اتجاهات التغير في كمية المطر في كينيا خلال أحد عشر عِقداً (2010/1901)

أ.د. إيملي محمد حلمي حمادة

أستاذ الجغرافيا الطبيعية (مناخ / بيئة)

رئيس قسم الجغرافيا – الآداب – جامعة المنوفية

emilyhelmy@gmail.com

مقدمة

قد اصبح تغير المناخ وتحديداً اتجاهات التغير في كمية المطر أحد أهم مجالات البحث العالمية لما لها من تأثيرات واسعة على حياة الإنسان ورفاهيته والأنشطة البشرية والعائدات الاقتصادية والدخل القومي. هذا ويتغير المناخ الإقليمي والعالمي من سنة إلى أخرى ومن عقد إلى آخر وفقاً للتقلبات الطبيعية Natural Fluctuation في النظام المناخي Climate System . وتغير المناخ عبارة عن حدوث تغير واضح في خصائص متوسطات أحد عناصر المناخ [1] يتبعها تغير في الملامح البيئية والأنشطة البشرية [فليبو ، 2009 ، ص 43]. ويمكن إدراك أهمية المناخ حينما يتم الإعلان عن منح الهيئة الدولية لتغير المناخ Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) جائزة نوبل للسلام [John.J.Hidore&Others,2010].

ويعد من الصعب تعميم تغيرات المطر التي شهدتها فترة التسجيل الآلي كما هو الحال بالنسبة لدرجات الحرارة ، رغم أن هذا التغير كان موضع الاعتبار والاهتمام . إذ أنه في الكثير من الجهات المدارية وشبه المدارية ، على سبيل المثال ، انخفضت كمية الأمطار إلى مستوى منخفض جداً في العشرينات والثلاثينات من القرن العشرين. وقد حدثت زيادة كبيرة في المطر في الاجزاء المدارية من

[1] - مما يعني عدم تأثير تغيرات الطقس في تغير المناخ ، ومن ثم تنقطع العلاقة السببية بين تغير المناخ وفقاً لتغير الطقس بحيث لا يتبع تغير الطقس حدوث انتقال من اقليم مناخي إلى آخر قد يكون نقيضه مثل الانتقال من مناخ ممطر إلى مناخ جاف أو العكس . وأن تغير المناخ يعني الانتقال من اقليم مناخي لآخر شريطة أن يستمر ذلك لفترات زمنية طويلة . وهذا ما يميز التغير المناخي Climatic Change عن اختلاف المناخ Climatic Variability الذي قد يحدث من سنة إلى أخرى .[المنظمة العالمية للأرصاد الجوية ، مركز هادلي Hadley للأرصاد الجوية البريطانية ، وحدة بحوث المناخ ، جامعة East Anglia ، المملكة المتحدة ، 2006] .

شرق افريقيا فكانت كمية المطر في 26 شهرا سبقت منتصف عام 1964، بلغت نسبتها 130-140% من متوسط كمية المطر خلال الفترة ما بين 1931-1960.ho/aps/cb-hka/dvh

وتهدف هذه الورقة البحثية إلى رصد مقدار الزيادة والنقصان في كميات المطر في كينيا، ومن ثم تحديد الاتجاه العام للتغير في كميات المطر خلال القرن العشرين والعِقد الأول من القرن الحادي والعشرين (1901 / 2012). وقد اعتمدت الدراسة على سجلات لكميات المطر في كينيا بصفةٍ عامة دون تحديد لمحطات الرصد لأن أغلبها بدأ الرصد في أقدمها آواخر الثلاثينيات وأوائل الأربعينيات. وهكذا، فإن بيانات المطر المتاحة هي بيانات لكميات المطر الشهرية خلال سنوات الدراسة. وقد استندت على بيانات مواقع الشبكة الدولية الأنترنت المعنية برصد العناصر المناخية والظواهر الجوية وهي

http://en.tutiempo.net/climate/kenya.htmml

http://meteociel.fr/modeles/archives/

هذا، وتبلغ مساحة منطقة الدراسة (كينيا) 580,367 كيلو متراً مربعاً. وتنقسم مظاهر السطح إلى ثلاثة قطاعات طولية ، تبدأ بشريط ضيق من الأرض، على ساحل المحيط الهندي، وتضم شواطئ رملية وبحيرات ساحلية مالحة، ومستنقعات لنباتات المانجروف. وتمتد سلسلة من الهضاب إلى الغرب من المنطقة الساحلية نحو الداخل، وتغطي نحو ثلاثة أرباع مساحة كينيا، و ترتفع المناسيب تدريجيًا من مستوى البحر على الساحل إلى حوالي 1200 متر في الداخل. ويزداد ارتفاع السطح نحو الغرب والشمال حيث الهضبة الكينية التي يزيد ارتفاعها في اتجاه الغرب والجنوب الغربي ،ويتراوح الارتفاع من 1.500 إلى 2.500 متراً ، شكل (1).

ويمكن تتبع التغيرات في كمية المطر على عدة محاور:

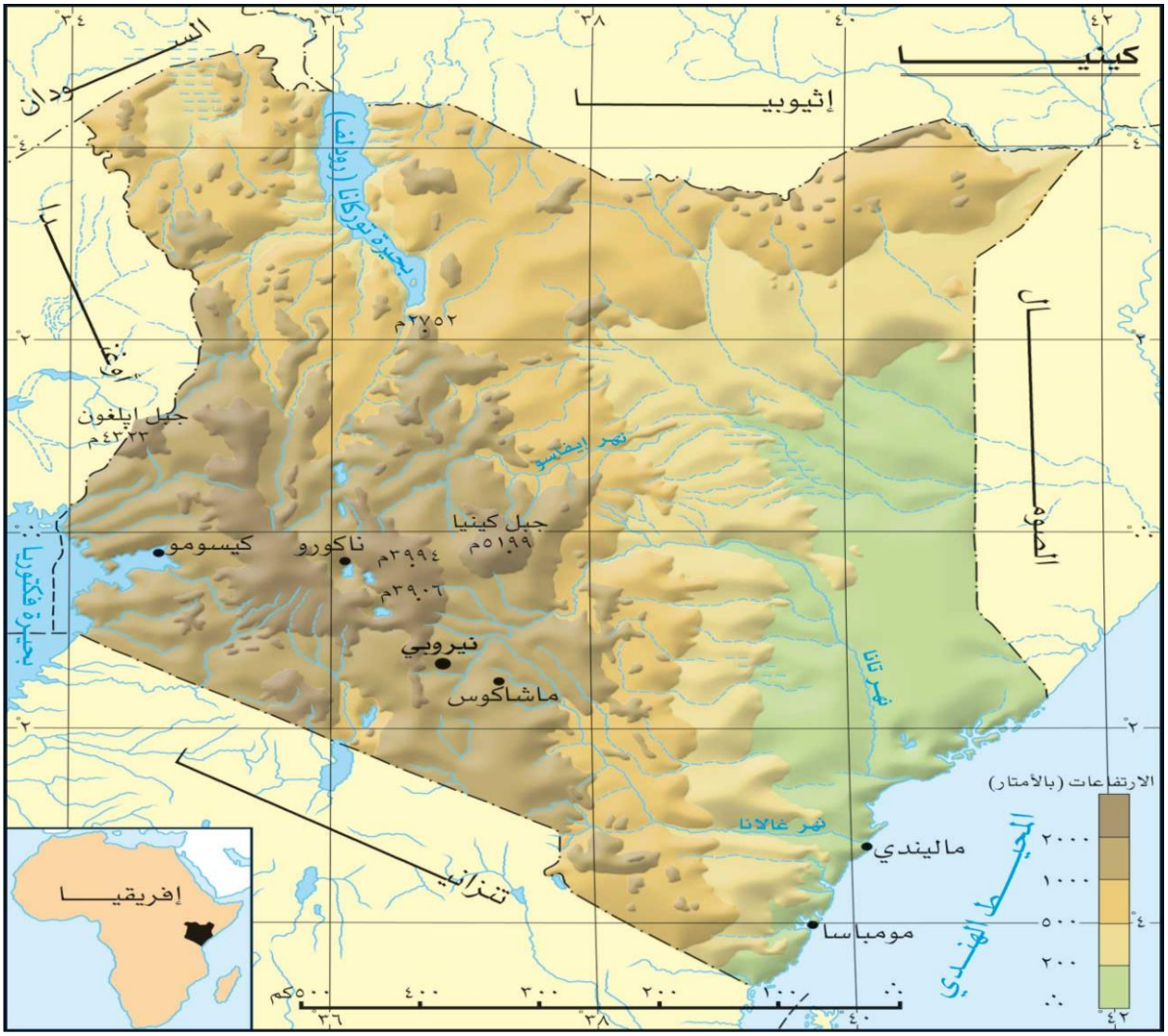
1. **التوزيع الشهري لكمية المطر بالملليمترات**
2. **التوزيع الفصلي لكمية المطر بالملليمترات**
3. **المعدلات السنوية خلال عِقود سنوات الدراسة (1901/2010)**

1 – التوزيع الشهري لكمية المطر بالملليمترات

يرتبط التوزيع الشهري للمطر بالموقع الفلكي لكينيا حيث يخترقها من المنتصف تقريباً خط الاستواء ، وتمتد شماله وجنوبه بحوالي أربع درجات عرضية. ويتوزع المطر على مدار شهور السنة وفقاً لنظام المطر من النوع الاستوائي. وإن كان هناك قمة للمطر في شهر أبريل الذي يعد أغزر الشهور مطراً وفقاً للمعدلات الشهرية على مدار 112 سنة (2012/1901). إذ بلغ معدل المطر 130 ملليمتراً، ويليه شهر مايو بمعدل 93 ملليمتراً، وشهر مارس 58 ملليمتراً، ويعكس ذلك قمة مطرية خلال شهور الربيع. وتظهر قمة أخرى في شهر نوفمبر (آواخر الخريف) ، بمعدل 86 ملم، وشهر أكتوبر بمعدل 54 ملم. وهكذ ترتبط قمتي المطر ربيعاً وخريفاً بفصلي تعامد الشمس على خط الاستواء ، إذ تستحوذ شهور الربيع على 44% والخريف على 26% من كمية المطر السنوي، فيسقط خلالهما 70% من إجمالي المطر السنوي.

ويتضح من الشكل (2) معدلات كمية المطر الشهرية على مدار 11 عَقداً، إذ يحافظ شهر أبريل على مركزه الأول في معدلات المطر (ممثلاً لفصل الربيع)، بمعدلات تتراوح فيما بين 120 ملم كحد أدنى خلال العِقد الثالث، وبين 150 ملم كحد أقصى خلال العِقد السابع. ويتبعه شهر نوفمبر (ممثلاً لشهور الخريف) ، بمعدلات تتراوح فيما بين 63.3 ملم كحد أدنى خلال العِقد الخامس، وبين 121.4 ملم كحد أقصى خلال العقِد السابع. وهكذا، فإن العِقد السابع الأغزر مطراً في الاعتدالين عبر عِقود الدراسة. ويتضح أن شهر يناير (ممثلاً عن شهور الشتاء)، أقلها مطراً، بمعدلات تتراوح ما بين 16 ملم كحد أدنى خلال العِقد الخامس، وبين 34 ملم خلال العقِد الحادي عشر، مما يعكس تضاءل الفارق فيما بين معدلاته على مدار العِقود لأنه قليل المطر بصفة عامة.

شكل (1) كينيا (الموقع الفلكي والجغرافي ، التضاريس)

