مجلة الجزيرة للعلوم التربوية والإنسانية
الرقم الدولي: ISSN Linking: 1858-8743
http://journals.uofg.edu.sd/index.php/gjesh/

تأثير التغيرات المناخية في النبات الطبيعي في الأراضي شبه الجافة حالة دراسية لمنطقة البطانة – السودان في الفترة (1990 – 2017م)

د/ ميرغني محمد أدم محمد

أستاذ مساعد بجامعة القران الكريم وتأصيل العلوم
كلية التربية مرحلة الأساس – قسم الجغرافيا
البريد الالكتروني

المعلومات
تاريخ إرسال الورقة: **2021/3/29**
تاريخ قبول الورقة: **2021/7/27**
تاريخ نشر الورقة: **2021/9/5**

الملخص

تعد التغيرات المناخية وإسقاطاتها المستقبلية أحد أهم الموضوعات حديثة الطرح في المجالات المختلفة خاصة البيئة الطبيعية لما لها من تأثير وأهمية خاصة على النبات الطبيعي. هدفت الدراسة إلى التعرف على تأثير التغيرات في درجات الحرارة و معدلات الأمطار والتبخر على النبات الطبيعي بمنطقة الدراسة ومعرفة دور التغيرات المناخية في تقليص المساحات التي ينمو فيها النبات الطبيعي بمنطقة الدراسة، ودراسة دور التغيرات المناخية في انتشار النبات الطبيعي غير المستساغ. من أهمية الدراسة التعرف على التغيرات المناخية وأسباب حدوثها ومعرفة تأثير التغيرات المناخية في منطقة الدراسة. استخدمت الدراسة المنهج التاريخي والوصفي التحليلي، والإحصائي التحليلي. استخدمت الدراسة في تحليل البيانات برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) ومعامل الارتباط بيرسون و معامل ديمارتون للجفاف وتحليل التباين (ANOVA). من أهم فروض الدراسة أنّ التغيرات في درجات الحرارة والامطار ومعدلات التبخر تؤثر في النبات الطبيعي بمنطقة الدراسة. توصلت الدراسة إلى عدت نتائج أهمها: 89% من مجتمع الدراسة يؤكد أن التغيرات التي حدث في درجات الحرارة أثرت على النبات الطبيعي بمنطقة الدراسة؛ 98% من مجتمع الدراسة يؤكد أنّ التغيرات في معدلات الأمطار أثرت في النبات الطبيعي بمنطقة الدراسة ؛90% من مجتمع الدراسة يؤكد أنّ التغيرات المناخية ساعدت في تقليص المساحات التي ينمو فيها النبات الطبيعي بمنطقة البطانة و95% من مجتمع الدراسة يؤكد أنّ للتغيرات المناخية دوراً في انتشار النبات الطبيعي غير المستساغ بمنطقة البطانة. توصي الدراسة بالآتي: التوجه المستقبلي نحو تحليل التغيرات المناخية على مستويات زمنية تفصيلية لتقييم مدى خطورة التغيرات المناخية وخاصة تلك المتعلقة بعنصري الحرارة والأمطار؛ العمل الحثيث على الحد من انبعاث الغازات الدفيئة وخفضها لأقل مستوى ممكن ومجابهتها بتقليل الأنشطة البشرية المرتبطة بها؛ لأنّها المسبب الرئيسي للتغيرات المناخية؛ تفعيل القوانين التي تجرم كافة الأنشطة البشرية التي تتسبب في انبعاث الغازات الدفيئة؛ التوسع في الدراسات العلمية المتخصصة لظاهرة التغيرات المناخية؛ وضع قضية التغيرات المناخية والموضوعات ذات الصلة على قائمة الاهتمامات البحثية للباحثين والأقسام العلمية المتخصصة فيه.

الكلمات المفتاحية **التغيرات المناخية – النبات الطبيعي – الأراضي شبه الجافة– البطانة**

مقدمة:

تعد التغيرات المناخية وإسقاطاتها المستقبلية أحد أهم الموضوعات حديثة الطرح في المجالات المختلفة خاصة البيئة الطبيعية. كما تعد التغيرات المناخية من أكبر تحديات التنمية البشرية خاصة في الدول النامية كالسودان؛ لذلك فإنّ قضية التغيرات المناخية من أهم القضايا التي تشغل باحثي المناخ في العالم كله.

وقد بدأ الاهتمام العلمي بدراسة تغير عناصر المناخ على مستوى العالم بشكل حقيقي منذ القرن التاسع عشر. ثم زاد الاهتمام كثيراً خلال الثمانينيات من القرن العشرين بعد اعتبار قضية المناخ العالمي كأكثر المعيقات أمام تحقيق التنمية المستدامة وهو ما حدا بمنظمة الأرصاد الجوي العالمية (WMO) و برنامج الأمم المتحدة للبيئة (NEP) في عام 1988م إلى تكوين اللجنة الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) Intergovernmental Panel on Climate Change وانبثق منها ثلاث فرق عمل رئيسة مهمتها الأساسية وضع دراسة متكاملة عن التغيرات المناخية في العالم وهي: الجزء الخاص بالأسس العلمية لمشكلة التغيرات المناخية؛ التأثيرات والتكيف مع التغيرات المناخية؛ طرائق التخفيف من آثار تغير المناخ. (IPCC,2007a,P1) وقدمت اللجنة حتى عام 2014م خمسة تقارير تقييمية لتلك المشكلة في أعوام (1990م، 1995م، 2001م، 2007م، 2014م) وتزايدت المخاوف من تلك التغيرات وما سيترتب على ها من ظروف مناخية وكوارث طبيعية تؤثر سلباً في حياة البشر؛ وبدأت دراسات المناخ تأخذ منحنيين أولهما: دراسة التغيرات المناخية العالمية أو المحلية على مستوى الدول أو حتى أجزاء من الدول وأثرها في ظاهرة معينة وهو موضوع الدراسة الحالية؛ وثانيهما: تقييم الآثار المترتبة على هذه التغيرات المناخية وأساليب مواجهتها أو التكيف معها. ويؤكد تقرير الهيئة الدولية المعنية بالتغيرات المناخية ازدياد حرارة سطح الأرض حيث ازداد متوسطها العالمي بمعدل يتراوح بين (0,3 – 0,6) خلال المئة سنة الماضية؛ وهذا يؤدي إلى ارتفاع مستوى سطح البحر فيما بين (20 – 60) سم خلال هذا القرن مهدداً بغرق بعض المناطق في العالم.(IPCC,2007a,P1)

