بحوث مستقبلية (٢) ٢٠٠٠
ص ص (٤١-٤٧)

الدورة الصيفية المحلية الحملية فوق مدينة بغداد

نعمة محسن لفتة[*]

المخلص

رسمت القطاعات الزمنية لمدينة بغداد لأشهر السنة ولوحظ أن درجات الحرارة السطحية عالية في فصل الصيف من سطح الأرض والى ارتفاع 500 هيكتوباسكال يعقبها تبريد لمدة يوم أو يومين ولتكرار الحالة خلال شهر تموز عزز البحث بدراسة استقرارية الجو والانحدار الحراري العمودي والحركة الراسية للهواء. إن هذا البحث يشير إلى وجود دورة هوائية محلية تحدث نتيجة اختلاف استقرارية الجو تؤدي إلى تغييرات بدرجات الحرارة السطحية .

المقدمة

إن التغييرات في درجات الحرارة السطحية في فصل الصيف هي تغييرات محلية ناتجة من تسخين الأرض للهواء الملامس لها وما يسبب من تيارات حمل وعدم إستقرارية والحركة العمودية الصاعدة والنازلة للهواء تعود إلى التسخين المحلي بسبب انعدام عبور الكتل والجبهات الهوائية للعراق في فصل الصيف . توجد بحوث كثيرة تدرس الحركة العمودية الناتجة من طبوغرافية الأرض وعلاقتها مع الترسبات، منها تأثير طبوغرافية العراق في التساقط المطري (Razaq,1978: 88) إذ تم حساب (ω) من المعادلة (5). ودراسة أخرى لتأثير طبوغرافية هضبة إيران على الترسبات (Kuhn and Quiby, 1976: 45-52) ، حيث تم حساب (ω) من برنامج عددي ودراسة أخرى مشابهة أجريت في وارشو (Zahariev: 38-44). أما هذه الدراسة فقد حسبت (ω) من المعادلة (6) الناتجة من الحركة الهيدروداينميكية وتأثيرها في تغير درجات الحرارة السطحية .

طريقة العمل

١. رسمت عناصر الجو من درجات الحرارة والندى وسرعة واتجاه الريح للمستويات القياسية، والنقاط المختارة من الرصدتين TTAA و TTBB من سطح الأرض والى ارتفاع ٥٠٠ هيكتوباسكال لكل يوم من أيام شهر تموز ثم رسمت خطوط تساوي الحرارة بالقرب من سطح الأرض لكل درجتين وعشر درجات في الطبقات العليا. الشكل (1) .

٢. رسم الانحدار الحراري ΔT بين طبقة ملامسة لسطح الأرض وأخرى فوقها يوميا لشهر تموز. الشكل (2) .

---

[*] مدرس مساعد ، كلية العلوم ـــ الجامعة المستنصرية .

تاريخ الاستلام : ١٩٩٩/٣/٨
تاريخ قبول النشر: ١٩٩٩/١٢/١٩

٣. حسبت الإستقرارية لطبقات الجو من خلال المعدلات الشهرية لعدة سنوات. الشكل (3).

٤. حسبت الحركة العمودية (ω) من خلال معادلة الاستمرارية إلى نقاط التقاطع بين خطوط الطول والعرض للعراق ورسمت خطوط تساوي (ω) لشهر تموز. الشكل (4).

النظرية

إن تغير درجة الحرارة مع الزمن (Zahariev: 38-44) و (Wickham,1970: 88) و (Zureev, 1972: 61)

$$\frac{d\tau}{dt}=\frac{d\tau}{\partial t}+U\frac{\partial\tau}{\partial\chi}+V\frac{\partial\tau}{\partial y}+w\frac{\partial T}{\partial Z} \quad \ldots\ldots(1)$$

$$\frac{d\tau}{dt}=\frac{\partial\tau}{\partial t}+V.\nabla_H\tau+w\frac{\partial T}{\partial Z} \quad \ldots\ldots(2)$$

بإدخال القانون الأول للثرموداينمك والمعادلة الهايدروستاتك وتغير الضغط الجوي مع الزمن لنقطة ثابتة وإدخاله في المعادلة (2) ينتج ما يأتي:

$$\frac{\partial T}{\partial t}=\frac{1}{Cp}\frac{\partial H}{\partial t}-\omega(Yd-Y)-V.\nabla_H T \quad \ldots\ldots(3)$$

A	B	C
Enthalpy	Stability	Horizontal Temperature

حيث يمثل الطرف الأيسر التغير المحلي لدرجات الحرارة مع الزمن، ويمثل الحد (A) الفقدان والاكتساب بالحرارة نتيجة التبخر والتكثف ، أو امتصاص بخار الماء للأمواج الطويلة ولكون مدينة بغداد جافة صيفا يهمل هذا التاثير ولكنه يؤخذ بنظر الاعتبار في فصل الشتاء حيث أن من أهم العوامل التي تؤثر في الحد (A) هي عملية التبادل الحراري بين سطح الأرض والهواء .

