

تأثير العناصر الأتوائية على المجال المغناطيسي لمدينة بغداد

خلدون طارق

المعهد التقني ، الموصل ، العراق

(تاريخ الاستلام: ٣ / ٦ / ٢٠٠٨ ، تاريخ القبول: ٢٩ / ١٠ / ٢٠٠٨)

المخلص

أجري في هذا البحث اختبار إحصائي للعناصر الأتوائية التي قد يكون لها تأثير على المجال المغناطيسي الأرضي. تشمل هذه العناصر الأتوائية درجة الحرارة، الأمطار، سطوع الشمس، كمية الغيوم والضغط الجوي.

تم حساب معامل الارتباط بين المجال المغناطيسي الأرضي والعناصر الأتوائية سابقة الذكر وذلك باستخدام تسجيلات العناصر الأتوائية لعام ٢٠٠٢ لمدينة بغداد إضافة إلى تسجيلات مرصد بغداد المغناطيسي. تم التوصل إلى ان للعوامل الأتوائية سابقة الذكر تأثير قليل او يكاد يكون معدوم على شدة المجال المغناطيسي لمدينة بغداد حيث انها لا تسبب اضطرابات او عواصف مغناطيسية.

المقدمة:

$$4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Weber Amp.Meter} = (\text{Permeability})$$

المجال المغناطيسي الأرضي:

المجال المغناطيسي الأرضي مشابه للمجال المغناطيسي الذي يولده قضيب مغناطيسي كبير أو كرة مغناطيسية منتظمة وهو من الكميات الاتجاهية ، ويعتقد بأنه ملازم للتيارات الكهربائية الناتجة عن التأثيرات الحولية والدورانية في السائل المعدني المبروم المتكون من الحديد والنيكل خارج نواة الأرض [١٠]. تكون خطوط المجال المغناطيسي الأرضي موازية للاستواء المغناطيسي وعمودية على منطقة الأقطاب المغناطيسية، وفي حالة عدم تأثره بأي من المؤثرات تكون خطوط المجال منتظمة وناعمة. تتغير قيمة واتجاه المجال المغناطيسي الكلي الأرضي بين ٢٥٠٠٠-٧٠٠٠٠ كاما، وبمعدل عام تكون ذات قيمة ٥٠٠٠٠ كاما [٣،٢].

يمكننا تحليل المجال المغناطيسي الأرضي إلى مركبتين ، الأولى عمودية والثانية أفقية. وتدعى الزاوية المحصورة بين الشمال المغناطيسي الأرضي والشمال الجغرافي بزاوية الانحراف المغناطيسي (Declination) ، والزاوية المحصورة بينه وبين الأفق بزاوية ميل المجال وتدعى بزاوية الميل (Inclination) ، وتتصف بأنها موجبة في نصف الكرة الشمالي وسالبة في نصف الكرة الجنوبي [٤،٧].

مكونات المجال المغناطيسي الأرضي

يتكون المجال المغناطيسي الأرضي الكلي من مركبتان رئيسيتان ، الأولى من باطن الأرض وتشكل حوالي ٩٤% من شدة المجال المغناطيسي الأرضي الكلي والثانية خارجية ناتجة من التأثيرات الكهربائية في طبقات الجو العليا إضافة إلى تأثير ضئيل ناتج من التيارات الكهربائية التي تسري في طبقات القشرة الأرضية [٥].

يمكن كتابة مكونات المجال المغناطيسي الأرضي الكلي (F) بالعلاقة

التالية:

$$\mathbf{F} = \mathbf{M} + \mathbf{m} + \mathbf{D} + \mathbf{N} + \mathbf{S} + \mathbf{L} \dots\dots\dots 3$$

حيث M المجال الناتج عن باطن الأرض.

m المجال الناتج عن التغيرات طويلة الأمد.

D المجال الناتج عن الاضطرابات الدورية وغير الدورية الناتجة عن مصادر خارجية.

