Rafidain Journal of Science
https://rsci.mosuljournals.com

Vol. 32, No. 3, pp.72-81, 2023

تأثير بعض معلمات الرياح الشمسية على كميات الغيوم فوق العراق للفترة (1988–2019)

انفال احمد محمد **عماد احمد حسين**

قسم الفيزياء/ كلية العلوم/ جامعة الموصل

ايكر فاسيلفج كابتين

قسم الفيزياء/ جامعة فارونيش الحكومية/ روسيا

p-ISSN: 1608-9391
e -ISSN: 2664-2786

Article information

Received: 4/ 8/ 2022
Revised: 26/ 9/ 2022
Accepted: 8/ 10/ 2022

DOI: 10.33899/rjs.2023.180293

corresponding author:

انفال احمد محمد
anfal.20scp6@student.uomosul.edu.iq
عماد احمد حسين
dr.imad1972@ uomosul.edu.iq

الملخص

من المعلوم ان الشمس وظواهرها لها تأثير على الغلاف الجوي للأرض بصورة عامة وطبقة التروبوسفير بشكل خاصة. لأهمية هذا الموضوع وقلت الدراسات التي تضمنته فوق العراق أتت هذه الدراسة لإيجاد العلاقة بين بعض مَعلمّات الرياح الشمسية المتمثلة بـ (التدفق الراديوي للشمس F10.7 والمجال المغناطيسي DST والمجال الكهربائيEy) وتأثيرها على كميات الغيوم فوق العراق للمدة 1988/10/1– 2019/5/31. تم اعتماد بيانات معلمات الرياح الشمسية من الموقع الرسمي لوكالة ناسا الفضائية (NOAA)، في حين اعتمدت بيانات كميات الغيوم من الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي لأربع محطات مختلفة (موصل وكركوك تمثلان المنطقة الشمالية – بغداد تمثل المنطقة الوسطى – البصرة تمثل المنطقة الجنوبية). تم تحليل البيانات احصائيا بواسطة البرنامج الاحصائي (Minitab, 19.0)، حيث اظهرت النتائج بأن تأثير F10.7 تأثير عكسي بصورة عامة عدا الطور النازل من الدورة الشمسية 24 لا يظهر تأثير. DST يكون متذبذب في التأثير حيث عكسي في المدة الكلية والطور النازل من الدورة الشمسية 24 وطردي للدورة الشمسية 23 ولا يظهر تأثير في الدورة الشمسية 22. بينما المجال الكهربائي Ey ذو تأثير طردي بالنسبة للمدة الكلية وتأثير عكسي بالنسبة للطور النازل من الدورة الشمسية 23.

الكلمات الدالة: تدفق النشاط الشمسيF10.7، العلاقة الشمسية – المناخ، الغيوم، DST-index.

This is an open access article under the CC BY 4.0 license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

المقدمة

الرياح الشمسية هي انبعاث الجسيمات المشحونة (البلازما) من الغلاف الخارجي الشمسي الذي يعرف بالإكليل وتتكون هذه الجسيمات او البلازما من الكترونات سالبة وبروتونات موجبة إذ تصنف الرياح الشمسية الى ثلاثة اصناف المقذوفات الكتلية الاكليلية، التوهج الشمسي والجسيمات الشمسية ذات الطاقة العالية وعندما تقترب البلازما من الكرة الارضية تتفاعل مع غلافها الجوي ومجالها المغناطيسي وعند التفاعل تولد اضطرابات حيث تقاس هذه الاضطرابات بمعلمات الرياح الشمسية. (McComas *et al*., 2003) (Ramadan and Hussain, 2021).

يعد التدفق الراديوي الشمسيF10.7 أحد أكثر مؤشرات النشاط الشمسي استخداما على الاطلاق ويعمل على تحديد قوة انبعاث الموجات الراديوية الشمسية في نطاق 100 MHz بطول موجة 10.7سم ويقاس بوحدة (sfu=10-22Wm-2Hz-1) وله انبعاث حراري يتكون في الكروموسفير والاكليل وكذلك تركيزات البلازما التي توجد في كل من الكروموسفير والاكليل بواسطة المجال المغناطيسي للمنطقة النشطة (TApping, 2013). الاضطراب المجال المغناطيسي او الاضطراب العاصفة المغناطيسية (Disturbance Storm Time (DST-index)) هو احد مؤشرات العاصفة الجيومغناطيسية وهو يعتبر مقياس للمجال المغناطيسي وبوحدة نانو تسلا nT حيث يشير الى شدة وقوة الاضطرابات المغناطيسية العالمية الناتجة عن التيار الحقلي الناجم عن البروتونات الشمسية والإلكترونات حول الأرض حيث تنتج الحلقة حول الأرض حقل مغناطيسي يكون بشكل معاكس للمجال المغناطيسي للأرض وعندما يكون الفرق بين والبروتونات و الالكترونات الشمسية اعلى يصبح المجال المغناطيسي للأرض اضعف وبهذا فان قيمة DST تصبح سالبة وتشير في هذه الحالة الى ضعف المجال المغناطيسي الأرضي وهذا يحدث خلال العاصفة الشمسية (Banerjee *et al*., 2012). المجال الكهربائي (Electric Field-Ey) ويقاس بوحدة (mv/m) وهو أحد مَعلمّات الرياح الشمسية وهناك نوعين من المجال الكهربائي في الغلاف المغناطيسي هما المجال الكهربائي المرتبط بالرياح الشمسية من الفجر الى الغسق ويعرف بالحمل الحراري والنوع الثاني المجال الكهربائي المرتبط بدوران الأرض (Dommermuth, 2021).