وقد أثرت التغيرات المناخية في النبات الطبيعي في مختلف إنحاء العالم خاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة بسبب عدم قدرة النبات على التكيف مع المناخ حيث ترتفع درجات الحرارة عن المعدل الطبيعي وحدوث سوء في توزيع معدلات الأمطار بسبب التغيرات المناخية، إضافة إلي ذلك تذبذب الأمطار الذي يؤدي إلى تقلص مساحات النبات الطبيعي؛ وارتفاع نسبة الرطوبة مما يؤثر في عملية النتح ويؤثر بدوره في النبات الطبيعي (IPCC,2007,P64)

لكل ذلك كان محور اهتمام الباحث في موضوع التغيرات المناخية وأثرها في النبات الطبيعي في المناطق شبه الجافة؛ وذلك بهدف دراسة هذه التغيرات ومعرفة أثرها في النبات الطبيعي، وتم اختيار منطقة البطانة حالة دراسية لكونها من المناطق الرعوية في السودان وتتمتع بمساحات شاسعة من النبات الطبيعي وتقع ضمن النطاق شبه الجاف.

1-مشكلة الدراسة:

يعد المناخ من أكثر العوامل الطبيعية تأثيراً في النبات الطبيعي، ونسبة للتغيرات المناخية التي يشهدها العالم بشكل عام والسودان ومنطقة الدراسة بوجه خاص يمكن صياغة مشكلة الدراسة في سؤال رئيس: ما تأثير التغيرات المناخية على النبات الطبيعي في منطقة البطانة؟

في ضوء ذلك يمكن صياغة عدة تساؤلات كالآتي:

1- هل للتغيرات في درجات الحرارة تأثير في النبات الطبيعي بمنطقة الدراسة؟

2- إلى أي مدى تؤثر التغيرات في معدلات الأمطار في النبات الطبيعي بمنطقة الدراسة؟

3- ما تأثير التغيرات في معدلات التبخر في النبات الطبيعي بمنطقة الدراسة؟

4- للتغيرات المناخية دور في انتشار النبات الطبيعي غير المستساغ بمنطقة الدراسة؟

2- فروض الدراسة:

1- التغيرات في درجات الحرارة أثرت في النبات الطبيعي بمنطقة الدراسة.

2- تؤثر التغيرات في معدلات الأمطار في النبات الطبيعي بمنطقة الدراسة.

3- أثرت التغيرات في معدلات التبخر في النبات الطبيعي بمنطقة الدراسة.

4- ساعدت التغيرات المناخية في تقليص المساحات التي ينمو فيها النبات الطبيعي بمنطقة الدراسة.

5- للتغيرات المناخية دور في انتشار النبات الطبيعي غير المستساغ بمنطقة الدراسة.

6- تساعد التغيرات المناخية في تدهور الغطاء النباتي واستفحال الرعي الجائر بمنطقة الدراسة

3- أهداف الدراسة:

1- التعرف على تأثير التغيرات في درجات الحرارة فيعلى النبات الطبيعي بمنطقة الدراسة.

2- معرفة تأثير التغيرات في معدلات الأمطار في النبات الطبيعي بمنطقة الدراسة.

3- دارسة تأثير التغيرات في معدلات التبخر في النبات الطبيعي بمنطقة الدراسة.

4- التعرف على دور التغيرات المناخية في تقلص المساحات التي ينمو فيها النبات الطبيعي بمنطقة الدراسة.

5- دراسة دور التغيرات المناخية في انتشار النبات الطبيعي غير المستساغ بمنطقة الدراسة.

6- التعرف على تأثير التغيرات المناخية في تدهور الغطاء النباتي بمنطقة الدراسة

4 - أهمية الدراسة:

1- التعرف على التغيرات المناخية واسباب حدوثها.

2- معرفة تأثير التغيرات المناخية في منطقة الدراسة.

3- يعد البحث إضافة للدراسات التطبيقية في السودان.

5- منهج الدراسة:

اتبعت الدراسة المنهج التاريخي للحصول على المعلومات من السجلات والوثائق التاريخية والمنهج الوصفي التحليلي للتعرف على أهم الخصائص الطبيعية والبشرية لمنطقة الدراسة، والمنهج الإحصائي التحليلي الذي يقوم بتوضيح البيانات المختلفة رقمياً، ومن ثم تحليلها للوصول إلي أفضل النتائج

6- مصادر البيانات:

اعتمدت هذه الدراسة على المصادر الأولية المتمثلة في المقابلة والملاحظة والاستبانة كما اعتمدت على المصادر الثانوية المتمثلة في الكتب والرسائل الجامعية والتقارير والمنشورات

- توزيع الاستبانة:

تم تصميم استبانة شاملة؛ وذلك للحصول على المعلومات المتعلقة بموضوع الدراسة وقد قسمت الاستبانة إلى محورين:

أ- البيانات الأساسية:

شكل هذا المحور نسبة 20% من الاستبانة، ويحتوي على بيانات المفحوصين الأساسية.