تشمل تسجيلات المرصد المغناطيسية المجال المغناطيسي ومركباته ، وتدخل معها التغيرات اليومية في الغلاف الجوي التي تشمل حركة التيارات الكهربائية في طبقات الجو العليا إضافة إلى التغيرات السنوية الطويلة والعواصف المغناطيسية [٦].

تعد العوامل الأتوائية من المؤثرات الطبيعية التي تتداخل مع الاضطرابات الطبيعية للمجال المغناطيسي (التغيرات اليومية والعواصف المغناطيسية) والتي تؤثر وتتأثر بالمجال المغناطيسي الأرضي ويدخل فيها العديد من العوامل التي تسيطر على المناخ منها درجات الحرارة الجافة والرطوبة ، كمية الأمطار ، سطوع الشمس ، كمية الغيوم ، والضغط الجوي . إضافة إلى عوامل أخرى.

الهدف:

تهدف الدراسة إلى تحديد التأثيرات بين العناصر الأتوائية والمجال المغناطيسي من خلال تحديد العناصر ذات التأثير الأكبر من غيرها.

المجال المغناطيسي:

يعرف المجال المغناطيسي على انه الحيز الذي تظهر فيه قوة مغناطيسية تؤثر في شحنة كهربائية متحركة أو مغناطيس موجود في ذلك الحيز . قد يكون هذا المجال المغناطيسي ناتجا عن شحنة متحركة أخرى أو من مغناطيس ساكن أو متحرك.

يحكم المجال المغناطيسي بصورة عامة قانون كولوم للتربيع العكسي ، حيث ينص على ان قوة المجال المغناطيسي تتناسب طرديا مع حاصل ضرب قوة القطبين وعكسيا مع مربع المسافة بين مركزيهما. ويمكننا كتابة القانون بالصيغة الرياضية التالية [٤]:-

$$F \propto \frac{P_1 * P_2}{R^2} \dots\dots\dots 1$$

حيث تمثل F قوة المجال المغناطيسي، P_1 و P_2 تمثلان قوة القطبين المغناطيسيين، وأخيرا R تمثل المسافة بين مركزي القطبين المغناطيسيين. ويتحويل عنصر التناسب إلى مساواة نحصل على:-

$$F = \frac{1}{\mu} \frac{P_1 * P_2}{R^2} \dots\dots\dots 2$$

حيث تمثل μ ثابت التناسب و يسمى بالنافاذية المغناطيسية

N المجال الناتج عن التغيرات غير الدورية في فترات المجال الهادئة والتي تنتج من مصادر خارجية أيضا.

S المجال الناتج عن تغيرات المجال الدورية الناتجة عن تأثير الشمس.

L المجال الناتج عن تغيرات المجال الدورية الناتجة عن تأثير القمر.

تغيرات المجال المغناطيسي الأرضي:

تتأثر مركبات المجال المغناطيسي ذات الارتباط بالتيارات الكهربائية في طبقات الجو العليا إضافة إلى تلك التي تسري في طبقات القشرة الأرضية مع الزمن. يمكننا إجمال التغيرات بثلاث نقاط وهي:

١- التغيرات طويلة الأمد: وهي تغيرات غير منتظمة تتغير حسب

الزمن والمكان ، ويبلغ دورها من عشرات السنين إلى مئات

السنين . يرجع سبب هذه التغيرات إلى تغيرات معينة داخل

الأرض إضافة إلى ارتباطها بالنشاط الشمسي [٣،٩]

٢- التغيرات اليومية : وهي ناتجة عن تغيرات كهربائية متأثرة

بالنشاط الشمسي في طبقات الجو العليا مدتها ٢٤ ساعة.

يزداد التغير اليومي خلال ساعات النهار المشمسة بسبب زيادة

تأين طبقات الجو العليا ، وبصورة خاصة طبقة الأيونوسفير .