تعتبر الغيوم او السحب عبارة عن قطرات مائية او بلورات متجمدة تكون في الغلاف الجوي الارضي حيث يختلف شكل السحب وبتغير دائم بسبب الرياح وتبخر بعض من اجزائه، والغيوم هي من العوامل الرئيسية والمؤثرة على الطقس وعلى مناخ الارض ولها دورا رئيسيا في تغير المناخ وهي على ثلاثة انواع سحب منخفضة، سحب متوسطة وسحب مرتفعة(Hamblyn, 2002) .

وجدت الدراسات ان النشاط الشمسي له تأثير غلى المناخ وتغير المناخ على المدى الطويل وله دور كبير في تكوين السحب التي تنتج عنها الامطار (Singh *et al*., 2011)، ان الظواهر الشمسية تلعب دورا مهما في التأثير على الفضاء القريب من الارض وطبقات الغلاف الجوي الارضي وتتفاعل مع المجال المغناطيسي للأرض وتسبب اضطرابات مناخية تؤثر على الكرة الارضية ومن جهة اخرى وجد الباحثان (Ramadan and Hussain, 2022 A) بأن زيادة النشاط الشمسي تؤدي الى تقليل شدة الاشعة الكونية المجرية وبهذا يؤدي الى تقليل نشاط نواة الجزيئة السحابية.

ان الحاجة لدراسة تأثير وعلاقة الاضطرابات في الغلاف الجوي الأرضي التي تسببها الرياح الشمسية بشكل أكثر تفصيلاً ودقة ولقلة دراستها فوق العراق جاء هذا البحث الذي يهدف الى دراسة تأثير معلمات الرياح الشمسية على كميات الغيوم في منطقة العراق وايجاد العلاقة بينهم.

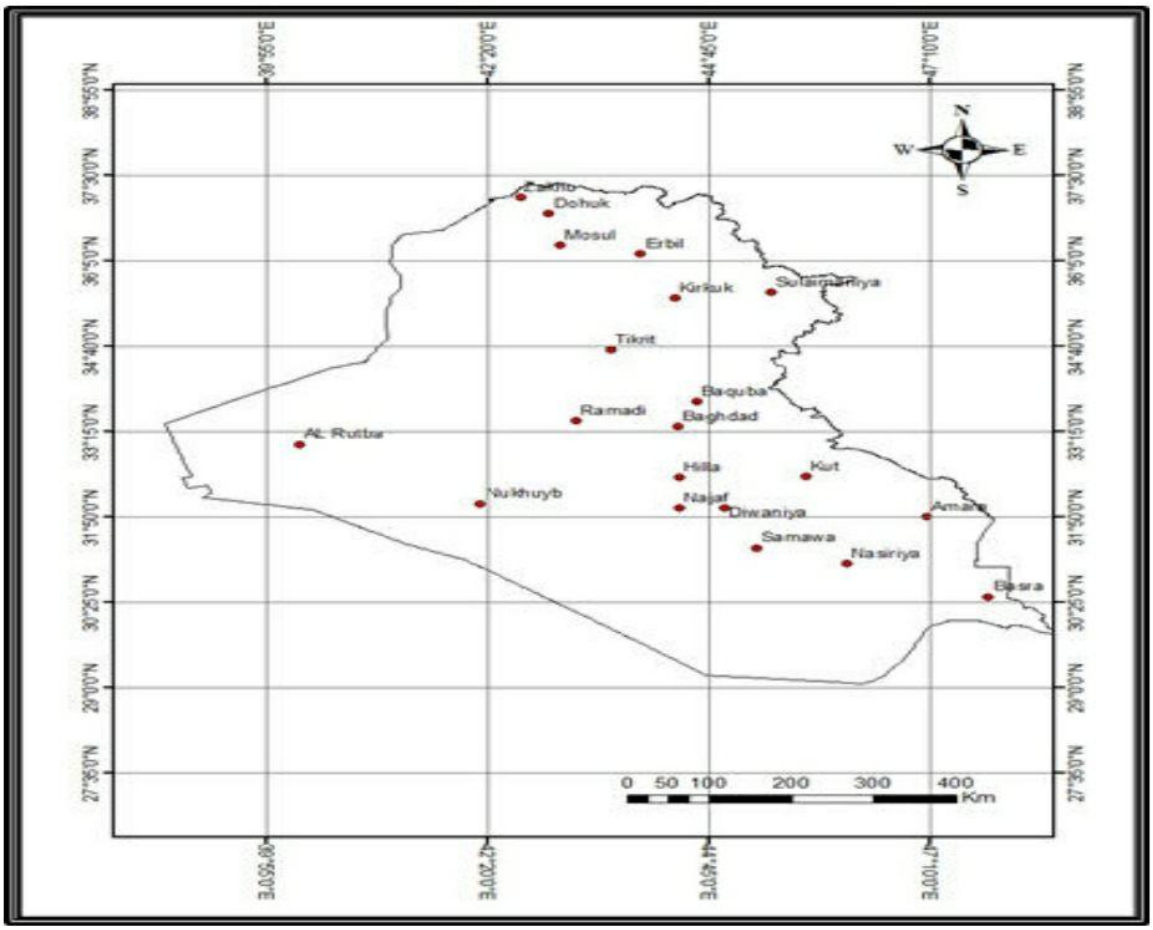
مصادر البيانات الشمسية والمناخية

تم جمع البيانات لمَعلمّات الرياح الشمسية كل من التدفق تردد النشاط الشمسي F10.7 والمجال المغناطيسيDST والمجال الكهربائي Ey من عدة اقمار صناعي التابع لوكالة ناسا الفضائية الموجودة في مدارات مركزية الأرض او في نقطة لاكرانج (L1) وتتجمع هذه البيانات في موقعها على شبكة الانترنيت http://omniweb.gsfc.nasa.gov/vitmo/iri2012_vitmo.html حيث تم ايجاد المعدل الشهري للفترة (1988−2019).