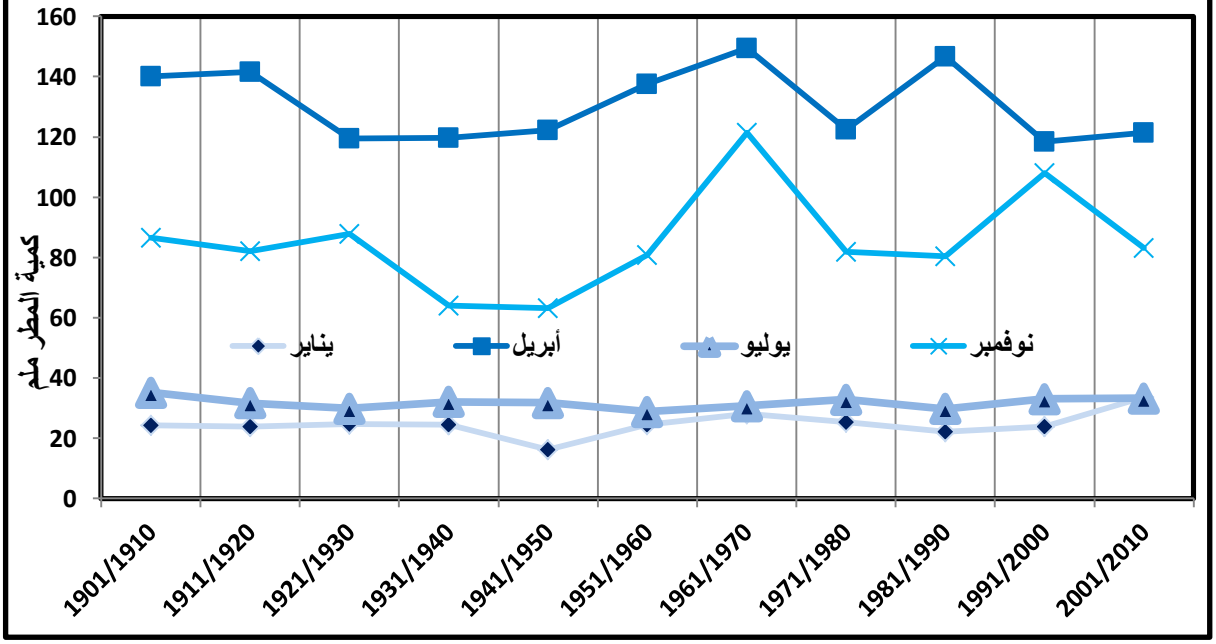


وقد انعكس ذلك أيضاً على مقدار التغير [2] في كمية المطر الشهري ، إذ ينخفض مقدار التغير لشهر أبريل على مدار العِقود، إذ بلغ أعلى تغير بتناقص كمية المطر في العِقد الثامن مقارنةً بالسابع (8–7) ، فبلغ مقدار التغير بالسالب (– 0.18 ملم)، كما هو الحال أيضاً لشهر نوفمبر، إذ بلغ مقدار التغير بالسالب (–0.23 ملم). وحدث أعلى مقدار تغير في كمية المطر الشهري في شهر يناير (الأقل مطراً) فيما بين العقد السادس والخامس (6–5) ، فبلغ التغير الموجب بزيادة كمية المطر (0.51 ملم). وجدير بالملاحظة، أن التغير فيما بين العِقد الرابع والعِقد الثالث (4–3)، كان

[2] - مقدار التغير في كمية المطر الشهري ملم فيما بين عقود الدراسة = (معدل كمية المطر الشهري ملم خلال العقد - معدل كمية المطر الشهري ملم خلال العقد السابق) / معدل كمية المطر الشهري ملم خلال العقد السابق[الصالح ، 1979 ص 136] [إبراهيم ، 2004 ، ص 243 – 260].

تغيراً موجباً لشهور السنة فيما عدا شهور مارس وشهور الخريف. بينما حدث العكس بالنسبة للتغير في العِقد الثاني مقارنةً بالعِقد الأول (2–1) حيث كانت قيم التغير في أغلبها سالبة باستثناء شهري مارس وسبتمبر. وهكذا كانت بدايات القرن العشرين قليلة المطر على عكس الحال في العقد الأول من القرن الحادي والعشرين حيث يغلب عليها قيم التغير الموجب .

شكل (2) معدلات كمية المطر الشهري في كينيا عبر عِقود القرن العشرين



وقد انعكست قيم التغير في كمية المطر الشهرية على معامل الاختلاف [3] ، إذ كان أعلى معامل اختلاف في يناير خلال العِقد الخامس، فبلغ (–34.4%)، مقابل أعلى معامل اختلاف موجب في العِقد الحادي عشر، فبلغ (36.6%). ويقع في المقابل شهر أبريل الأغزر مطراً، بأقل معامل اختلاف على مدار عِقود الدراسة، إذ بلغ أعلى معامل اختلاف موجب لكمية المطر لشهر أبريل (14.2%) خلال العِقد السابع ، مقابل أعلى معامل اختلاف سالب وبلغ (–9.4%) في العِقد العاشر .

أما فيما يتعلق باتجاه التغير في كمية المطر الشهري ، فيوضح شكل رقم (3) ، أن معدلات كمية المطر لشهر أبريل (الأغزر مطراً) تنحصر في أغلبها فيما بين 80–180 ملليمتراً ،

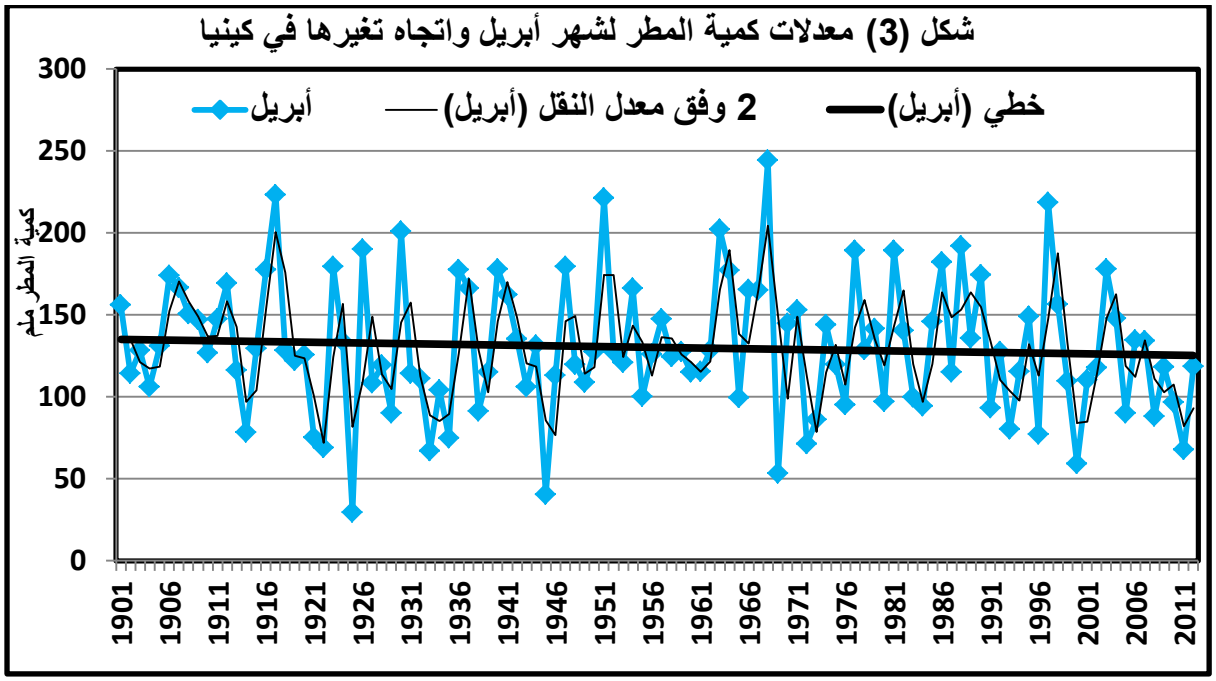
3 - معامل الاختلاف للمعدل الشهري ملم خلال العقد = (معدل كمية المطر الشهرية ملم خلال العقد – معدل كمية المطر الشهرية ملم خلال عقود الدراسة) ÷ المعدل العام خلال عقود الدراسة × 100 [الصالح ، 1979 ص 136] [إبراهيم ، 2004 ، ص 243 – 260].