ب- الجوانب المتعلقة بالتغيرات المناخية والنبات الطبيعي:

شكل هذا المحور نسبة 80% من الاستبانة؛ ونجد أنّ هذا المحور شمل أكبر عدد من الأسئلة؛ وذلك لتوضيح كافة الجوانب المتعلقة بأثر التغيرات المناخية في النبات الطبيعي بمنطقة الدراسة (البطانة الكبرى)؛ ولكبر حجم مجتمع الدراسة تم حساب العينة بقانون العينة التالي:

$$N = \frac{2_{(z)} * pq}{2_{(d)}}$$

(مهران، 2006م)

N:حجم العينة

Z: 2 = درجة معيارية

P : 50% درجة تفشي الظاهرة

Q: 50% الدرجة المكملة

D: 5% نسبة الخطأ

95% درجة الثقة

$$N = \frac{2_{(2)} * 0.50*50}{2_{(0.5)}} = \frac{4*2500}{0.0025} = \frac{10000}{0.0025} = 400$$

تم توزيع مجتمع الدراسة (منطقة البطانة الكبرى) وفقاً للعينة العشوائية كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول (1) عينة مجتمع الدراسة

الولاية	عدد الاستبانة	النسبة %
الجزيرة	80	%20
الخرطوم	50	%12.5
نهر النيل	60	%15
كسلا	100	%25
القضارف	110	%27.5
المجموع	400	%100

المصدر: العمل الميداني 2019م

من خلال دراسة الجدول(1) نجد أنّ مجتمع الدراسة مقسم على جميع مناطق البطانة الكبرى في كل الأجزاء التي تتبع لأرض البطانة الكبرى في الولايات الخمس حسب عدد السكان والمساحة الجغرافية في كل ولاية؛ حيث كانت النسبة الأكبر لولاية القضارف (27.5%) والأقل لولاية الخرطوم (12.5%)

خريطة(1) موقع منطقة الدراسة في السودان

المصدر: مصلحة المساحة – مدني 2018م – بتصرف من الباحث

من الخريطة (1) نجد أنّ منطقة البطانة تقع فلكياً ما بين دائرتي عرض 12.40 – 17.40 درجة شمال خط الاستواء، وبين خطي طول 32,35 – 36.30 درجة شرق جرينتش

وهي تقع جغرافياً في الجزء الشمالي الشرقي من السودان، وقسمت أراضيها بين خمس ولايات وهي: نهر النيل شمالاً، وكسلا شرقاً، والأجزاء الوسطى والغربية تتبع لولاية الخرطوم، والمنطقة الجنوبية لولاية القضارف وتغطي ولاية الجزيرة الأجزاء الغربية منها.

7- مفهوم ظاهرة التغير المناخي:

وفقا لسراج (2012م) التغير المناخي هو أي تغير مؤثر وطويل المدى في معدل حالة الطقس يحدث لمنطقة معينة، وتشمل: معدل الحرارة والتساقط وحالة الرياح بسبب العمليات الديناميكية للأرض كالبراكين أو بسبب قوى خارجية كالتغيير في شدة الأشعة الشمسية أو سقوط النيازك الكبيرة، ومؤخراً بسبب الأنشطة البشرية التي تقوم بطرح كميات كبيرة من

غازات الاحتباس الحراري في الغلاف الغازي للأرض ويؤثر في مختلف القطاعات الحيوية مثل: الزراعة والمياه والصحة والنقل والموارد البحرية نتيجة انبعاث غازات التدفئة أو ما تسمى بغازات الاحتباس الحراري (سراج؛ 2012م)

وتعرّف الهيئة الحكومية الدولية المعنية بالتغير المناخي (IPCC) مصطلح تغير المناخ (Climate Change) على أنّه: تغير ذو دلالة إحصائية في متوسط حالة المناخ أو تغير في خصائصه يمتد إلى فترة طويلة تبلغ عقوداً أو أكثر؛ وربما يعزى تغير المناخ إلى تغيرات بشرية مستمرة في تركيب الغلاف الجوي. (IPCC,2007a)

وبوجه عام فإنّ مصطلح تغير المناخ يقصد به: تغير المناخ وتحوله من حالة إلى أخرى خلال مدة زمنية طويلة كتحول المناخ من الجفاف إلى الرطوبة، أو من الاحترار إلى الاعتدال المناخي أو من الاعتدال إلى التبريد.

8- أنواع التغيرات المناخية:

تنقسم التغيرات المناخية حسب طبيعة حدوثها إلى قسمين:

- **التغيرات المناخية المنتظمة:**

التغيرات المنتظمة: هي تغيرات تحدث في الغلاف الجوي بصورة دورية بحيث إنّه يمكن تحديد مقدارها ووقت حدوثها مثل ذلك التغير في درجة حرارة الغلاف الجوي؛ إذ إنّ درجة الحرارة لها نهاية عظمى أثناء النهار ونهاية صغرى أثناء الليل أي إنّه يوجد تغير يومي في درجة الحرارة يمكن تحديد قيمته وميعاد حدوثه، كذلك ارتفاع درجة الحرارة أثناء فصل الصيف وانخفاضها أثناء فصل الشتاء أي إنّه يوجد تغير فصلي في درجة الحرارة يمكن معرفته قيمته ووقت وأسباب حدوثه (Eissa 2007)

- **التغيرات المناخية غير المنتظمة:**

تحدث هذه التغيرات في الغلاف الجوي ولكن يصعب تحديد مقدارها أو أوقات حدوثها مثال على ذلك ارتفاع أو انخفاض درجة الحرارة في فصل الصيف أو الشتاء عن معدلاتها الطبيعية خلال نفس الوقت من العام لمدة زمنية ثم تعود لطبيعتها وهكذا؛ ويمكن تقسيم هذا القسم إلى قسمين:

1- تغيرات غير منتظمة طبيعية:

هي التغيرات التي لم يصل أحد إلي المعرفة الدقيقة والمؤكدة للإطار الزمني لحدوثها حتى الآن، ومن الذبذبات الطبيعية التي لها تأثير في تغير المناخ تم ولكن حتى لفترة لم يتم التعرف على محصلة تأثيرات تلك التغيرات التي استنتجها الفلكي (ميلتين ميلانكوفيتش) التي حدثت خلال المدة (1879 – 1958 م) من تغير في علاقة الأرض بالشمس وهي:

- تغير شكل المدار الذي تدور فيه الأرض حول الشمس.
- ذبذبة محور الأرض على مستوى مدار دوران الأرض حول الشمس.
- البدارية (precession) أو تغير حركة محور الأرض بالنسبة إلي المدار لحركة الأرض حول الشمس ويؤدي هذا إلي تغير مناخي طويل المدى. (IPCC.2014a)

2- تغيرات غير منتظمة غير طبيعية:

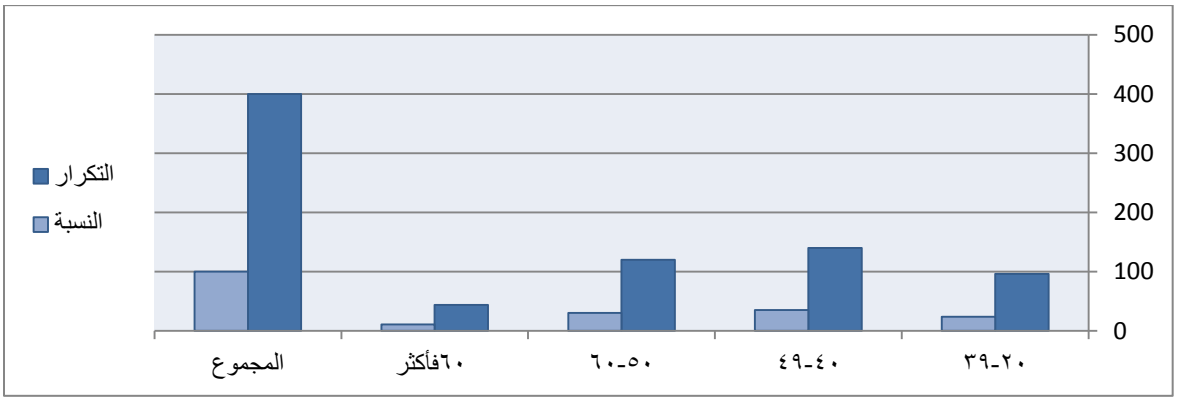
هي تغيرات غير منتظمة يمكن أن تكون ناتجة عن نشاط الإنسان وإذا ما استمر هذا التغير غير المنتظم لفترات طويلة تتعدى المئة عام تحدث إضراراً كبيرة بالكرة الأرضية. (Eissa,2007)

9- عرض النتائج ومناقشتها:

- **البيانات الأساسية للمفحوصين:**

من دراسة الشكل (1) نلاحظ أيضاً تفاوتاً في الأعمار لمجتمع الدراسة حيث كانت أكبر نسبة للفئة العمرية (40 – 49) وبلغت نسبتهم35% من مجتمع الدراسة، وكانت أدنى نسبة للفئة العمرية (60 فأكثر) وبلغت نسبتهم 11% من مجتمع الدراسة وذلك نسبة لأنّ الرعاة في حالة ترحال وتجوال في منطقة الدراسة أما الفئات العمرية 60 فأكثر فهم يعيشون في قرى مستقرين نسبة لكبر سنهم. (انظر للشكل 1)

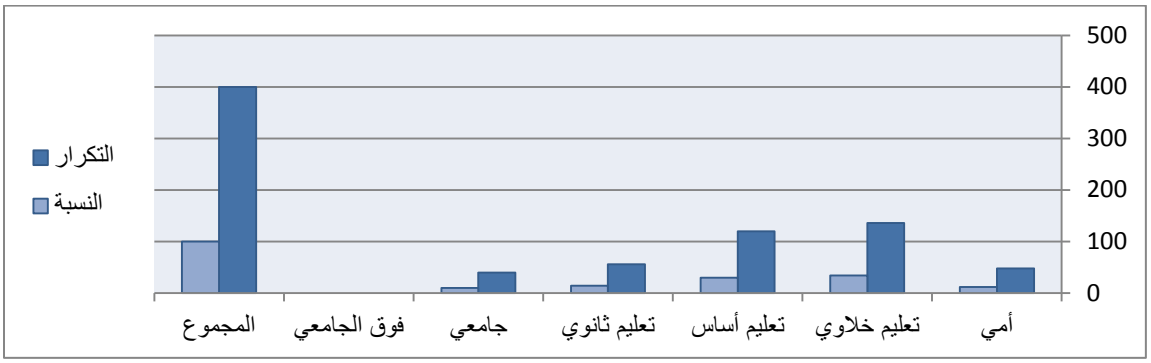
الشكل (1) توزيع أفراد عينة الدراسة تبعاً للعمر



المصدر: العمل الميداني 2019م

النسبة الغالبة من مجتمع الدراسة لم تتجاوز تعليم الخلاوي و الأساس؛ حيث بلغت نسبة تعليم الخلاوي في مجتمع الدراسة 34% و الأساس 30% من مجتمع الدراسة أغلبهم من الفئات العمرية ذات الأعمار فوق الثلاثين عاماً؛ ونلاحظ أنّه في السابق لم يكن هناك اهتمام كبير بالتعليم في مجتمع الدراسة؛ حيث إنّ الاهتمام بالرعي و تربية الحيوان يأتي في المقام الأول. (انظر للشكل 2).