ويمكن تمييز التغيرات اليومية الشمسية والقمرية الناتجة عن

حركة الطبقات المتأينة نتيجة لفعل المد والجزر القمري والتي

تمثل حوالي ١٠% من التغيرات اليومية [٥ ، ٨].

٣- العواصف المغناطيسية: وهي تغيرات عشوائية مفاجئة في

المجال المغناطيسي الأرضي ، حيث تزداد شدة المجال بصورة

كبيرة ثم تنخفض وتعود إلى حالتها الطبيعية بعد عدة أيام.

يرجع سبب نشوء هذه العواصف إلى ظواهر معينة في النشاط

الشمسي مثل الانفجاعات لمادة الشمس [١١].

مناخ منطقة الدراسة والعوامل المؤثرة عليه:

بصورة عامة يتصف مناخ بغداد بالتطرف الكبير في درجات الحرارة والتي

تعد الضابط الرئيسي والأساس لكل العناصر الأتوائية الأخرى . إضافة إلى

انه يتصف بقلّة هطول الأمطار والرطوبة النسبية الواطئة وسطوح الشمس

العالي . كل هذا ناتج عن ما يلي:-

١- الموقع الجغرافي : تعد الشمس المحرك الأساسي للمناخ . ففترة

الإشعاع الشمسي أو طول النهار ذو تأثير مباشر على كمية

الإشعاع الشمسي إضافة إلى ان زاوية سقوط الإشعاع الشمسي

والذي يؤثر على شدة الإشعاع الشمسي . حيث يمكن حساب

شدة الإشعاع الشمسي الساقط على الأرض بالمعادلة التالية:-

$$I=I_0 \sin\phi \dots\dots 4$$

حيث تمثل ϕ خط العرض و I هي شدة الإشعاع الشمسي الساقط على

الأرض و I_0 شدة الإشعاع الشمسي الصادر من الشمس [١].

تقع مدينة بغداد بين خطي عرض ٣٢-٣٣ شمالا ، ويكون معدل فترة

الإشعاع الشمسي في تموز حوالي ١٦ ساعة وفي كانون الثاني حوالي ٨

ساعة.

٢- البعد والقرب عن المسطحات المائية: تعتمد المؤثرات البرية

المناخية بشكل رئيسي على المسافة بينها وبين المسطحات

المائية واتجاه الريح السائد إضافة إلى حركة الكتل الهوائية التي

تتحكم بها الكثير من العوامل منها التيار النفاث. فاقرب

المسطحات المائية إلى العراق هما الخليج العربي والبحر

المتوسط إضافة إلى البحر الأحمر الذي يعد تأثيره قليل . فعدم

وجود التضاريس الأرضية التي تعترض سير هذه المؤثرات

القادمة من تلك المسطحات يسمح بمرور المنظومات الضغطية

القادمة من البحر المتوسط شتاء بالتوغل ، إضافة إلى جلبها

الهواء الدافئ الرطب من الخليج العربي مكونا بذلك جوا غائما

مطرنا بصورة عامة. ينعلم تأثير البحر المتوسط خلال الصيف

على العراق فتهب كتل هوائية حارة رطبة من الخليج العربي

ويتصف الهواء خلال الصيف بالحرارة العالية.

٣- المظاهر التضاريسية : للتضاريس الأرضية دورها الكبير في

تحديد مناخ المنطقة . يقع العراق ومنها بغداد ضمن إقليم

السهول الذي يتصف بالارتفاع القليل عن مستوى سطح البحر

والتضاريس المتجانسة تقريبا والتي تغطيها المستنقعات

والسهول المنخفضة.

٤- الارتفاع والانخفاض عن مستوى سطح البحر: لهذا العامل

تأثيره المباشر على توزيع درجات الحرارة التي هي المحرك

الرئيسي لكافة العناصر الأتوائية. فارتفاع بغداد عن مستوى

سطح البحر حوالي ٣٤ مترا وهذا ذو تأثير ضعيف على درجة

الحرارة [١٢].

العناصر الأتوائية.