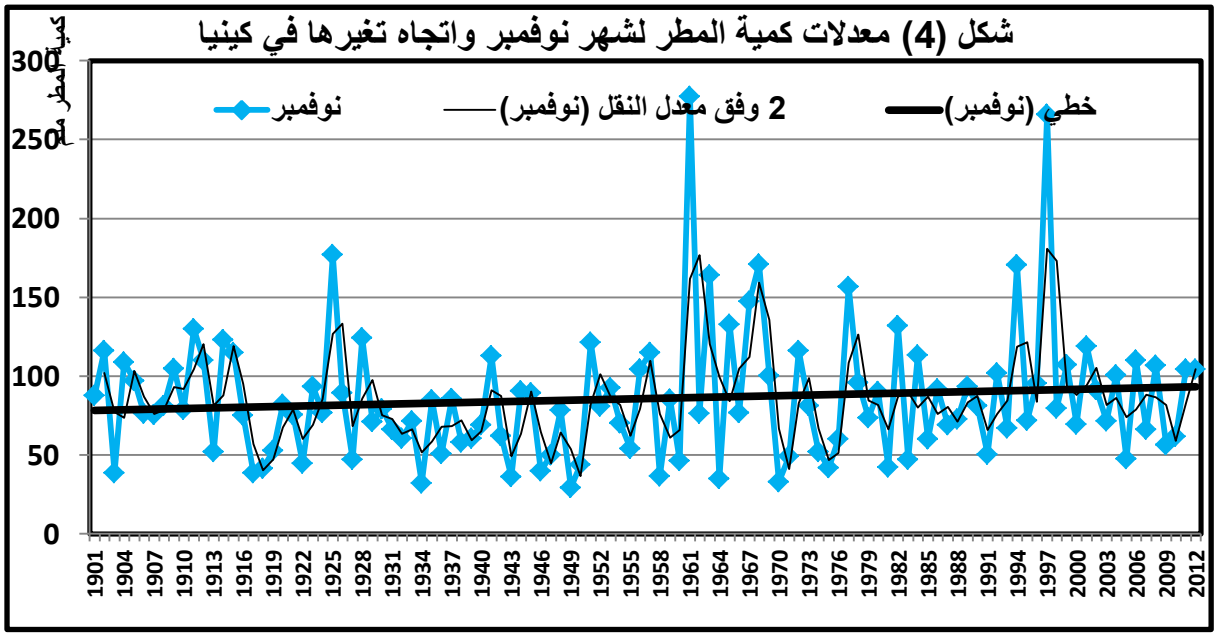
ويميل اتجاه التغير في كمية المطر لشهر أبريل نحو الانخفاض الطفيف. وتنحصر معدلات المطر لشهر نوفمبر في أغلبها فيما بين 50–120 ملليمتراً (ثاني أغزر الشهور مطراً) ، ويتجه خط اتجاه التغير في كمية المطر نحو الارتفاع منذ النصف الثاني من القرن العشرين وخلال العِقد الأول من القرن الحادي والعشرين كما يتضح في شكل (4). ويشير منحنى المتوسطات المتحركة [4] لشهري أبريل ونوفمبر إلى ضعف الفروق في المتوسطات عبر سنوات الدراسة. ومما يذكر، أن خط اتجاه التغير في كمية المطر لشهر يناير (الأقل مطراً) يتجه أيضاً نحو الارتفاع ، وإن كانت كمية المطر الشهري تنحصر فيما بين 20–40 ملليمتراً .

2 – التوزيع الفصلي لكمية المطر بالملليمترات

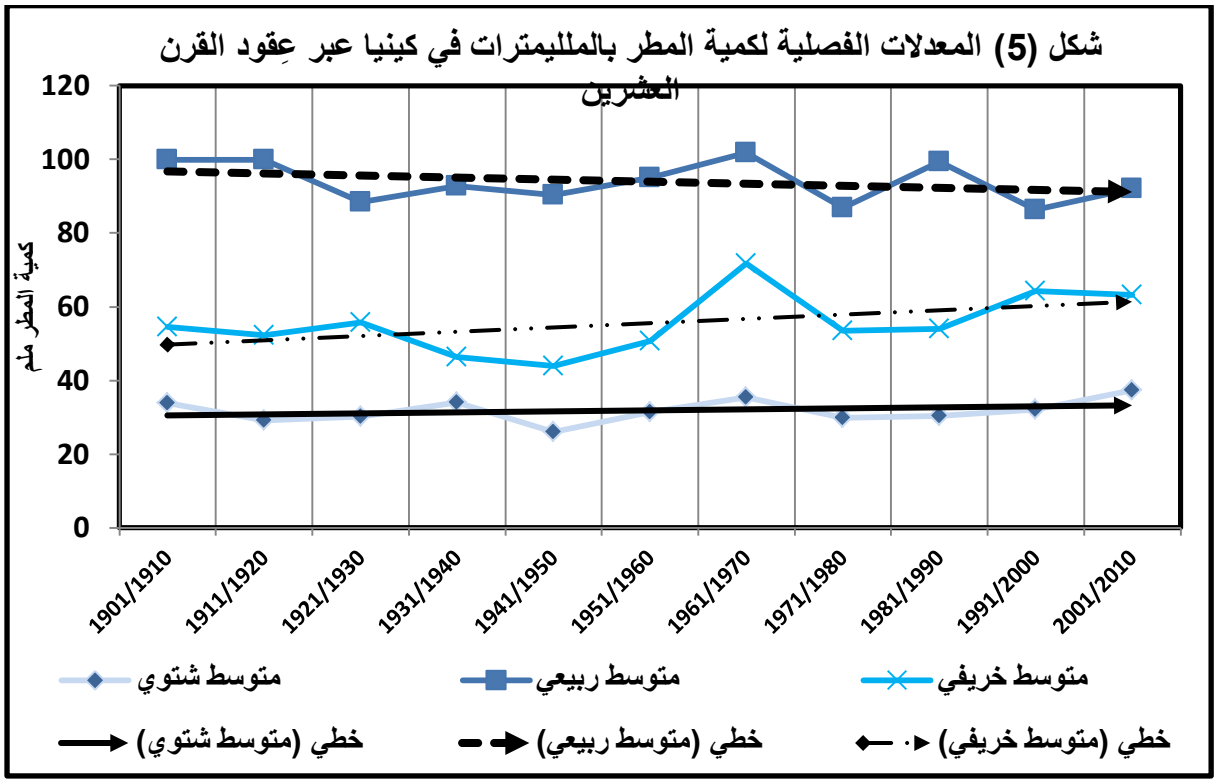
يتضح من شكل (5)، أن فصلي الربيع والخريف الانتقاليين هما الأغزر مطراً مقارنةً بالانقلابيين الصيف والشتاء كانعكاس لمنط النظام الاستوائي السائد في كينيا وفقاً لموقعها الفلكي. إذ أن معدل المطر لفصل الربيع على مدار 11 عِقداً، يبلغ 94 ملم تقريباً، ويتراوح ما بين 86 ملم في العِقد العاشر، وبين 102 ملم تقريباً في العِقد السابع. ويليه معدل فصل الخريف ويبلغ 56 ملم تقريباً (بفارق حوالي 40 ملم تقريباً)، وتتراوح معدلاته بين 44 ملم في العِقد الخامس، وبين 72 ملم في العِقد السابع. وهكذا يصبح العِقد السابع هو الأغزر مطراً في الاعتداليين. وتتقارب معدلات فصلي الصيف والشتاء، إذ يبلغ المعدل الصيفي 33 ملم والمعدل الشتوي 32 ملم عبر 11 عِقداً.