الشكل (2) توزيع إفراد عينة الدراسة تبعاً للمستوى التعليمي

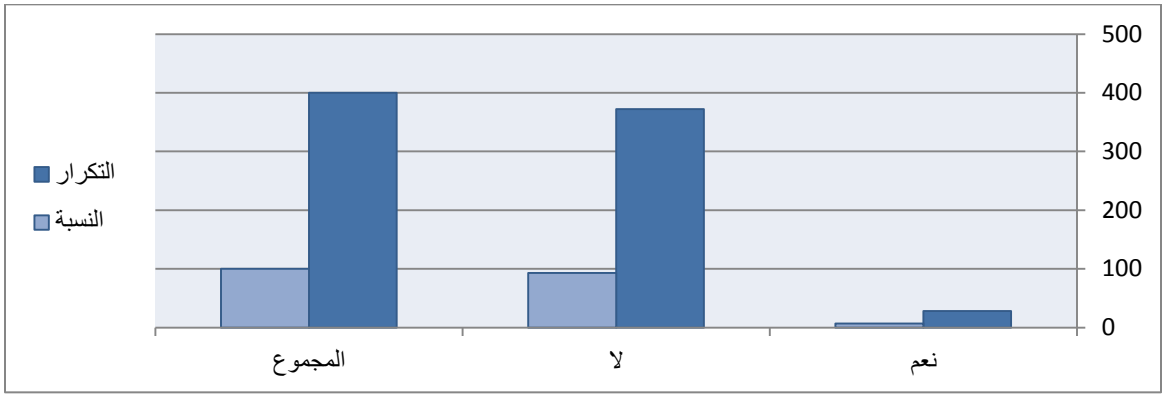


المصدر: العمل الميداني 2019م

- **الجوانب المتعلقة بالتغيرات المناخية والنبات الطبيعي:**

نلاحظ من الشكل (3) أنّ 93% من مجتمع الدراسة يؤكد أنّ نمو النبات الطبيعي يتراجع كلما ارتفعت درجات الحرارة حيث إنّ الارتفاع في درجات الحرارة لا يؤدي وحده إلى موت النبات الطبيعي في البيئات الجافة وشبه الجافة (انظر للشكل10)، ولكن إذا صاحب ذلك قلة في المياه سيؤدي إلى ذبول النبات وجفاف أنسجته ومن ثَمّ موته.

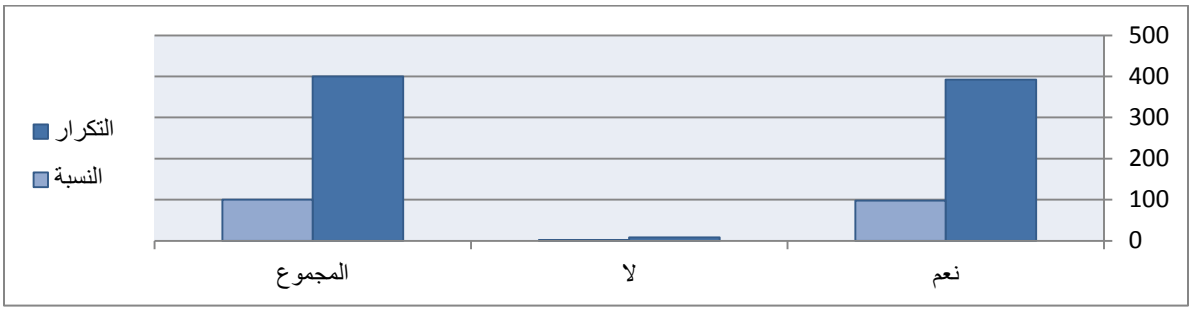
الشكل (3) زيادة النبات الطبيعي في المواسم التي تكون فيها درجة الحرارة مرتفعة



المصدر: العمل الميداني 2019م

وبدراسة الشكل (4) نلاحظ أنّ 98% من مجتمع الدراسة يرون أنّ نمو النبات الطبيعي يقل في المواسم التي تكون فيها نسبة الأمطار قليلة حيث إنّ تساقط الأمطار بكميات كبيرة يعني تغذية المنخفضات الأرضية والأودية بالمياه؛ وبالتالي نمو النبات الطبيعي بصورة كبيرة، وإذا قل تساقط الأمطار تقل نسبة إنبات النبات الطبيعي، (انظر للشكل11) كما أنّ تساقط الأمطار يعمل على تخفيف تأثير درجات الحرارة في النبات الطبيعي وكلما قلت الأمطار قل نمو النبات الطبيعي والعكس صحيح.

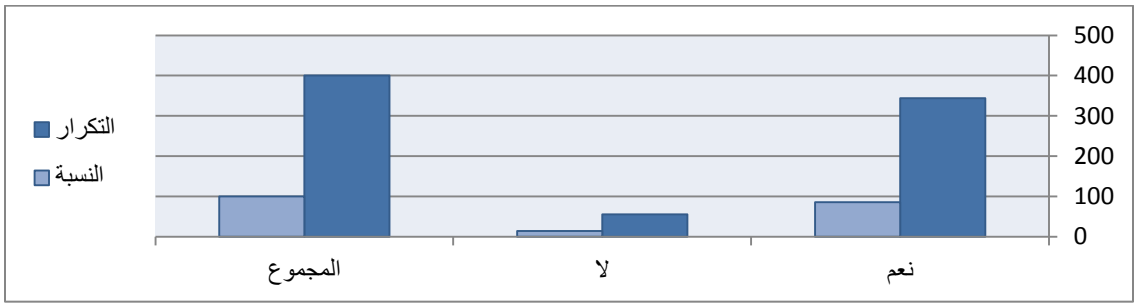
الشكل (4) قلة النبات الطبيعي في المواسم التي تقل فيها الأمطار