الحد (B) يدل على الحركة العمودية في حالة إهمال الحدود الأخرى فان المعادلة (3) تصبح كما يأتي:

$$\frac{\partial T}{\partial t}=(Y-Yd)\omega \quad \ldots\ldots(4)$$

حيث ان قيم (ω) الموجبة تدل على السرعة الراسية (الحركة الصاعدة إلى الأعلى) وقيمها السالبة تدل على السرعة الراسية للحركة الهابطة ويمكن حساب (ω) الناتجة من طبوغرافية الأرض (Lafta,1978: 924-936) من المعادلة (5)، كما يمكن حساب (ω) الناتجة من الحركة الهيدروداينمك من المعادلة (6).

$$\omega = u\frac{\partial h}{\partial \chi} + v\frac{\partial h}{\partial y} \quad \ldots\ldots (5)$$

$$\frac{\partial u}{\partial \chi} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial \omega}{\partial p} = 0 \quad \ldots\ldots (6)$$

النتائج والمناقشات

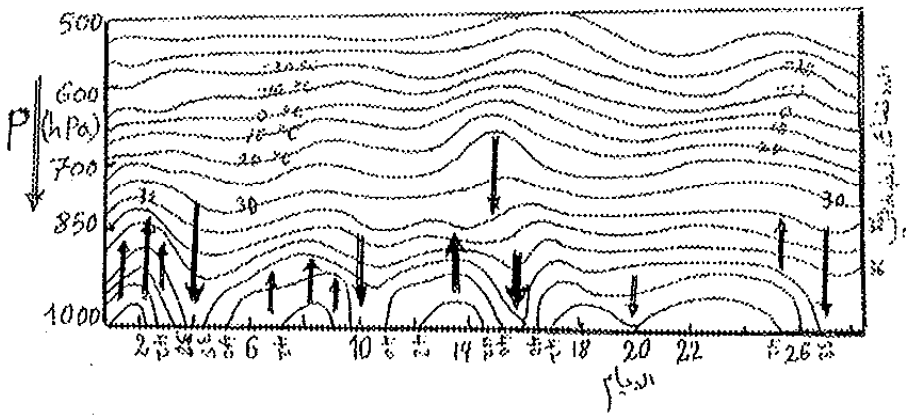
الشكل (1) يبين مقطعا زمنيا لتغير درجات الحرارة مع الارتفاع حيث نجد ان شهر تموز متميز بوجود أيام ساخنة جدا وتدوم لمدة ما بين أربعة إلى سبعة أيام ويعقبها تبريد ما بين يوم إلى يومين ويتضح في الأيام الحارة وجود فقاعة هوائية كبيرة ساخنة تخيم على المدينة وان التسخين المحلي الناتج من التبادل الحراري بين سطح الأرض والهواء الملامس يأخذ دوره المهم في حدوث دورة هوائية من سطح الأرض والى ارتفاع يصل إلى ثلاثة كيلومترات تقريبا (Lafta,1978: 924-936). ومن دراسة الانحدار الحراري العمودي كما في الشكل (2) بين الطبقتين القريبة من سطح الأرض والى 700 hpa والثانية من 700 hpa إلى 500 تظهر موجتان متعاكستان بالقيم أي ان القيمة العظمى تقابل القيمة الأدنى والعكس بالعكس، كما وان القيمة الدنيا للموجة في الطبقة السفلى تتوافق مع الأيام الباردة بالشهر.

أما الانحدار الحراري العمودي للطبقة السفلى (γ) فهو اكبر بكثير من الانحدار الحراري الاديباتيكي الجاف (γ) وهو السائد في كثير من الايام وهذا يعني وجود عدم استقرارية للطبقة السفلى كما يظهر في الشكل (3) مما يؤدي إلى حركة عمودية للهواء. تم استخراج الحركة العمودية للهواء (ω) الشكل (4) الناتجة من العامل الانوائي البحت علما بان عامل التضاريس الأرضية معادلة (5) يرفع الهواء قسريا دون حاجة الى اختلاف باستقرارية الجو أو وجود حالة التباعد (divergence) وهنا يجب ان لايؤخذ به لكون الدراسة في نقطة ثابتة مع تغير بالزمن. علما بأن (ω) الناتجة اكبر (10-30) مرة من (ω) الناتجة من العوامل الهيدروداينمك (Zureev,1972:61) و (Wickham,1970: 88). ويشاهد من الشكل (4) ان العراق مقسم مع خط الطول ٤٤ درجة وبزاوية مائلة نحو الغرب بمقدار ٤٥ درجة إلى حركة عمودية هابطة (-ve) غرب هذا الخط والى حركة عمودية صاعدة (+ve) شرق هذا الخط وان خط الصفر يقع قريبا من مدينة بغداد ليجعل الأمر اكثر تعقيدا وصعوبة لتذبذب (ω) القيم السالبة والموجبة .