يمكننا تحديد العناصر الأتوائية المؤثرة على منطقة الدراسة بما يلي:

١- درجة الحرارة: بالإمكان تلخيص خصائص المنطقة من حيث

درجات الحرارة بما يلي:-

أ- صيف حار جدا ، حيث تتعدم الغيوم بصورة كلية تقريبا يصاحبها

قدوم كتل هوائية مدارية قارية ، وتكون طول فترة النهار طويلة.

ب- اما شتاء فتهب الكتل الهوائية الباردة الجافة القارية القطبية

الأمر الذي يؤدي إلى انخفاض كبير في درجات الحرارة ،

وتكون فترة النهار اقصر .

٢- الأمطار: تتصف منطقة السهول والتي من ضمنها بغداد

(منطقة الدراسة) بقلّة الأمطار . حيث يمكن تحديد فترة الأمطار

بالأشهر المحصورة بين تشرين الأول ومايس. اما صيفا والذي

يمتد ما بين حزيران وينتهي بأيلول فينعلم سقوط المطر تقريبا .

٣- الرطوبة: تكون المنطقة جافة صيفا ثم تزداد الرطوبة بالاقتراب

من الأشهر المطيرة سابقة الذكر .

٤- كمية الغيوم: تزداد كمية الغيوم بصورة تدريجية اعتبارا من

شهر تشرين الأول حتى كانون الثاني ثم يبدأ بالتناقص بسرعة

بعد شهر مايس حيث تتعدم خلال فترة الصيف .

٥- الضغط الجوي : يكون المنخفض الجوي سائدا في منطقة

الدراسة شتاء مما يسبب حركة الهواء البارد القادم من منطقة

الهضاب نحو المنطقة . حيث تتعاقب فترات الدفء والأمطار

والبرودة اضافة الى تسهيل عملية قدوم الكتل الهوائية الدافئة

الرطبة من الخليج العربي نحو المنطقة.

٦- الرياح السائدة : تهب على منطقة الدراسة شتاء رياح من

تمت عملية تطابق فترات القياس لكل من المعلومات الأنوائية والمعلومات المغناطيسية. ومن ثم تم إيجاد علاقة بين العوامل المناخية ودرجة تأثيرها على المجال المغناطيسي الأرضي حيث استخدم لذلك معامل الارتباط . Correlation Coefficient

ووجدنا بان لكمية الغيوم وكمية المطر تأثير قليل على شدة المجال المغناطيسي الأرضي ، حيث تقل شدة المجال المغناطيسي بصورة قليلة خلال الأيام الغائمة نظرا لحجب أشعة الشمس من قبل الغيوم. اما بالنسبة لكمية المطر فان الماء يتداخل مع جزيئات التربة مما يؤدي الى زيادة توصيلها الكهربائي والذي يؤدي بدوره الى توليد مجالات مغناطيسية ثانوية بناءة او هدامة بدرجة او باخرى مما قد يؤثر على شدة المجال المغناطيسي الارضي الكلي.

كما واطهرت النتائج وجود علاقة ضعيفة بين الضغط الجوي وشدة المجال المغناطيسي . ولا توجد علاقة بين درجة الحرارة الجافة والرطوبة من جهة والمجال المغناطيسي الارضي من جهة اخرى حيث القيم السالبة لمعامل الارتباط.

واخيرا يظهر الجدول (١) وجود علاقة بسيطة بين شدة المجال المغناطيسي الأرضي وشدة الرياح حيث القيم الموجبة العالية نسبيا.

اربعة اتجاهات وهي الغربية ، الشمالية الغربية ، الشمالية الشرقية واخيرا الجنوبية الغربية ، وسبب ذلك يعود الى تعاقب قدوم المنخفضات الجوية القادمة من البحر المتوسط ونشاط منخفض الهند الموسمي بالقرب من منطقة الخليج العربي ، اما صيفا فان الريح السائد يكون ذو اتجاه شمالي غربي.