المصدر: العمل الميداني 2019م

يرى 86% من مجتمع الدراسة أن هنالك تغيرات حدثت في نوعية النبات الطبيعي الذي ينمو في منطقة البطانة إذ دخلت أصناف لم تكن موجودة في السابق بمنطقة البطانة مثل: الريحان والنال وغيرهما؛ هناك أيضاً أصناف كانت تنتشر بصورة واسعة في منطقة البطانة مثل: التمام والسحا ولكنها اختفت الآن ولا توجد إلا في مساحات ضيقة ومحدودة في منطقة البطانة، وهذا ناتج جراء التغيرات المناخية حيث أصبحت طبيعة المناخ لا تساعد على نمو هذه النباتات بصورة كبيرة كما في السابق. (انظر للشكل 5)

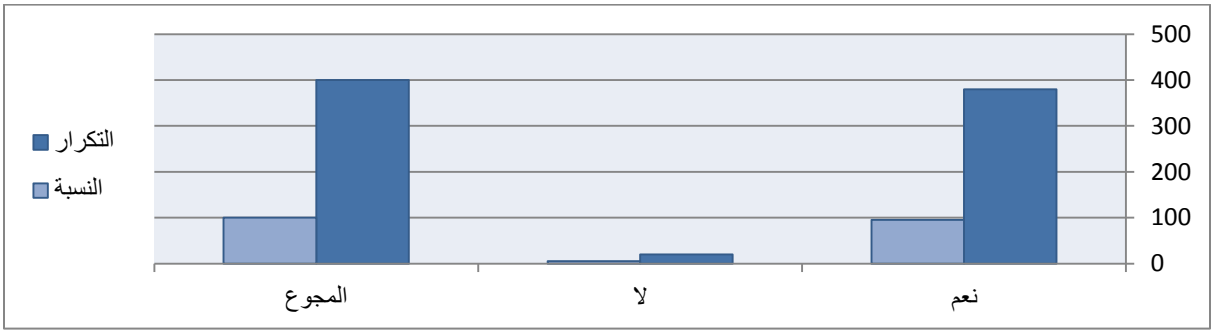
الشكل (5) تغير نوعية النبات الطبيعي الذي ينمو في منطقة الدراسة



المصدر: العمل الميداني 2019م

أشار95% من مجتمع الدراسة إلى أنّ للتغيرات المناخية دوراً كبيراً في انتشار النبات الطبيعي غير المستساغ بمنطقة البطانة؛ حيث يوضح التسلسل التاريخي لمنطقة البطانة انتشار النباتات قليلة القيمة الرعوية (غير المستساغة) مثل: النال والريحان وغيرهما؛ حيث غطت50% من أرض البطانة، وهذه الأصناف لم تكن موجودة في السابق وهي غير مستساغة للحيوانات، ولكن مع التغيرات المناخية التي يشهدها العالم والمنطقة أصبحت تنتشر بصورة كبيرة (انظر للشكل 6).

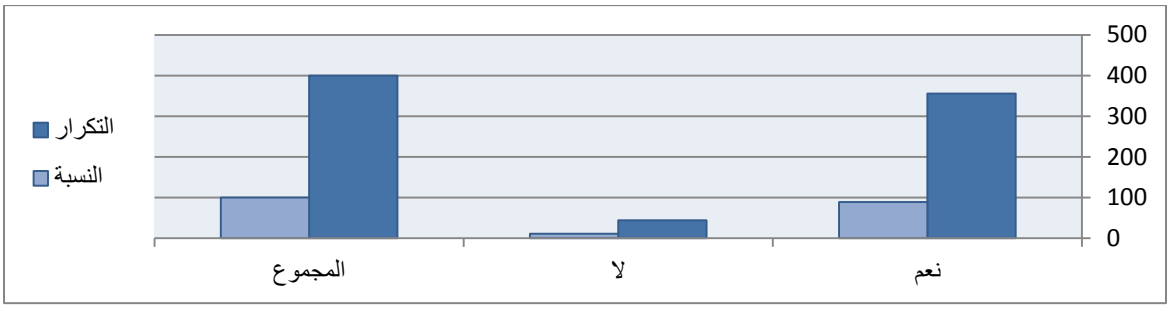
الشكل (6) انتشار النبات الطبيعي غير المستساغ بمنطقة الدراسة



المصدر: العمل الميداني 2019م

وافق 89% من مجتمع الدراسة على أنّ التغيرات التي حدثت في معدلات الأمطار أثرت في تغير النوعية النباتية في منطقة الدراسة؛ حيث تعد الأمطار هي مصدر المياه الرئيس للأودية الموسمية في منطقة البطانة التي يعتمد عليها بشكل أساس في المنطقة، وتزداد الكثافة النباتية بالقرب منها وفي بطونها، ويعمل تذبذب الأمطار أو انعدامها في بعض الأحيان على نمو نوعية معينة من النباتات غير المألوفة في المنطقة، وتكون غير مستساغة وهو ما حدث بالفعل في نمو النباتات غير المستساغة مثل: النال و الريحان وغيرهما؛ وذلك جراء التغيرات في معدلات الأمطار.(انظر للشكل7و الشكل 11).