البيانات المناخية لكميات الغيوم تم الحصول عليها من الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية (الهيئة العامة للأرصاد العراقية) للمدة الزمنية (1988–2019) لموسمي الشتاء والربيع من بداية شهر تشرين الأول الى نهاية شهر ايار (موسم الامطار) لأربع محطات مختلفة الموقع الجغرافي في العراق كما في (الجدول 1) و الشكل (1).

الجدول 1: موقع المحطات الاربع وارتفاعها بالنسبة لسطح البحر

Weather station	Latitude (North)	Longitude (East)	Elevation (m)
Mosul	36˚ 19′	43˚ 09′	222
Baghdad	33˚ 20′	44˚ 26′	31.1
Kirkuk	35˚ 28′	44˚ 40′	331
Basra	30˚ 30′	47˚ 50′	2.4

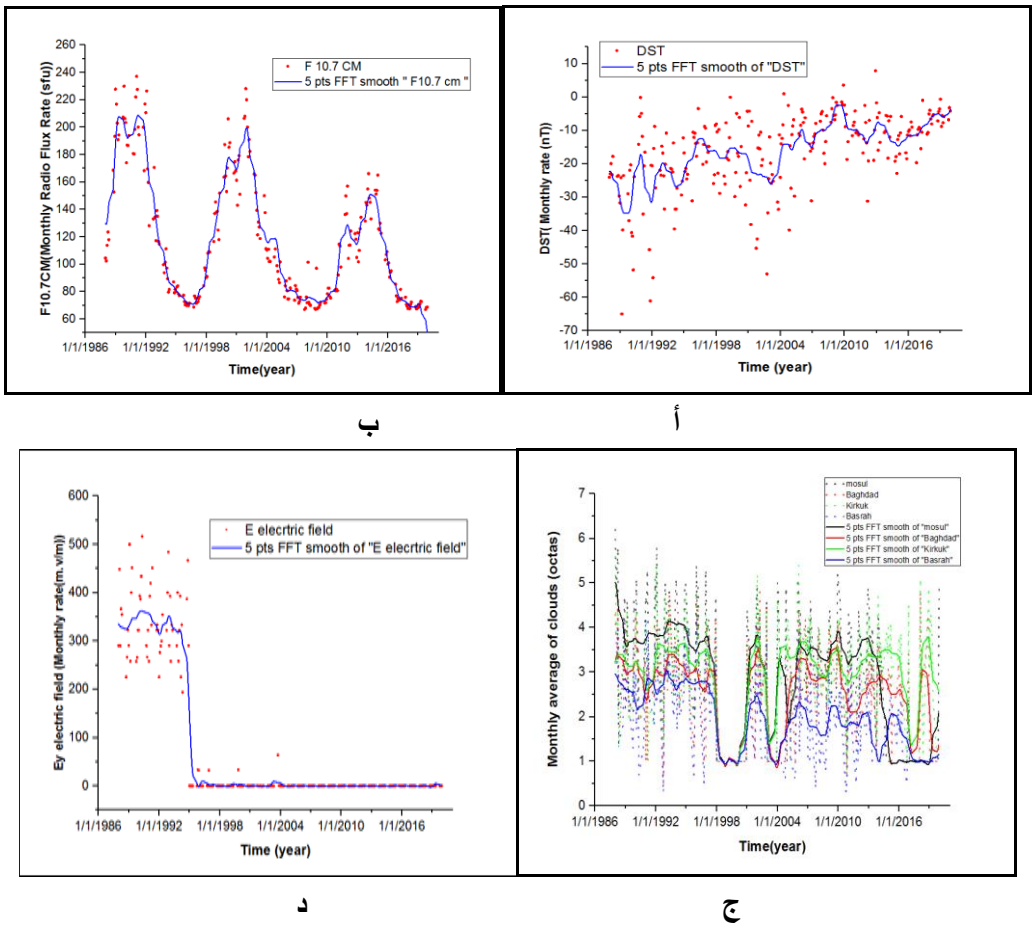


الشكل 1: خارطة العراق (Rijabo and Abdullah, 2019)

منهجية البحث:

من اجل دراسة تأثر كميات الغيوم بمعلمات الرياح الشمسية للفترة الزمنية من (1988–2019) سيتم تقسيم هذه الفترة الى خمس فترات التي تمثل الدورتين 23 و24 وكذلك الطور النازل للدورة 22 (تبلغ مدة الدورة الشمسية الواحدة 11 عاماً وتختلف بين

9–13 سنة). هذه الفترات هي الطور النازل للدورة الشمسية 22 (1988–1995)، الطور الصاعد الدورة 23 (1996–2001)، الطور النازل للدورة 23 (2002–2007)، الطور الصاعد للدورة 24 (2008–2013) والطور النازل للدورة 24 (2014–2019). تم استخدام البرنامج الاحصائي (Minitab 19.0) الذي يعتبر من افضل وادق البرامج الإحصائية، حيث تمت في المرحلة الأولى فلترة جميع البيانات باستخدام (FFT) بمقدار فلترة 5 لتصفية وازالة البيانات المتطرفة كما موضح في الشكل (2)، ثم تم العمل على أيجاد معامل الارتباط الخطي بيرسون (Pearson's correlation coefficient) والترابط الثنائي بين المتغيرات المستقلة والمعتمدة (Correlations Bivariate). (Currell, 2015).