[4] - اتجاه التغير فقد تم من خلال حساب المتوسطات المتحركة الثلاثية ، وقد تم تمثيلها في خط الاتجاه [أبو راضي ، 1983] .



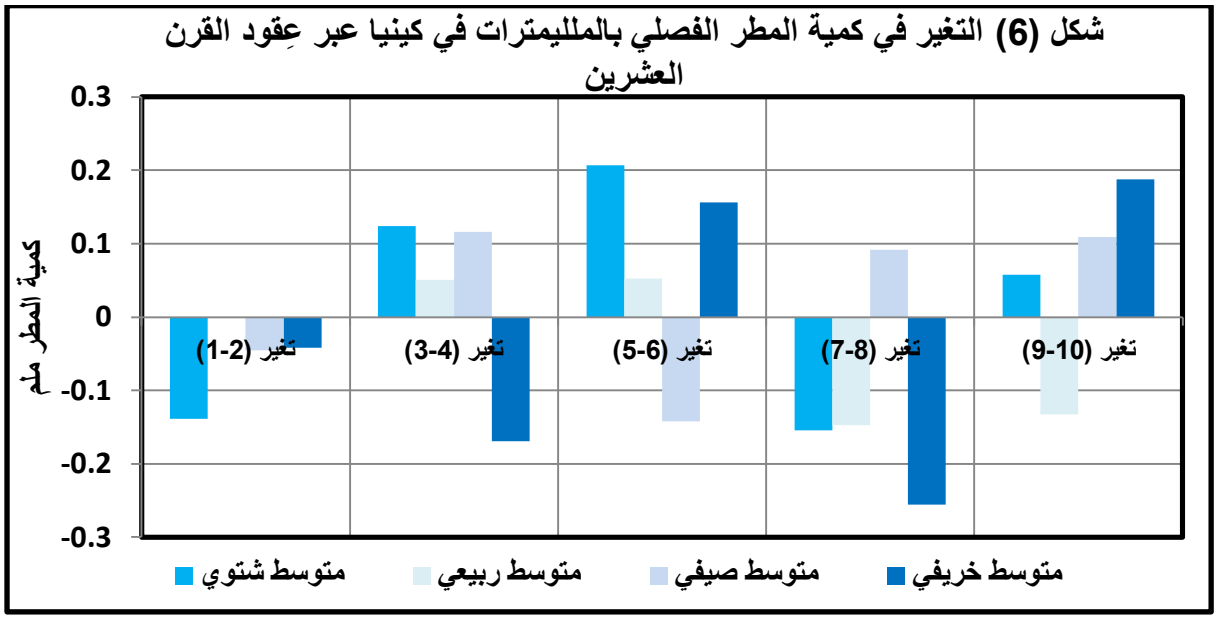


وتتراوح المعدلات من 30 ملم في العِقد السادس إلى 35 ملم في العِقد الثامن بالنسبة لفصل الصيف. وتتراوح من 26 ملم في العِقد الخامس إلى 37 ملم في العِقد الحادي عشر بالنسبة لفصل الشتاء الأقل مطراً. ويميل خط التغير في اتجاه كمية المطر في الربيع نحو الانخفاض مقابل اتجاهها نحو الارتفاع بالنسبة للمطر في فصل الخريف، ويكاد يكون خط اتجاه المطر لفصل الشتاء مستقيماً، مما يعكس اختفاء الفروق في المتوسطات الشتوية عبر العِقود.