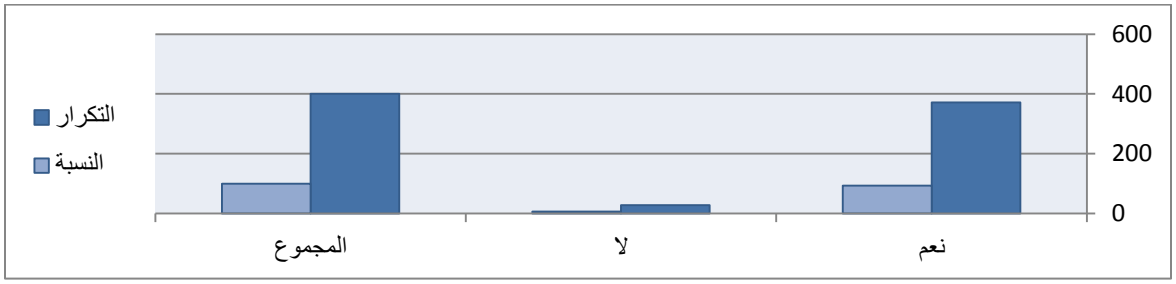
الشكل(7) تأثير التغير في معدلات الأمطار في النوعية النباتية بمنطقة الدراسة



المصدر: العمل الميداني 2019م

يؤكد 93% من مجتمع الدراسة على الأثر الواضح لدرجات الحرارة في تغير نوعية النبات الطبيعي بمنطقة البطانة؛ حيث نجد أنّ درجات الحرارة المرتفعة تزيد من نسبة تبخر المياه الموجودة في الجو؛ مما يؤدي إلى زيادة قدرة الجو على حمل المياه، وهذا يسبب موسم جريان مبكر وقصير وزيادة مواسم الجفاف وهو ما ينعكس سلباً على النبات الطبيعي، كما نلاحظ أنّ الزيادة المستمرة في درجات الحرارة تؤدي إلى نمو نوعية معينة من النباتات تتأقلم مع الوضع المناخي الجديد مثل: الريحان والنال والمحريب وغيرها، ويضعف من نمو بعض الأنواع الموجودة سابقاً مثل: التمام والسحا (انظر الشكلين 8 و10).

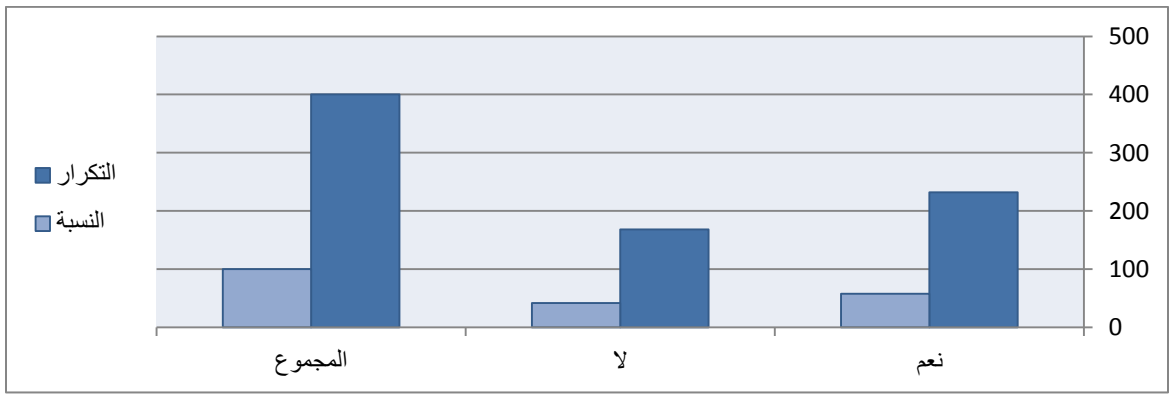
الشكل (8) تأثير التغير في درجات الحرارة في النوعية النباتية بمنطقة الدراسة



المصدر: العمل الميداني2019م

يشير58% من مجتمع الدراسة إلى أنّ هناك مساحات تصحرت جراء التغيرات المناخية بمنطقة البطانة؛ حيث كانت هناك أودية موسمية الجريان أصبح بعضها جافاً نتيجة للتغيرات في معدلات الأمطار والحرارة؛ حيث نجد أنّ معدلات الأمطار منخفضة وغير منتظمة؛ لذلك تشهد المنطقة حالات جفاف متكررة وهو ما يسهم في تسارع عمليات التصحر، وقد أسهم الرعي الجائر الذي حدث في منطقة البطانة جراء التغيرات المناخية في زيادة رقعة التصحر؛ حيث أصبح النبات الطبيعي ينمو ويزدهر في بعض المناطق القريبة من الأودية والمنخفضات الأرضية وأصبحت بعض المناطق جافة ولا تنمو فيها إلا النباتات الشوكية غير المستساغة (انظر للشكل9).

الشكل (9) تصحر مساحات من المراعي الطبيعية جراء التغيرات المناخية بمنطقة الدراسة



المصدر: العمل الميداني 2019م

10- التحليل الإحصائي للعناصر المناخية:

قام الباحث بتحليل العناصر المناخية لمنطقة البطانة وإيجاد العلاقة بين الحرارة والأمطار، والحرارة والتبخر لمعرفة تأثيرها في النبات الطبيعي والتعرف على الاتجاه العام للحرارة والأمطار والتبخر والرطوبة في منطقة البطانة، استخدم الباحث معامل ارتباط بيرسون في إيجاد العلاقة بين الحرارة والأمطار، وبين الحرارة والتبخر.

- فرضية معامل الارتباط الأولي: توجد علاقة ارتباطية بين درجة الحرارة و معدل الأمطار يؤثران في التبخر بدرجة مرتفعة. (انظر للجدول 2)

جدول (2) اختبار معامل ارتباط بيرسون للحرارة والأمطار

قيمة معامل الارتباط	درجة الحرية	الدلالة الإحصائية
0.816	28	0.046

المصدر: عمل الباحث 2019م

نلاحظ من الجدول (2) أنّ قيمة معامل الارتباط تساوي (0.816)، ومستوى الدلالة الإحصائية (0.046)، ودرجة حرية 28 وهي قيمة موجبة تدل على وجود علاقة طردية بين المتغيرين.

- فرضية معامل الارتباط الثانية: توجد علاقة ارتباطية بين درجة الحرارة و التبخر.