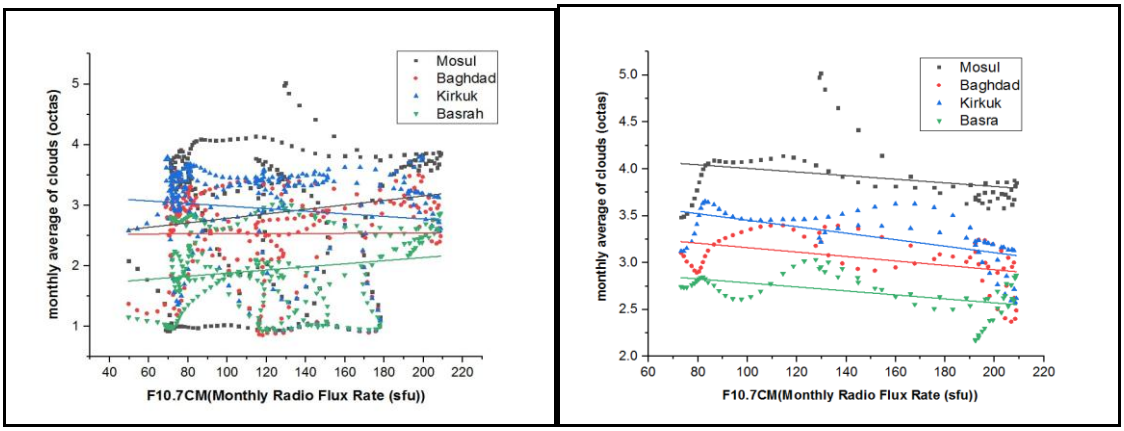
الشكل 2: البيانات مع الفلترة (أ) التدفق الرديوي الشمسي F10.7
(ب) المجال المغناطيسيDST (ج) المجال الكهربائيEy (د) كميات الغيوم

النتائج والمناقشة

تم تحليل البيانات احصائيا بين كل من معلمات الرياح الشمسية (F10.7, DST,Ey) وكميات الغيوم لأجل ايجاد العلاقة بينهم.

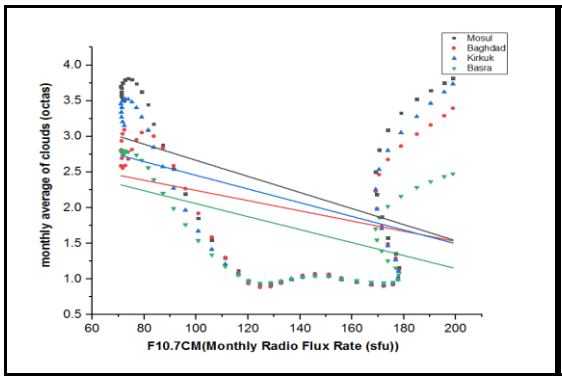
1- تأثير F10.7 على كميات الغيوم

يوضح الشكل (3) علاقة F10.7 مع الغيوم فوق العراق وللمحطات الأربعة للفترة من 1988–2019 وقد كانت النتائج كالاتي:

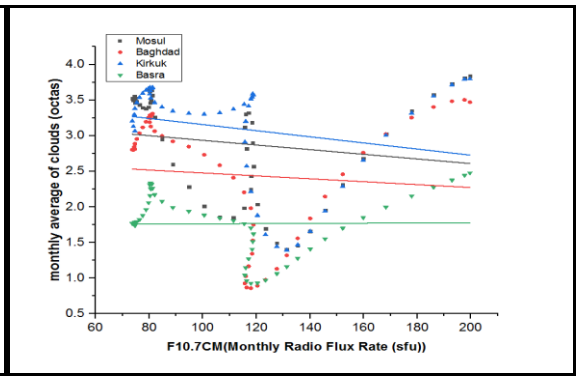


ب

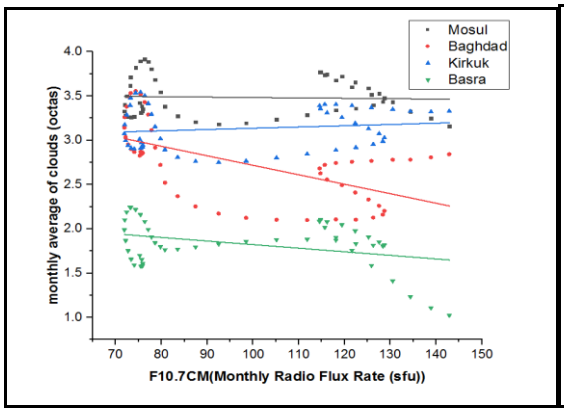
أ



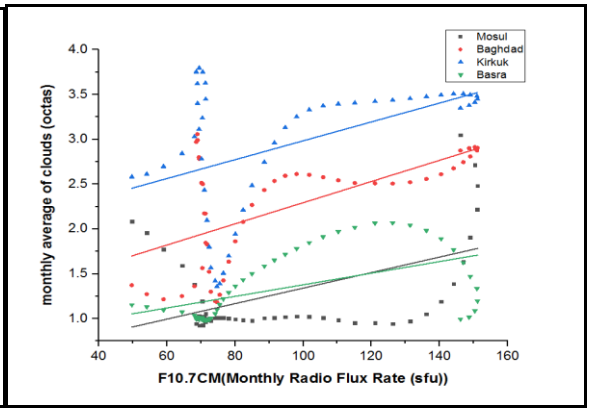
د



ج



و



هـ

الشكل 3: العلاقات بين المعدل الشهري للتردد النشاط الشمسي F10.7CM على الكميات الشهرية للغيوم أ) المدة الكلية (1988 – 2019)، (ب) الطور النازل للدورة الشمسية 22، (ج) الطور الصاعد للدورة الشمسية 23، (د) الطور النازل للدورة الشمسية 23، (هـ) الطور الصاعد للدورة الشمسية 24، (و) الطور النازل للدورة الشمسية 24

