواصف الرعدية قد تصادف الطائرة الأعمدة الهوائية بدون تحذير،وقد تكون متحركة بصورة عمودية للأعلى أو الأسفل مثل هذه الأعمدة قد تكون جنباً إلى جنب مع رياح القص التي قد تضرب من جميع الزوايا بصورة غير محددة عمودياً أو أفقيا. فبعض العواصف الرعدية ربما لها منطقة هواء واضحة المعالم تتدفق من مناطق انخفاض التيار وبكل الاتجاهات كما هو موضح في الشكل رقم (١). وتشير تقارير الحوادث أن رياح القص تساعد في حدوث ما يعرف بالانفجار الدقيق، الذي هو انخفاض عالٍ إلى حد كبير في تيار الهواء يبلغ حوالي أقل من ٥ كم ويستمر حوالي من ١-٥ دقائق وقد أثبتت الدراسات أن رياح القص الناتجة من العواصف الرعدية هي الأكثر خطورة فسرعة انخفاض التيار يكون إلى أكثر ٦٠ عقدة (٣٠م/ثا). (www.oxfordaviation.net)

شكل رقم (١)

جريان الرياح على مقربة من العاصفة الرعدية



المصدر، ion.net

ومن خلال معطيات الجدول رقم (٥). نلاحظ ازدياد معدل تكرار حدوث العواصف الرعدية إذ يحتل فصل الشتاء والربيع المرتبة الأولى ثم الخريف أما فصل الصيف فيحتل المرتبة الأخيرة ويتوقع حدوث مطبات هوائية في الأشهر والفصول التي يزداد فيها معدل تكرار العواصف.

- **اضطرابات الهواء الصافي في الجو Clear air turbulence in the atmosphere**

يقصد بهذه الاضطرابات التموجات التي تحدث في الجريان العلوي للهواء وما يحدث أيضا من تباينات في الكثافة الهوائية على المستوى الأفقي للجريان السفلي للهواء إذ تتشكل أخاديد التموجات ومناطق الكثافة المنخفضة مما ينتج عنه مشاكل في الطيران في مثل هذه الأجواء تعرف باسم المطب الهوائي وتختلف أسباب اضطراب الهواء الصافي تبعاً للمستوى الجوي ففي الأجزاء السفلية من الجو التروبوسفيري (دون ٣كم) فأن الاضطرابات تحدث بسبب تسخين المناطق الجافة لسطح الأرض. مما ينجم عنه تباين في قوة الصعود الهوائي في تلك الأجزاء السفلى من الجو مما يجعل سطوح الكثافة ذات تموجات كبيرة وعميقة يعاني منها الطيارون عند طيرانهم في تلك المستويات. (موسى، ٢٠٠٦، ص٦٣-٦٤).

لذلك يمكن حدوث المطب الهوائي خلال وقت الظهيرة أكثر من وقت المساء. لان سرعة الرياح السطحية كثيراً ما تتعرض إلى التغيير حيث تصل السرعة نهاياتها العظمى في وقت الظهيرة. ففي عمليات الرصد الانوائي التي تجري يومياً في محطات الرصد الجوي تظهر تأثيرات الحركة الاضطرابية للهواء على شكل ذبذبات في تسجيلات الأجهزة المسجلة للرياح وهذه التذبذبات هي تغيرات غير منتظمة عموماً ولكن حدودها القصوى والدنيا يمكن تعيينها بسهولة وتسمى النهايات لذبذبات سرعة الرياح (النفحة).(حديد، بدون سنة طبع، ص١١٣). وجمعها نفحات وهي عبارة عن زيادة عابرة في سرعة الرياح لا تستغرق أكثر من ثوانٍ وتختلف عن الهبة النوئية في أن الأخيرة قد تستغرق عدة دقائق. (توني،١٩٧٧، ص٢٥٨). وبالرغم من هذه الفترة الوجيزة فأن هذه التذبذبات الفجائية تخلق احد مشاكل السيطرة في عملية الإقلاع والهبوط.