٧- الضباب : يحدث الضباب بتكرار اكبر خلال شهري كانون الاول وكانون الثاني ، ويتلاشى الضباب اثناء النهار الا في حالات تركز مرتفع جوي فقد يبقى لعدة ايام. ولا يحدث الضباب خلال الصيف اطلاقا [١٢] .

تحليل البيانات وطريقة العمل:

هنالك نوعين من المعلومات الداخلة في هذه الدراسة وهما:-

١- المعلومات الأنوائية والتي تتضمن :-

- أ- درجة الحرارة الجافة والرطوبة.
- ب- كمية المطر.
- ت- الضغط الجوي.
- ث- سرعة الرياح.

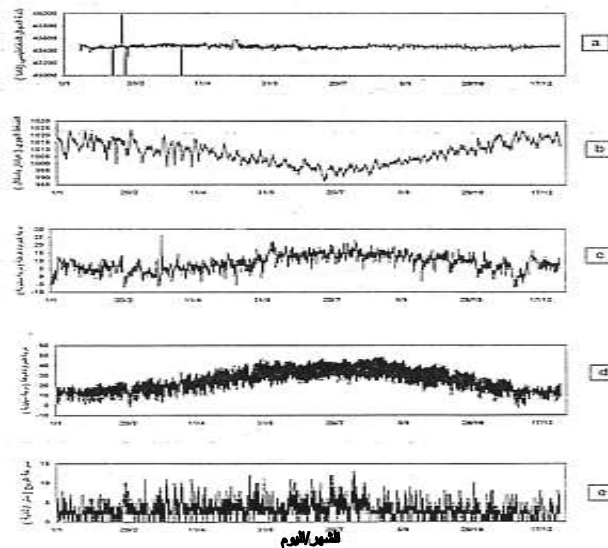
٢- المعلومات المغناطيسية.

جدول رقم (١) يبين معاملات الارتباط بين المجال المغناطيسي الأرضي والعوامل الأنوائية

| شدة المجال المغناطيسي (كاما) | الضغط الجوي (باسكال) | درجة الحرارة الرطبة (كلفن) | درجة الحرارة الجافة (كلفن) | سرعة الرياح (م/ثا) | |
|------------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------|------------------------------|
| | | | | 1 | سرعة الرياح (م/ثا) |
| | | | 1 | 0.4836 | درجة الحرارة الجافة (كلفن) |
| | | 1 | 0.5820 | 0.1152 | درجة الحرارة الرطبة (كلفن) |
| | 1 | -0.7090 | -0.7629 | -0.2964 | الضغط الجوي (باسكال) |
| 1 | 0.0049 | -0.0072 | -0.0069 | 0.0094 | شدة المجال المغناطيسي (كاما) |

وهذه الاشهر هي الاشهر التي تحدث فيها الغيوم والعواصف الرعدية حيث ظهور الاضطرابات الاعصارية ويمكن ملاحظة ذلك في المخطط 1-a .

وكذلك من خلال ملاحظتنا لمنحني المجال المغناطيسي لمدينة بغداد ، ان هناك تغيرات خلال الاشهر كانون الاول والثاني وشباط ،



شكل (١) العلاقة بين منحني المجال المغناطيسي ومنحنيات العوامل الانوائية

٢- تقل شدة الاشعاع الشمسي خلال الايام الغائمة نظرا لحجب هذه الغيوم اشعة الشمس. تتغير شدة المجال المغناطيسي خلال الايام الماطرة نظرا لزيادة ايصالية التربة للتيارات الكهربائية بسبب تولد مجالات مغناطيسية ثانوية بناءة او هادمة تتداخل مع المجال المغناطيسي الارضي الكلي.

٣- لاتوجد علاقة بين درجة الحرارة (الجافة والرطبة) وشدة المجال المغناطيسي.

٤- وأخيرا يمكننا القول بصورة عامة ان العوامل الأنوائية ذات تأثير قليل جدا على المجال المغناطيسي الأرضي لمدينة بغداد ولا تسبب عواصف مغناطيسية او حتى اضطرابات مغناطيسية كبيرة .