من الشكل (أ–3) نلاحظ علاقة التأثير بين المعدل الشهري (F10.7) و كميات الغيوم للمدة الكلية حيث ظهرت علاقة طردية لمحطتي البصرة والموصل وعلاقة عكسية في محطة كركوك حيث بلغ معامل ارتباط بيرسون (R_M=0.14,R_{Bas}=0.18, R_{Kr}=-0.12) بمستوى دلالة أقل (5%) بينما محطة بغداد لا تظهر علاقة واضحة. وقد ظهرت علاقة عكسية لجميع المحطات المختارة في الطور النازل من الدورة الشمسية 22 كما موضح في الشكل (ب–3) قد بلغ معامل بيرسون (R_{Kr}=-0.61, R_{Bas}=-0.5, R_{Bag}=-0.45 ,R_M=-0.30) وكذلك الحال بالنسبة للطور الصاعد من الدورة الشمسية 23

تبين تأثير عكسي لجميع المحطات فقد بلغ معامل ارتباط بيرسون (R_M=-0.42,R_{Bag}=-0.36,R_{Bas}=-0.54, R_{Kr}=-0.40) وبمستوى دلالة أقل من (5%) كما موضح في الشكل (ج–3) (Ramadan and Hussain, 2022 B) أن زيادة النشاط الشمسي تؤدي الى تقليل شدة الاشعة الكونية المجرية وبهذا يؤدي الى تقليل نشاط نواة الجزيئة السحابية، يوضح الشكل (د–3) بعدم وجود علاقة واضحة بين المعدل الشهري (F10.7) مع كميات للغيوم خلال الدورة الشمسية 23 الطور النازل لجميع المحطات.

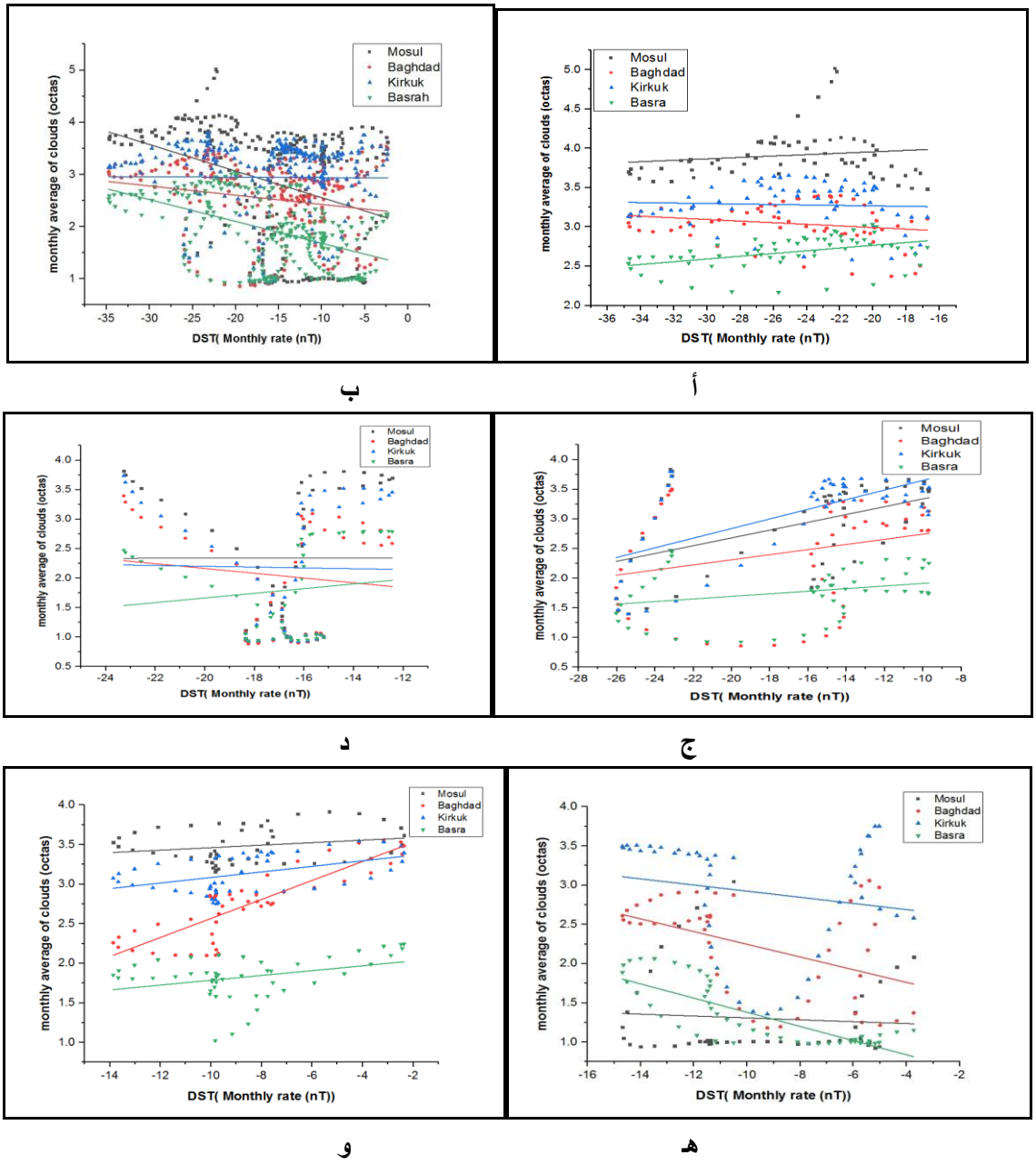
لاحظنا في الطور الصاعد من الدورة الشمسية 24 بوجود علاقة عكسية لمحطتي بغداد والبصرة حيث بلغ معامل ارتباط بيرسون (R_{Bag}=-0.60,R_{Bas}=-0.37) اما المنطقة الشمالية (الموصل وكركوك) لا تظهر علاقة واضحة كما موضح في الشكل (هـ–3) بينما في الطور النازل من الدورة الشمسية 24 ظهرت علاقة طردية ولجميع المحطات كما موضح في الشكل (و–3) قد بلغ معامل بيرسون (R_M=0.49,R_{Bag}=0.61,R_{Bas}=0.54, R_{Kr}=0.46) بدلالة احصائية اقل من (5%).