- **الاضطرابات في الهواء العلوي Turbulence in the upper-air**

تحدث بالقرب من التيارات النفاثة وعلى جانبيها نظراً لان التيار النفاث يتدفق عبر هواء أبطأ حركة على جانبيه لذا تحدث تغيرات فجائية في سرعة الهواء قرب حدوده الرأسية والجانبية فالمناطق الواقعة على جانبي التيار النفاث المؤلفة من هواء بارد (تجاه القطب) وحار (تجاه خط الاستواء) فالهواء الدافي الأقل كثافة والأقل سماكة مع تقدمه تجاه القطب يولد اضطراباً موجياً أثناء عبور التيار النفاث الذي يشكل موجات على طول التيار النفاث في السطح الفاصل بين الهواء الدافئ والهواء الحار تكون اقل طولاً واشد عمقاً مع حركة هوائية شديدة الاضطراب. (موسى، ٢٠٠٦، ص٦٤).

خطورة المطبات الهوائية

تكون قوة القص الريحي التي تسبب المطب الهوائي متفاوتة جداً بتأثيرها ووقعها. ولا توجد اتفاقية دولية تصنف شدة الرياح القصّية. وتحدد قوى القص الريحي التي ستكون أيهما شديدة جداً وأكثرها خطورة. ومع ذلك تعد المطبات الهوائية القريبة من سطح الأرض (أثناء عملية الإقلاع والهبوط) أكثر خطورة عن تلك التي تحدث في أثناء عملية الطيران. لان قوى القص الريحي إثناء الهبوط على المدرج قد تفاجئ الطائرة، وقد يكون سبب ذلك بناية أو خط الأشجار الذي يتعارض مع اتجاه جريان الرياح او ناجم عن الانخفاض المفاجئ في الرياح. مما يؤدي إلى انخفاض مفاجئ في سرعة الطيران مع زيادة ناتجة في معدل الانخفاض. (www.oxfordaviation.net) لذا يميل الطيارون في حالات الهبوط إلى زيادة معدل الهبوط دون زيادة السرعة حيث تستخدم الطائرة في هذه الحالات محددات السرعة مثل (البرشوتات) المظلات الذيلية كما في الطائرات المقاتلة. (عبدالجبار، ١٩٩٩، ص٤٨).

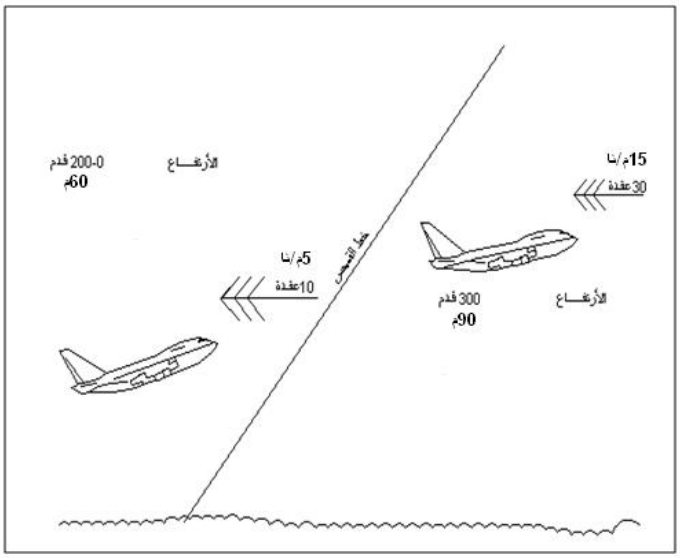
أما تأثير قوة القص الريحي. فهي تؤثر في الطائرة عند اصطدامها بها، ولكن ردود أفعال الطائرات تتغير تبعاً لأنواعها إذ أن الطائرة من نوع (محركات المكبس عالية الجناحين) يكون رد فعلها يختلف كلياً عن طريقة رد فعل الطائرة النفاثة من نوع (ذو الاربع محركات).

رياح القص وتأثيرها على الطائرة بوضع الطيران

أن فهم قوى القص الريحي صعب مالم يتم تقدير علاقة الطائرة بنقطتين الأولى كتلة الهواء والثانية سطح الأرض، فعند مصادفة القص الريحي لا يتم حساب مقدار التغير في سرعة واتجاه الرياح ولكن يتم حساب معدل الارتفاع عن مستوى سطح الأرض.

فعند ارتفاع الطائرة ستواجه رياح عكسية ١٠عقدة (٥م/ثا) عند ارتفاع ٢٠٠قدم (٦٠م). إلا ان سرعة هذه الرياح (العكسية) سوف تزداد الى ٣٠عقدة (١٥م/ثا) بعد مصادفة قوى القص مابين ارتفاع ٢٠٠-٣٠٠ قدم (٦٠-٩٠م) فالانتقال المفاجئ للطائرة خلال قوى القص الذي يعمل على هذه الزيادة في سرعة الرياح ٢٠عقدة (١٠م/ثا) ستواجه الطائرة قوة رفع ستضاف إليها في حالة ارتفاعها عن سطح الارض فسترتفع بسرعة اكبر وفي هذه الحالة سيكون ربح للطاقة. لاحظ الشكل رقم (٢).