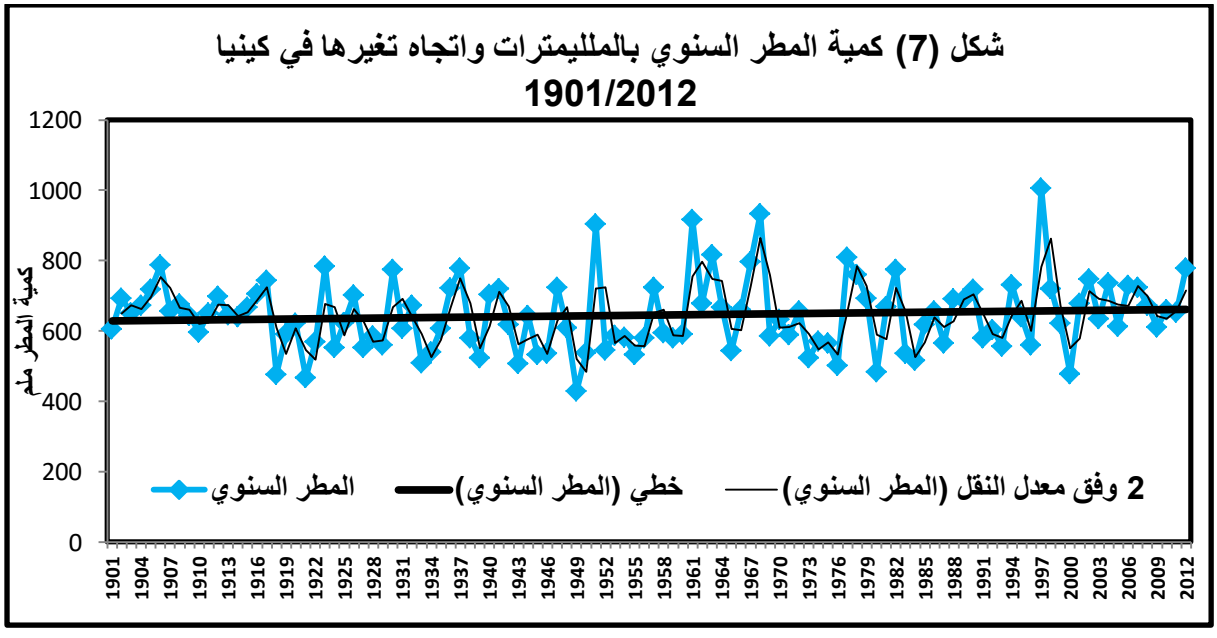
ويوضح شكل (6) مقدار التغير في كمية المطر الفصلي عبر عِقود القرن العشرين، إذ يتضح أن بدايات القرن شهدت تغيراً سالباً(تناقص في كمية المطر)في فصول السنة باستثناء الربيع، على العكس من نهاياته، حيث كان التغير موجباً في فصول السنة باستثناء الربيع، إذ بلغ مقدار التغير خلال العِقد العاشر (2000/1991) تناقصاً بمقدار (-0.132 ملم) عن العِقد التاسع (1990/1981). وقد حدث أكبر مقدار تغير سالب (تناقص) في فصل الخريف وبلغ(- 0.257) ملم خلال العِقد الثامن عن العِقد السابع، مقابل أعلى تغير موجب (زيادة) في فصل الشتاء خلال العِقد السادس وبلغت (0.207 ملم) عن العِقد الخامس. وقد انعكس ذلك على معامل الاختلاف[5] ، وينعكس ذلك في معامل الاختلاف، إذ يتميز العِقد الخامس (الأقل مطراً خلال عِقود الدراسة) بأعلى معامل اختلاف سالب خاصةً في فصلي الخريف (-21%)، والشتاء (-18%)، وفي المقابل يغلب على العِقد السابع (الأغزر مطراً خلال عِقود الدراسة) معامل الاختلاف الموجب ليصل حده الأعلى لفصل الخريف (29.4%) ، والشتاء (11.2%).

[5] - معامل الاختلاف للمعدل الفصلي خلال العقد = (معدل كمية المطر الفصلية خلال العقد – معدل كمية المطر الفصلية خلال عقود الدراسة) ÷ المعدل العام خلال عقود الدراسة × 100 [الصالح ، 1979 ص 136] [إبراهيم ، 2004 ، ص 243 – 260].



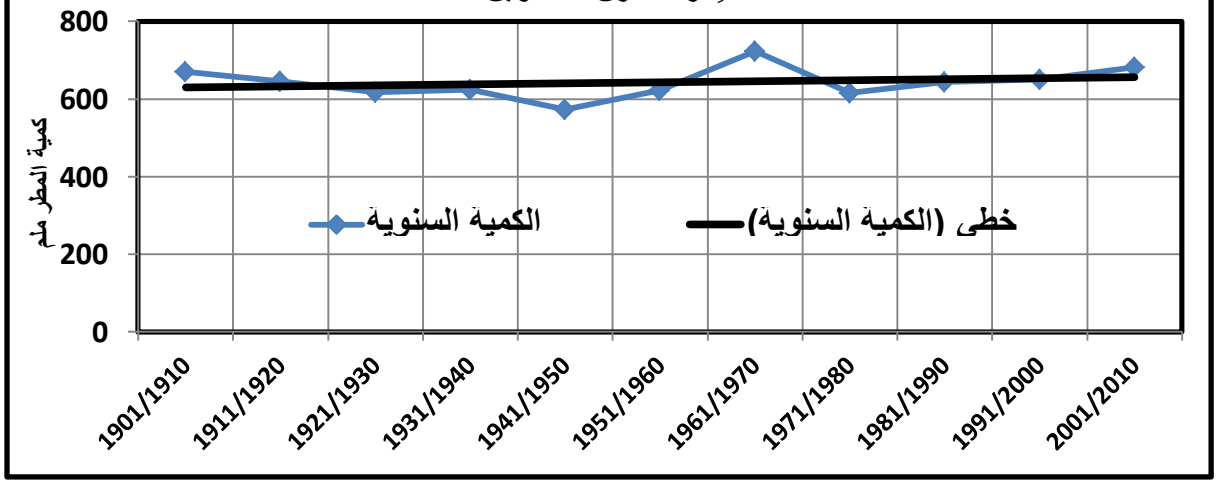
3- المعدلات السنوية خلال عِقود سنوات الدراسة (1910/1901)

يتراوح كمية المطر السنوي خلال القرن العشرين والعِقد الأول من القرن الحادي ما بين 430 ملم سنة 1949 كحد أدنى، وبين 1006 ملم سنة 1997 كحد أقصى (شكل 7). وقد بلغ المعدل العام لعِقود الدراسة 707.6 ملم، ويعتبر العِقد السابع الأغزر مطراً، إذ بلغ معدل كمية المطر 723 ملم تقريباً، مقابل أقلها خلال العِقد الخامس وبلغت 573 ملم.



ويشير خط اتجاه التغير[6] في معدلات الكمية السنوية على مدار 11 عِقداً إلى اتجاهها نحو الارتفاع الطفيف كما يتضح في شكل (8). وبلغ أعلى معامل اختلاف[7] موجب عن المعدل(12.6%) خلال العِقد السابع، على النقيض من العِقد الخامس بمعامل اختلاف سالب بلغ (-10.8%). ويغلب على عِقود الدراسة معامل الاختلاف السالب، مما يعكس انخفاض الكميات السنوية مقارنةً بمعدلات المطر خلال عِقود الدراسة .