2– تأثير DST على كميات الغيوم

يوضح الشكل (4) علاقة DST مع الغيوم فوق العراق وللمحطات الأربعة للفترة من 1988–2019 وقد كانت النتائج كالاتي:

في التحليل الاحصائي لتأثير DST على كميات الغيوم للمدة الكلية ظهرت علاقة عكسية ضعيفة للمحطات المختارة ماعدا محطة كركوك وقد بلغ معامل ارتباط بيرسون (R_{Bas}=-0.49, R_M=-0.33,R_{Bag}=-0.18) بدلالة احصائية اقل من 5% كما في الشكل (أ–4). اما في الطور النازل للدورة الشمسية 22 لا يظهر تأثير المعدل الشهري ل (DST) على كميات للغيوم وكما في الشكل (ب–4) لمحطات الدراسة عدا محطة البصرة حيث بلغ معامل الارتباط (R_{Bas}=0.42) ويعتبر ارتباط طردي ضعيف بدلالة احصائية (Sig=0.000). من الشكل (ج–4) نلاحظ عدم وجود علاقة بين DST و الكميات الشهرية للغيوم ولجميع المحطات في الدورة الشمسية 23 الطور الصاعد بينما بالنسبة للطور النازل من الدورة الشمسية 23 يظهر تأثير المعدل الشهري (DST) على كميات الغيوم للمنطقة الشمالية(الموصل وكركوك) وقد بلغ معامل ارتباط بيرسون (R_M=0.48, R_{Kr}=0.63) وهي علاقة ارتباط طردية وبدلالة إحصائية (sig=0.000) بينما لا تظهر علاقة في محطة بغداد والبصرة كما في الشكل (د–11).

لاحظنا تأثيرDST يكون طردي في الطور الصاعد للدورة الشمسية 24 لجميع المحطات المختارة باستثناء محطة الموصل حيث بلغ معامل ارتباط بيرسون (R_{Bag}=0.86 ,R_{Bas}=0.35, R_{Kr}=0.46) وبمستوى دلالة أقل (5%) كما في الشكل (هـ–4)، بينما في الطور النازل لاحظنا من الشكل (و–4) بوجود علاقة عكسية لمحطتي بغداد والبصرة فقد بلغ معامل بيرسون (R_{Bag}=-0.4, R_{Bas}=-0.79) بمستوى دلالة أقل من (5%) ولا تظهر علاقة واضحة في محطتي الموصل وكركوك.



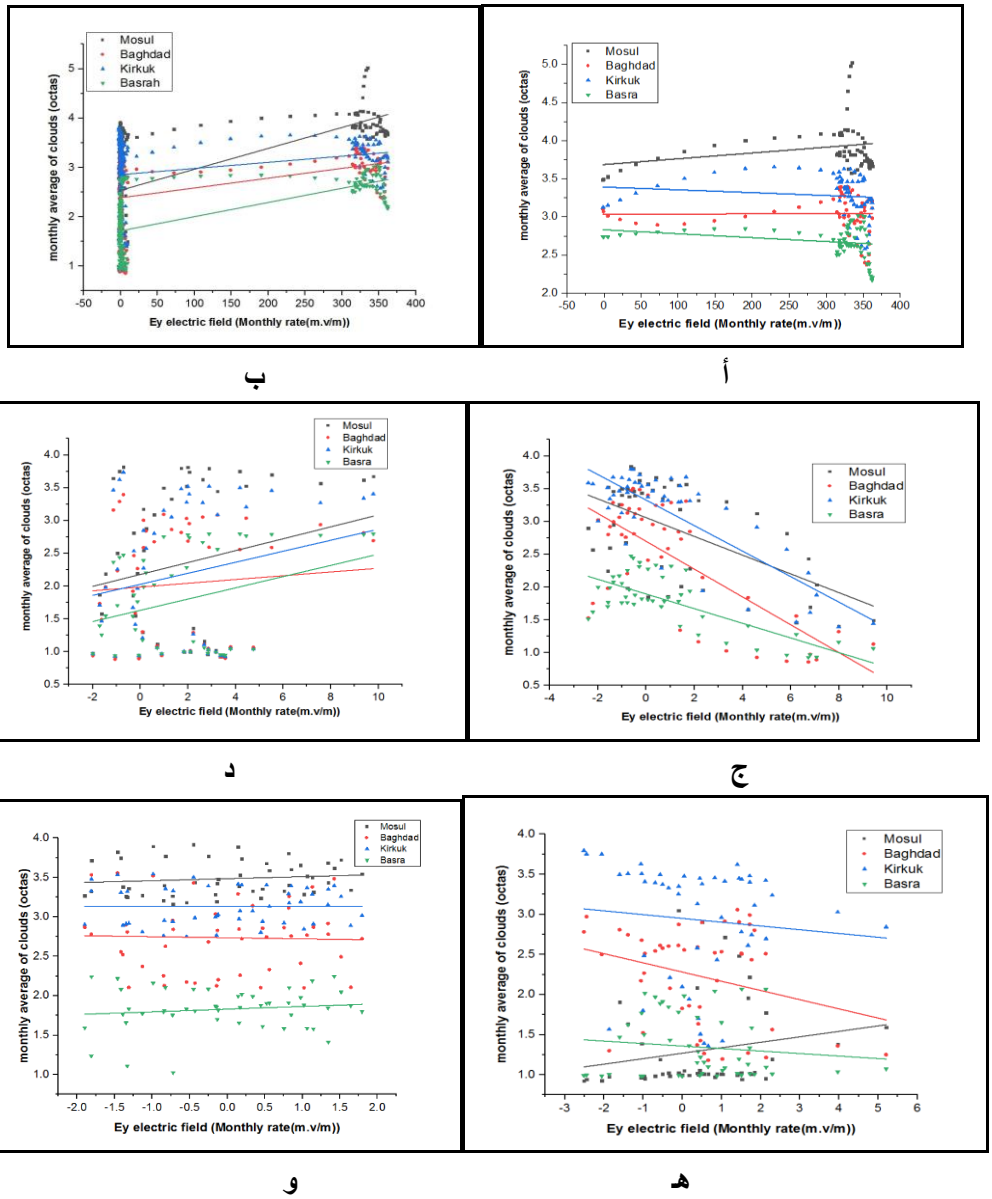
الشكل 4: العلاقات بين المعدل الشهري لـ(DST) على الكميات الشهرية للغيوم (أ) المدة الكلية (1988 – 2019)، (ب) الطور النازل للدورة الشمسية 22، (ج) الطور الصاعد للدورة الشمسية 23، (د) الطور النازل للدورة الشمسية 23، (هـ) الطور الصاعد للدورة الشمسية 24، (و) الطور النازل للدورة الشمسية 24