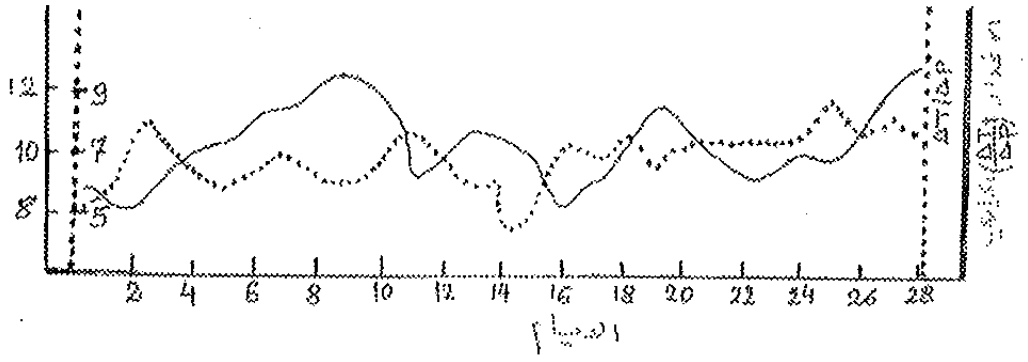
الشكل (3) يبين إستقرارية الجو مع الارتفاع من المعادلة (4) ويشاهد أن استقرارية الجو لمدينة بغداد تكون قليلة في طبقات الجو السفلى ثم تزداد مع الارتفاع وهذا الشكل يعطي الانطباع نفسه للشكل (2) بصورة أخرى .

عند ربط عاملي استقرارية الجو (Y- Yd) والحركة العمودية (ω) وتأثيرها في التسخين والتبريد أي زيادة ونقصان درجة الحرارة السطحية مع الأيام نحصل على الجدول:

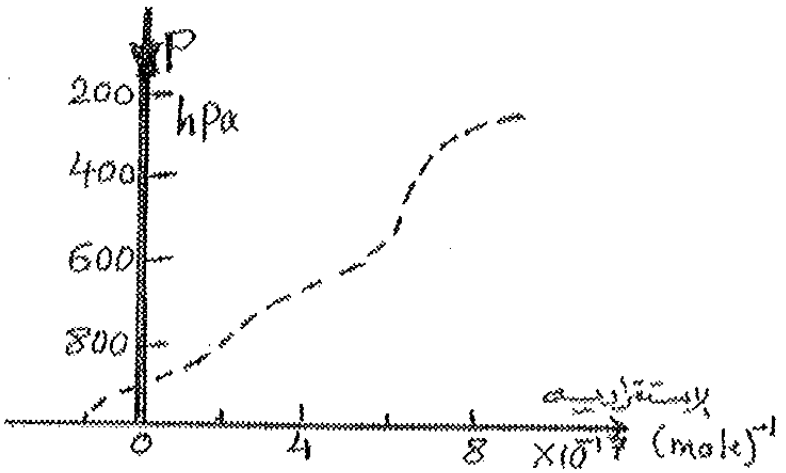
الحركة العمودية للهواء	استقرارية الجو	درجة الحرارة السطحية
صاعدة (+ω)	الجو مستقر (S)	تبريد
هابطة (-ω)	الجو غير مستقر (US)	تبريد
صاعدة (+ω)	الجو غير مستقر (US)	تسخين
هابطة (-ω)	الجو مستقر (S)	تسخين