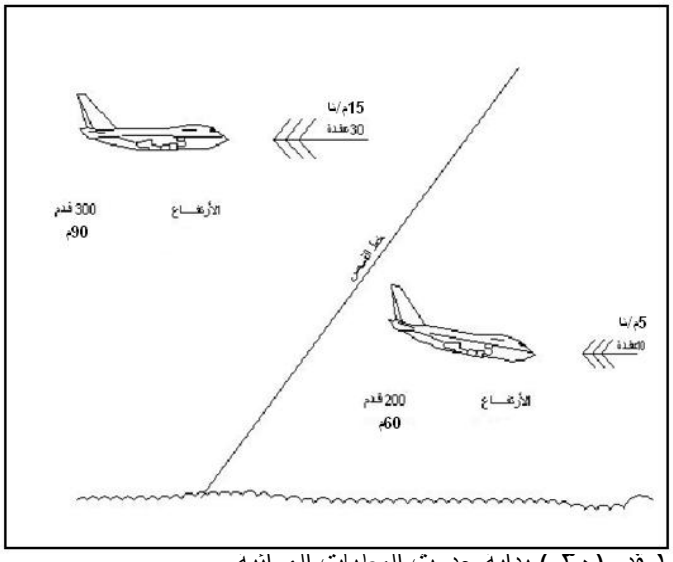
شكل رقم (٢)
تـأثير اكتسـاب الطاقــة



المصدر، on.net

أما في اثناء الهبو ة (١٥م/ثا) عند ارتفاع ٣٠٠قدم (٩٠م) س رة الى ٢٠٠قدم (٦٠م) واقترابها من المدر وكبيرة بعد تغير سرعة الرياح العكسية بفار هذه الخسارة في سرعة الرياح يستخدم طاقة المحرك وهذا سيفيد في معدل سرعة الطائرة عند الهبوط. لاحظ الشكل رقم (٣).

شكل رقم (٣)
تـأثير خسـارة الطاقــة



المصدر، ion.net

الاستنتاجات والتوص

الاستنتاجات

١) يعد ارتفاع ١٠٠ قدم (٣٠م) بدايه حدوث المطبات الهوائيه.

٢) ان الرحلات الجوية في اثناء وقت الظهيرة خاصة في المناطق الجافة تكون اكثر عرضة لمصادفة حدوث المطبات الهوائية بسبب زيادة سرعة الرياح السطحية.

٣) المناطق الجبلية توفر ظروفاً خاصة لتكون مطبات هوائية بسبب حركة الرياح بسرعة كبيرة عند مستويات منخفضة.

٤) يزداد حدوث المطبات الهوائية خلال فصل الصيف خاصة شهر تموز بسبب زيادة نسبة حدوث الانقلاب السطحي، في حين يحتل فصل الربيع خاصة شهر اذار أقل نسبة تكرار للأنقلاب السطحي، وذلك بسبب زيادة حالة عدم الاستقرارية الجوية.
٥) تساعد على تكوين المطبات الهوائية كل من الجبهات الهوائية والعواصف الرعدية تحت ظروف خاصة.
٦) تتباين الاشهر التي يزداد تكرار الجبهات الهوائية الباردة على اقسام العراق التي قد يرافق قدومها حدوث مطبات هوائية فيحتل شهر كانون الثاني أعلى نسبة تكرار في المنطقة الشمالية وشهر آذار في المنطقة الوسطى وشهر كانون الاول في المنطقة الجنوبية بسبب تباين مسالك الجبهات الهوائية وتباين عدد المنخفضات المتوسطية ومنخفضات السودان من شهر لآخر ومن سنة لآخرى.
٧) العوارض التي تحيط بجانب المطارات كالأبنية العالية أو الغابات تخلق ظروفاً مناسبة لتكوين رياح القص التي تسبب مطبات هوائية عندما تكون سرعة الرياح أكثر من ٢٠ عقدة (١٠م/ثا).
٨) تكون أكثر خطورة المطبات الهوائية القريبة من سطح الأرض مقارنة من تلك التي تحدث على ارتفاعات عالية.