3- تأثير Ey على كميات الغيوم

يوضح الشكل (5) علاقة Ey مع الغيوم فوق العراق وللمحطات الأربعة للفترة من 1988–2019 وقد كانت النتائج كالاتي: من التحليل الاحصائي للمدة الكلية لاحظنا في الشكل (أ–5) علاقة ترابط طردية لجميع المحطات و بلغ معامل ارتباط بيرسون (R_{Kr}=0.44, R_{Bas}=0.63, R_{Bag}=0.32, R_M=0.50) وبدلالة إحصائية أقل (5%) فقد وجد الباحثون Voiculescu *et al.*, (2013) أن السحب على خطوط العرض المتوسطة والعالية قد تتأثر بالرياح الشمسية عبر الدائرة الكهربائية العالمية GEC نظرًا لأن المجال الكهربائي في الفضاء يستجيب للنشاط الشمسي.

اما في الدورة الشمسية 22 الطور النازل لا تظهر علاقة للمعدل الشهري (Ey) مع الكميات الشهرية للغيوم لجميع المحطات كما في الشكل(ب–5) وكذلك في الطور الصاعد من الدورة الشمسية 23 باستثناء المنطقة الجنوبية (محطة البصرة) و بلغ معامل بيرسون (R_{Bas}=0.31) ارتباط طردي ضعيف بدلالة إحصائية (sig=0.033) كما موضح في الشكل (ج–5). بيّن التحليل الإحصائي للطور النازل من الدورة الشمسية 23 بوجود علاقة عكسية قوية لجميع المحطات المختارة كما موضح في الشكل (د–5) حيث بلغ معامل بيرسون (R_{Kr}=-0.81, R_{Bas}=-0.75, R_{Bag}=-0.72, R_M=-0.57) بدلالة إحصائية أقل من (5%).

ولاحظنا بعدم وجود تأثير للمعدل الشهري (Ey) على كميات للغيوم خلال الدورة الشمسية 24 لجميع المحطات خلال الطور الصاعد كما موضح في الشكل (هـ–5). وكذلك الحال في الطور النازل باستثناء محطة بغداد وبلغ معامل بيرسون (R_{Bag}=-0.29) وهو ارتباط عكسي ضعيف وبدلالة إحصائية (sig=0.048) كما في الشكل (و–5).



الشكل 5: العلاقات بين المعدل الشهري لمجال الكهربائي (Ey) على الكميات الشهرية لغيوم أ) المدة الكلية (1988 – 2019)، (ب) الطور النازل للدورة الشمسية 22، (ج) الطور الصاعد للدورة الشمسية 23، (د) الطور النازل للدورة الشمسية 23، (هـ) الطور الصاعد للدورة الشمسية 24، (و) الطور النازل للدورة الشمسية 24