شكل (8) معدل كمية المطر السنوي بالملليمتر واتجاه تغيرها في كينيا عبر عِقود القرن العشرين



وقد شهدت بدايات القرن العشرين تغيراً بالسالب (بالتناقص) في كمية المطر السنوي فيما بين العِقد الثاني مقارنةً بالأول، بينما انتهى بتغير موجب في العِقد العاشر مقارنةً بالعِقد التاسع وإن كان أقل منه في مقدار كمية المطر بالملليمترات. وقد حدث أكبر تغير سالب في العقد السادس مقارنةً بالعقد الخامس، إذ بلغ (-0.517 ملم) .

النتائج

- ترتبط قمتي المطر ربيعاً وخريفاً بفصلي تعامد الشمس على خط الاستواء. إذ تظهر القمة الأعلى للمطر في شهر أبريل [الذي يعد أكثر شهور السنة مطراً وفقاً للمعدلات الشهرية على مدار 112 سنة (2012/1901)] بمعدل يبلغ 130 ملليمتراً، ويليه شهر مايو بمعدل 93

[6] - اتجاه التغير فقد تم من خلال حساب المتوسطات المتحركة الثلاثية ، وقد تم تمثيلها في خط الاتجاه [أبو راضي ، 1983] .
[7] - معامل الاختلاف للمعدل السنوي خلال العقد = (معدل كمية المطر السنوي خلال العقد – معدل كمية المطر السنوي خلال عقود الدراسة) ÷ المعدل العام خلال عقود الدراسة × 100 [الصالح ، 1979 ص 136] [إبراهيم ، 2004 ، ص 243 – 260].

ملليمتراً، وشهر مارس 58 ملليمتراً. وتظهر قمة أخرى في شهر نوفمبر (آواخر الخريف) ، بمعدل 86 ملم، وشهر أكتوبر بمعدل 54 ملم.

- **شهر يناير (ممثلاً عن شهور الشتاء)، أقل شهور السنة مطراً، بمعدلات تتراوح ما بين 25 – 28 ملم خلال العِقد الرابع والعقِد السابععلى التوالي، مما يعكس تضاءل الفارق فيما بين معدلاته على مدار العِقود لانخفاض نصيبه من المطر بصفةٍ عامة.**
- **كانت بدايات القرن العشرين قليلة المطر على عكس الحال من كميتها في العقد الأول من القرن الحادي والعشرين حيث يغلب عليها قيم التغير الموجب في كمية المطر.**
- **اتجاه التغير في كمية المطر لشهر أبريل (الأغزر مطراً) نحو الانخفاض الطفيف، مقابل اتجاهها نحو الارتفاع الضئيل لشهر يناير (الأقل مطراً).**
- **أن فصلي الربيع والخريف الانتقاليين هما الأغزر مطراً مقارنةً بالانقلابيين الصيف والشتاء كانعكاس لنظام المطر الاستوائي السائد في كينيا وفقاً لموقعها الفلكي.**
- **يميل خط التغير في اتجاه كمية المطر في الربيع نحو الانخفاض مقابل اتجاهها نحو الارتفاع بالنسبة للمطر في فصل الخريف، ويكاد يكون خط اتجاه المطر لفصل الشتاء مستقيماً، مما يعكس اختفاء الفروق في المتوسطات الشتوية عبر العِقود.**
- **أن بدايات القرن العشرين شهدت تغيراً سالباً(تناقص في كمية المطر)في فصول السنة باستثناء الربيع، على العكس من نهاياته، حيث كان التغير موجباً في فصول السنة باستثناء الربيع.**
- **يتميز فصل الربيع بكونه أقل الفصول في معامل اختلاف معدلاته عن معدله العام عبر عِقود الدراسة (11 عِقداً)، على العكس من فصل الخريف حيث بلغ أعلى معامل اختلاف موجب 29.4% في العقد السابع، وأقل اختلاف سالب أيضاً وبلغ (– 20.9%)، مما يعكس شدة تذبذب أمطار الخريف من سنة إلى أخرى مقارنةً بالمعدل العام على مدار 112 سنة.**

المراجع غير العربية

1. **إبراهيم ، علي عيسى (2004) : الأساليب الاحصائية والجغرافيا ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية .**

2. أبو راضي ، فتحي عبد العزيز (1983) : الأساليب الكمية في الجغرافيا ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية .

3. فليبو ، جورجي (أبريل 2009) : أقلمة معلومات التغيرات المناخية لتقييم التأثيرات وعمل إجراءات التكيف المناخي ، ترجمة: درويش أحمد : مقالة منشورة في معهد السلام للفيزياء النظرية ، تريستا ، ايطاليا ، النشرة الدورية للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية ، أبريل 2008 ، المجلد 57 ، مجلة الأرصاد الجوية ، الهيئة العامة للأرصاد الجوية ، جمهورية مصر العربية .

4. المنظمة العالمية للأرصاد الجوية (2006): مركز هادلي Hadly للأرصاد الجوية البريطانية ، وحدة بحوث المناخ ، جامعة East Anglia ، المملكة المتحدة .

5. المركز الوطني للبيانات المناخية (2008): الإدارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي ، الولايات المتحدة الأمريكية .

ثانياً : المراجع غير العربية :

1. John J.Hidore & Others (2010): Climatology– An Atmospheric Science.

2. http://en.tutiempo.net/climate/ Kenya.htmml

3. https://en.wikipedia.org/wiki/Kinya

4. Morocco Weather, Climate and Geography – World Travel Guide

5. Details – Kinya – Seasons & Climate – Wildland Adventures

6. Morocco Information | Climate of Kenya – Kenya Info

7. Climate of Morocco | By Kenya Channel

8. http://meteociel.fr/modeles/archives/

ملخص البحث

اتجاهات التغير في كمية المطر في كينيا خلال أحد عشر عِقداً (2010/1901)

يعد من الصعب تعميم التغيرات في كمية المطر التي شهدتها فترة التسجيل الآلي كما هو الحال بالنسبة لدرجات الحرارة ، رغم أن هذا التغير كان موضع الاعتبار والاهتمام . إذ أنه في الكثير من الجهات المدارية وشبه المدارية ، على سبيل المثال ، انخفضت كمية الأمطار إلى مستوى منخفض جداً في العشرينات والثلاثينات من القرن العشرين. وقد حدثت زيادة حادة في المطر في الاجزاء المدارية من شرق افريقيا فكانت كمية المطر في 26 شهرا سبقت منتصف عام 1964، بلغت نسبتها 130-140% من متوسط كمية المطر خلال الفترة ما بين 1931-1960.