التوصيات

١. زيادة البحث والدراسة عن موضوع القص الريحي.
٢. زيادة الاهتمام بقياس العناصر المناخية في طبقات الجو العليا عن طريق جهاز الراديوسوند لأهمية هذه القياسات في الدراسات المناخية.
٣. الدقة في تحديد الجبهات الهوائية على خرائط الطقس لاهميتها في الملاحة الجوية.
٤. التأكيد على دقة تسجيل تكرار العواصف الرعدية التي ينطوي حدوثها برياح قصية تؤثر على سلامة الرحلات الجوية.
٥. اعطاء فكرة مختصرة عن المطبات الهوائية للمسافرين على متن الطائرة لغرض بث الطمأنينة بين المسافرين.
٦. ضرورة تزويد الطيارين بمعلومات دقيقة عن احتمالية حدوث مطب هوائي في اثناء الرحلة الجوية.
٧. تجنب الابنية العالية والاشجار وبعض العوارض الطبيعية او من صنع الانسان عند اختيار مدرج طائرات الهبوط والاقلاع. لانها قد تكون احد الاسباب في حدوث القص الريحي.

المصادر

١- بطي، داود ناصر، الرياح الاعتراضية، مركز تدريب الانواء الجوية الاقليمي، الهيئة العامة للانواء الاجوية العراقية، ١٩٨٤.
٢- بطي، داود ناصر، الأقمار الصناعية والأرصاد الجوي، مركز تدريب الأنواء الجوية الاقليمي، الهيئة العامة للانواء الاجوية العراقية، ١٩٨٢.
٣- توني، يوسف، معجم المصطلحات الجغرافية، دار الفكر العربي للطباعة والنشر، ١٩٧٧.
٤- حديد، احمد سعيد، وآخرون، المناخ المحلي، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، بدون سنة طبع.
٥- صالح، بشرى احمد جواد، الجبهات الهوائية، تكراراتها ومساراتها وأثارها على مناخ العراق، رسالة ماجستير، مقدمة الى مجلس كلية التربية (ابن رشد)، جامعة بغداد، (غيرمنشورة)، ٢٠٠٠.
٦- صالح، بشرى احمد جواد، تأثير الغربيات العليا في المستوى الضغطي ٥٠٠مليبار في تشكيل الجبهات الهوائية المؤثرة على مناخ العراق، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، المجلد (١)، العدد ٥٧، ٢٠٠٩.
٧- عبدالجبار، أحلام، الانقلابات الحرارية فوق مدينة بغداد، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد ٤١، ١٩٩٩.
٨- موسى، علي حسن، المعجم الجغرافي المناخي، ط١، دار الفكر للطباعة والنشر، دمشق، ١٩٨٦.
٩- موسى، علي حسن، المناخ والارصاد الجوي، منشورات جامعة دمشق، ٢٠٠٢-٢٠٠٣.
١٠- موسى، علي حسن، موسوعة علم الطقس والمناخ، ط١، دار النور للطباعة والنشر، دمشق، ٢٠٠٦.

١١- وزارة النقل، الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية، قسم المناخ، بيانات عدد ايام تكرار حدوث العواصف الرعدية غير منشورة.
١٢- الشبكة العالمية للانترنت، الموقع www.nationalkuwait.com.
١٣- الشبكة العالمية للانترنت، الموقع، www.oxfordaviation.net.
١٤- الصورة الفضائية (Shuttle Radar Topographic Mission: SRTM)، ٢٠٠٥.
١٥- الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الادارية، مقاس ١\١٠٠٠٠٠٠، لسنة ١٩٩٩.

Bumpiness in the Atmosphere in Iraq Study in the geography of climate

Lecturer Joul Michael Talya
College of Education Al- Mustansiriya University

Abstract

Bumpiness in the atmosphere is the vertical movement of air, whether upward or downward movement and the bumpiness is accompanied by areas of unrest in the air and wind. And contribute to each of the coups thermal fronts, wind, wind and thunderstorms. Moreover, bumpiness is net of the reasons that lead to circumstances is appropriate to cut the wind, and this contributes to the formation of bumpiness in the atmosphere. The study found that the noon of the times, which is expected to occur where clear-air bumpiness during flights because of the warmth of the earth's surface. The study found increased incidence of air hole during the summer, especially July, due to increased incidence of coup surface, while the spring occupies a special March, the lowest frequency of the coup-off, due to increased stability, the absence of air.

The study had shown that the air hole near the earth's surface is more dangerous than those which occur at high altitudes.