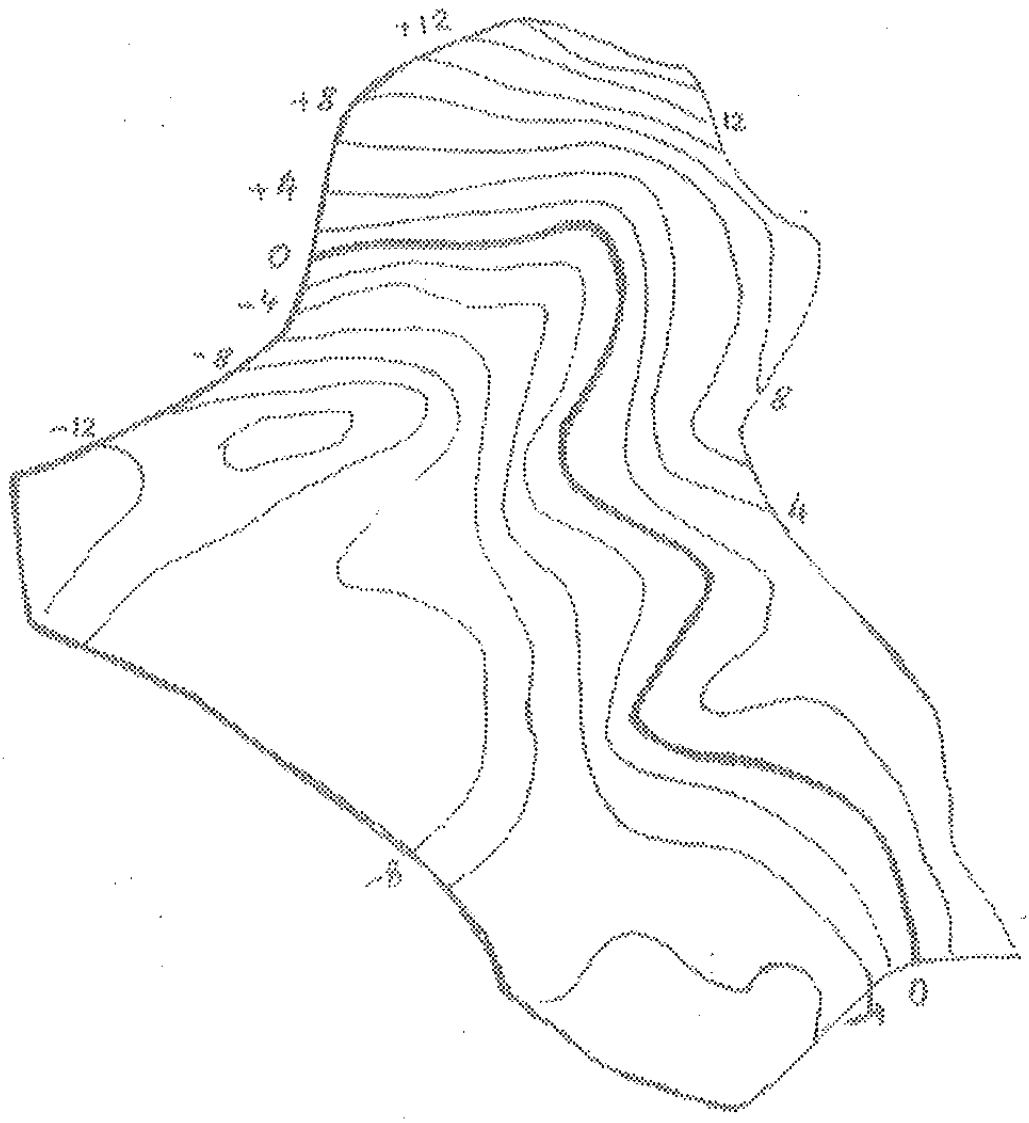
الشكل (١)
قطاع زمني لمدينة بغداد لشهر تموز ١٩٨٥ يبين الخطوط الايسوثيرمية والحركة العمودية للهواء



الشكل (2)
معدل الانحدار الحراري لطبقتين في شهر تموز لمدينة بغداد
..... بين سطح الأرض إلى مستوى 700 hpa
_____ يبين الطبقتين المحصورة في المستويين hpa (700-500)



الشكل (3)
معدل الانحدار الحراري لطبقتين في شهر تموز لمدينة بغداد



الشكل (4)
الحركة العمودية للهواء

(+) صاعدة
(-) هابطة

References

- A. S Zureev, 1972, Leningard, "Practical work in synoptic Meteorology".
- Angel, Hoccker, Dickson and pack, 1973, Journal of Applied Meteorology, Volume 12. No. 6.
- N.M. Lafta, 1978, "On the average horizontal and vertical temperature distribution in Iraq", M. Sc. Thesis, College of science,
  Al- Mustansiriyah Univ.
- P. G. Wickham, M. A. 1970, London, "The practice of weather forecasting".
- S. A. Razaq, 1978, "On the Influence of Topography on Climate of Iraq", M. Sc. Thesis, College of science, Al- Mustansiriyah Univ.
- V. I. Zahariev, "Hydrodynamic Meso- Meteorology forecast with acount taken of the orography", WMO. No. 450.
- W. Kuhn and J. Quiby, Dynamical statistical methods of Meso-sca precipitation forecasting over mountainous terran. WMO. No. 450, Warsaw, 1976.