الاستنتاجات

- عند دراسة تأثير المعدل الشهري للتدفق الراديوي F10.7 على الكميات الشهرية للغيوم لاحظنا في المدة الكلية تذبذب في العلاقات فقد كانت طردية في محطتي الموصل والبصرة وعكسية على كركوك ولا تظهر في محطة بغداد اما في الطور النازل للدورة الشمسية 22 والطور الصاعد من الدورة الشمسية 23 كان التأثير عكسي بينما لا تظهر علاقة واضحة في الطور النازل من الدورة اللشمسية 23 اما في الدورة الشمسية 24 تظهر علاقة عكسية فوق بغداد والبصرة للطور الصاعد بينما في الطور النازل تكون العلاقة طردية لجميع المحطات.
- يبين التحليل الاحصائي للعلاقة بين DST وكميات الغيوم في المدة الكلية تكون العلاقة عكسية عدا محطة كركوك لا توجد علاقة اما في الدورة الشمسية 22 الطور النازل لا تظهر فقط في محطة البصرة علاقة طردية ضعيفة وبالنسبة للدورة الشمسية 23 لا تظهر العلاقة فقط في المنطقة الشمالية (الموصل وكركوك) في الطور النازل تكون العلاقة طردية بينما في الطور الصاعد للدورة الشمسية 24 تكون طردية عدا الموصل اما الطور النازل علاقة عكسية في بغداد والبصرة ولا تظهر في المنطقة الشمالية.
- تبين من خلال العلاقة بين Ey مع الكميات الشهرية للغيوم لا يؤثر المجال الكهربائي فقط في المدة الكلية تأثير طردي وفي الطور النازل من الدورة الشمسية23 تأثير عكسي اما في الطور الصاعد منها فقط يؤثر على محطة البصرة بينما الدورة الشمسية 24 فقط يؤثر على محطة بغداد تأثير عكسي للطور النازل وتعتبر الدورة الشمسية 24 أضعف دورة في القرن الماضي (Ramadan and Hussain, 2022 B).

المصادر

Banerjee, A.; Bej, A.; Chatterjee, T. N. (2012). On the existence of a long-range correlation in the geomagnetic disturbance storm time (DST) index. *Astrophys. and Space Sci.*, **337**(1), 23-32. https://link.springer.com/article/10.1007/s10509-011-0836-1

Currell, G. (2015). "Scientific Data Analysis". Oxford University Press, USA.

Dommermuth, D.G. (2021). A parametric study of the electric field in the atmosphere due to the transport of space charge density by the meandering wind over the ocean surface. *Research Gate Preprint*, **2.** Doi:10.13140/RG.2.2.28136.19204

Hamblyn, R. (2002). "The Invention of Clouds: How an Amateur Meteorologist Forged the Language of the Skies". Macmillan.

McComas, D.J.; Elliott, H.A.; Schwadron, N.A.; Gosling, J.T.; Skoug, R.M.; Goldstein, B. E. (2003). The three-dimensional solar wind around solar maximum. *Geophys. Research Letters*,**30**(10). https://ui.adsabs.harvard.edu/link_gateway/2003GeoRL..30.1517M/doi:10.1029/2003GL017136.

Ramadan, M.; Hussain, I. (2022 B). Solar activities and their relationship to the maximum temperatures of the City of Baghdad for the solar cycles 23 and 24. *Raf. J. Sci.*, **31**(1), 34-42. https://Doi.org/10.33899/rjs.2022.172938

Ramadan, M.; Hussain, I. (2021). Studying the effect of coronal mass ejections and solar flares on thunderstorms in the City of Mosul for solar cycles 23 and 24. *Raf. J. Sci.*, **30**(4), 33-45. https://Doi.org/10.33899/rjs.2021.169982

Ramadan, M.; Hussain, I. (2022 A). Studying the effect of solar activities on thunderstorms in Iraq for solar-cycles 23 and 24. *Malaysian J. Sci.*, **1**(41), 76-90. https://Doi.org/10.22452/mjs.vol41no1.5

Rijabo, W.I.A.; Abdullah, Y.M. (2019). Spatial and temporal variation of ozone in Iraq. *ARPN J. Engineering and Appl. Sci.* **14**(24), *http://www.arpnjournals.com.*

Singh, D.; Singh, R.P.; Singh, A.K.; Kulkarni, M.N.; Gautam, A.S.; Singh, A.K. (2011). Solar activity, lightning and climate. *Surveys in Geophys.*, **32**(6), 659-703

https://link.springer.com/article/10.1007/s10712-011-9127-1
TApping, K.F. (2013). The 10.7 cm solar radio flux (F10. 7). *Space Weather*, **11**(7), 394-406. http://dx.Doi.org/10.1002/swe.20064
Voiculescu, M.; Usoskin, I.; Condurache-Bota, S. (2013). Clouds blown by the solar wind. *Environmental Research Letters*, **8**(4), 045032. Doi: 10.1088/1748-9326/8/4/045032

The Effect of some Parameters of the Solar Wind on the Amounts of Clouds Over Iraq for the Period (1988-2019)

Anfal A. Mohammed **Imad A. Hussain**
Department of Physics/ College of Science/ University of Mosul
Igor V. Kopytin
Department of Physics/ Voronezh State University/ Russia

ABSTRACT

It is known that the sun and its phenomena have an effect on the Earth's atmosphere in general and the troposphere in particular Especially from this pulpit and because of the importance of this topic and the studies that included it on Iraq, there were few studies to find the relationship between some The parameters of the solar wind are represented by (the radio flux of the sun, F10.7, the magnetic field DST and the electric field Ey) and their effect on the amounts of clouds above Iraq for the period 10/1/1988-31/5/2019. Solar wind parameters data were adopted from the official website of NASA (NOAA), at When clouds quantities were adopted from the Iraqi general authority for Meteorology and Seismic Monitoring for four different stations (Mosul and Kirkuk represent the northern region - Baghdad represents the central region - Basra represents the southern region. The data were statistically analyzed by the statistical program (Minitab 19.0), where the results showed that the effect of F10.7 is generally opposite, except for the phase descending from solar cycle 24 does not show an effect. DST is fluctuating in effect as it is reversed in the total duration and descending phase of the solar cycle 24 and is directed to the solar cycle 23 and does not show the effect of the solar cycle 22 While the electric field Ey has a direct effect for the total duration and an inverse effect with respect to the descending phase of the solar cycle 23.

Keywords: solar radio flux F10.7, solar relationship- climate, clouds, DST-index.