يتعرض المجال المغناطيسي الى عدم انتظام خلال الاشهر التي يرتفع فيها الضغط الجوي وان كانت بدرجة بسيطة لاحظ المخطط 1-b، وهذا ما ينطبق ومعامل الارتباط البسيط في الجدول (١) .

واظهرت المخططات 1c-d الى عدم وجود علاقة بين درجة الحرارة الجافة الرطبة والجافة وهذا ما ينطبق في الجدول (١) حيث القيم السالبة لهما .

واخيرا نلاحظ من المخطط 1-e والذي يمثل العلاقة بين الضغط الجوي وسرعة الريح بان هناك علاقة ارتباط بسيطة وهو ما يؤكد الجدول (١) من قيم موجبة عالية النسبة .

وبصورة عامة يمكن القول بان للعوامل الأنوائية سابقة الذكر تأثير قليل او يكاد يكون معدوم على شدة المجال المغناطيسي لمدينة بغداد حيث انها لاتسبب اضطرابات او عواصف مغناطيسية.

الاستنتاجات:

١- نتيجة لطول فترة النهار وبالتالي زيادة لاشعاع الشمسي الساقط ، الامر الذي يؤدي الى زيادة في تايين الطبقة الايونية.

المصادر

- 1- Barry, R.G. & Chorley R.J.(1982) 4th ed. Atmosphere, weather and climate.p.12.
- 2-Benjamin & Howell,J.R., Earth and Universe, 1972, Charles E. Merrill Publishing Co., Ohio, U.S.A. p.468.
- 3-Breiner,S., 1973, Application manual for portable p.127. magnetometers, Geometries, California, U.S.A.
- 4-Bueche,F.S. 1980,3rd ed., Introduction to physics for scientists and engineers. P-343.
- 5- John D.Fix. Astronomy Journey to the Cosmic Frontier. First edition. Mosby –Year book Inc.1995,p.118
- 6-McIntosh,D.H.1972, Meteorological Glossary . Her majesty's Stationary Office.p125.
- 7- Nettleton, 1971 Elementary Gravity and Magnetic for Geologist and Seismologist. No.1 monographs series-society of exploration geophysicist.
- 8- Richards, D.J., and Walraven, F., 1975 , Airborne geophysics and Erts imagery, mineral, Sc., Engny, Vol. 7, No.3. p.145.
- 9- Sharma, P.,U., 1976 ,Geophysical_method in Geology, Elsevier Scientific publishing Company, Amsterdam, P. 428
- 10- Steenbeck M. & Helmis,G.1975, Rotation of the Earth's solid Core as a possible cause of declination, drift and Revisal of the Earth Magnetic field, Geoph. J.R. Astr. Soc.,Vol. 41, PP. 237-244
- 11- Thomas T. Arny. Explorations, an introduction to astronomy. WCB Mc Graw-Hill, 1998 Second Edition, p.579.
- ١٢- الشلش ، د.علي حسين ، ١٩٨٨ ، المناخ ، ص ص ١٢٣-١٣٠ ، جامعة البصرة ، كلية الآداب.

The Effect of Meteorological Elements on Earth's Magnetic Field of Baghdad

Khaldoon Tarik Esmail

Technical Institute , Mosul , Iraq

(Received ۳ / 6 / 2008 , Accepted 29 / 10 / 2008)

Abstract

In this paper a statistical test has been used for the meteorological elements that may affect the magnetic field of the earth. These elements include temperature, rain, sunrise, quantity of clouds, and finally the atmospheric pressure.

Correlation coefficient has been evaluated between the earth's magnetic field and the above mentioned climatic elements by using the records for the year 2002 for Baghdad-Iraq and the magnetic observation records of Baghdad's as well. The paper reaches that the meteorological elements have a little or negligible affect on the magnetic field of Baghdad since there is no disturbance or magnetic storms.