ho/aps/cb-hka/dvh

وتهدف هذه الورقة البحثية إلى رصد مقدار الزيادة والنقصان في كميات المطر، ومن ثم تحديد الاتجاه العام للتغير في كميات المطر في كينيا خلال القرن العشرين والعِقد الأول من القرن الحادي والعشرين (1901 / 2012). وقد اعتمدت الدراسة على سجلات لكميات المطر في كينيا بصفةٍ عامة دون تحديد لمحطات الرصد لأن أغلبها بدأ الرصد في أقدمها آواخر الثلاثينيات وأوائل الأربعينيات. وهكذا، فإن بيانات المطر المتاحة هي بيانات لكميات المطر الشهرية خلال سنوات الدراسة. وقد استندت على بيانات مواقع الشبكة الدولية المعنية برصد العناصر المناخية والظواهر الجوية وهي:

http://en.tutiempo.net/climate/kenya.htmml

http://meteociel.fr/modeles/archives/

النتائج

ترتبط قمتي المطر ربيعاً وخريفاً بفصلي تعامد الشمس على خط الاستواء .

كانت بدايات القرن العشرين قليلة المطر على عكس الحال من كميتها في العقد الأول من القرن الحادي والعشرين حيث يغلب عليها قيم التغير الموجب في كمية المطر.

أن فصلي الربيع والخريف الانتقاليين هما الأغزر مطراً مقارنةً بالانقلابيين الصيف والشتاء كنعكاس لنظام المطر الاستوائي السائد في كينيا وفقاً لموقعها الفلكي.

الكلمات المفتاح : كينيا – المطر – تغير المناخ – اتجاه التغير في المطر– تذبذب المطر

Rainfall Trend Change in Kenya during the period 1901/2010

Abstract

This study aims to analyze the change in in Rainfall in Kenya during the period 1901/2010. This study depends on records for Rainfall in Kenya during the twenty century depending on:
tutiempo.net/climate/kenya.htmml

It studies the changes in Rainfall during months to identify month range, monthly mean, monthly deviation during every year, and then during all the period. This research studies seasonal mean, seasonal range, seasonal deviation during all the period. This research uses two moving average to identify the final change in Rainfall in Kenya during 110 years . This research aims to answer the question: Is Rainfall in Kenya will increase or decrease in future according to the trends of Rainfall all over the last century?

Keywords: Rainfall - Climate change- Kenya - Rainfall Variability- Trend Change

جامعة المنوفية
كليـــة الآداب

نموذج (1 ن ع)

إدارة البحوث العلمية

Menofia University prize for published researches in Nature – Science Journal or any other International Journal

Name(corresponding author): Emily Mohamed Helmy Hamada

Faculty : arts.

Department: Geography.

Tel: 022270453 - Tel work: 048221027

Email: emilyhelmy@gmail.com

Title: Rainfall Trends Change in Kenya during the period 1901/2010

Journal name: National Geographical Conference "Geographic Studies and Development" El-Faum University 21-22 May 2017

ISSN: Impact Factor:

Field area of the research: Climatology

Subject area of the research: Kenya

The research: Single

Authors of Menoufia University only	Job	Signature
Emily Mohamed Helmy Hamada	Prof of Climatology- Physical Geography Faculty of Arts Menofia University	

Dean Signature

جامعة المنوفية
كليـــة الآداب

إدارة البحوث العلمية

شهادة عن أهمية بحث علمي منشور

تشهد كلية الآداب جامعة المنوفية أن البحث المقدم من الأستاذ الدكتور/ إيملي محمد حلمي حمادة بعنوان: " **اتجاهات التغير في كمية المطر في كينيا خلال أحد عشر عِقداً (1901/2010)**"

وقد تم مناقشة هذا البحث في المؤتمر الجغرافي الدولي الأول " الدراسات الجغرافية والتنمية الشاملة" جامعة الفيوم 21-22 مايو 2017

إذ تهدف هذه الورقة البحثية إلى رصد مقدار الزيادة والنقصان في كميات المطر، ومن ثم تحديد الاتجاه العام للتغير في كميات المطر في كينيا خلال القرن العشرين والعِقد الأول من القرن الحادي والعشرين (1901 / 2012). وقد اعتمدت الدراسة على سجلات لكميات المطر في كينيا بصفةٍ عامة وقد استندت على بيانات مواقع الشبكة الدولية المعنية برصد العناصر المناخية والظواهر الجوية وهي:

http://en.tutiempo.net/climate/kenya.htmml

http://meteociel.fr/modeles/archives/

وقد انتهى البحث إلى عدة نتائج من أهمها:

- **ترتبط قمتي المطر ربيعاً وخريفاً بفصلي تعامد الشمس على خط الاستواء.**
- **كانت بدايات القرن العشرين قليلة المطر على عكس الحال من كميتها في العقد الأول من القرن الحادي والعشرين حيث يغلب عليها قيم التغير الموجب في كمية المطر.**
- **أن فصلي الربيع والخريف الانتقاليين هما الأغزر مطراً مقارنةً بالانقلابيين الصيف والشتاء كنعكاس لنظام المطر الاستوائي السائد في كينيا وفقاً لموقعها الفلكي.**

الكلمات المفتاح : كينيا – المطر – تغير المناخ – اتجاه التغير في المطر

ولسيادتكم جزيل الشكر والتقدير

عميد كلية الآداب

أ.د/ أسامة مدني

جامعة المنوفية
كليـــة الآداب

إدارة البحوث العلمية

(نموذج 3 ن ع)

إقرار

أقر أنا السيدة أ. د/ إيملي محمد حلمي حمادة أستاذ المناخ / الجغرافيا الطبيعية

ورئيس قسم الجغرافيا بكلية الآداب بأنني قد قمت بعرض بحث " اتجاهات التغير في كمية المطر في كينيا خلال أحد عشر عِقداً (2010/1901)"

وقد تم مناقشة هذا البحث في المؤتمر الجغرافي الدولي الأول " الدراسات الجغرافية والتنمية الشاملة" جامعة الفيوم 21-22 مايو 2017

وأنني أقر بصحة كافة البيانات التي قمت بتقديمها في استمارة البيانات الخاصة بالحصـــول على الجائزة / المكافأة وفي حالة ثبوت غير ذلك فإنني ملزم برد قيمة الجائزة / المكافأة

المقر بما فيه

أ.د. إيملي محمد حلمي حمادة