جدول (3) يوضح اختبار معامل ارتباط بيرسون

قيمة معامل الارتباط	درجة الحرية	الدلالة الإحصائية
0.433	28	0.021

المصدر: عمل الباحث 2019م

نلاحظ من الجدول رقم (3) أنّ قيمة معامل الارتباط تساوي (0.433) ومستوى الدلالة الإحصائية (0.021) ودرجة حرية وهي قيمة موجبة تدل على وجود علاقة ارتباطية بين المتغيرين.

ومن الجدول(4) الخاص بتحليل التباين الأُحادي للفرضية الثانية يمكن توضيح مدى العلاقة الارتباطية بين درجة الحرارة و ومعدلات الأمطار وتأثيرها في التبخر. (انظر للجدول 4).

جدول (4) تحليل التباين الأُحادي للفرضية الأولى

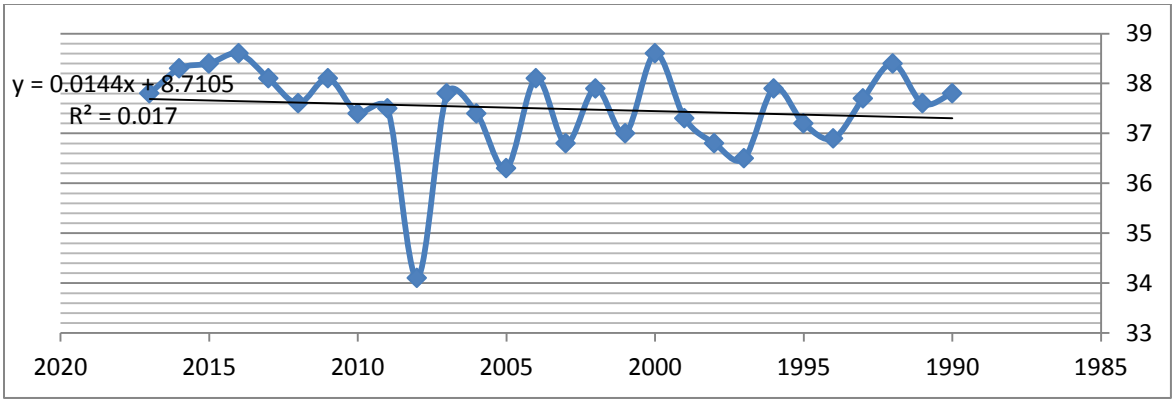
المتغيرات	المصادر	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة F المحسوبة	مستوى الدلالة
1- درجة الحرارة 2- الأمطار	بيرسون	3.152 19.140	1 26	3.152 0.218	4.492	0.000
	المجموع	19.140	27			

المصدر: عمل الباحث 2019م

من الجداول(2و3و4) يتضح أنّ قيمة المعنوية Sig هي 0.000 وهي أقل من 0.05 المستوى المعتمد في هذه الدراسة، وقيمة (F) تبلغ (4.492)؛ بالتالي فإنّ معنوية الأنموذج مقبولة وصحت الفرضية الأولى التي تقر بوجود علاقة إحصائية ذات تأثير مرتفع للمتغيرين: درجة الحرارة والأمطار على التبخر، كما أنّ قيمة معامل الارتباط تساوي (0.816) أي أنّ مستوى درجة الحرارة والأمطار مرتبطة ارتباطاً قوياً ويؤثران في مستوى التبخر، ومن تحليل التباين الذي يتضح من خلاله أنّ قيمة مستوى الدلالة الإحصائية البالغة (0.000) هي أصغر من (0.05)؛ وبالتالي فإنّ النتيجة معنوية: أي أنّ

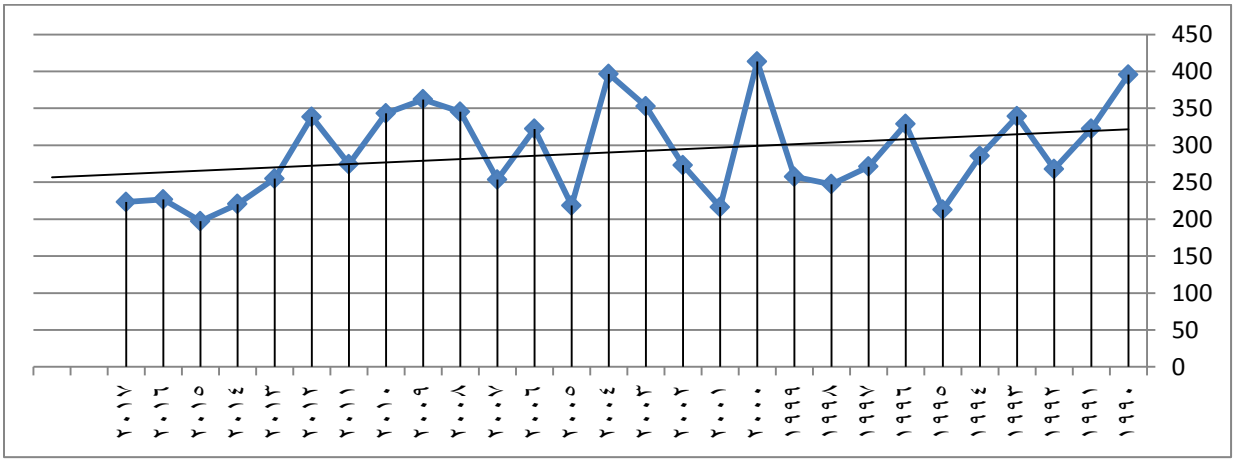
المتغيرين الحرارة والأمطار تفسران بشكل كبير التباين في التبخر، ونستنتج أنّ الارتفاع في درجة الحرارة في منطقة البطانة أسهم بشكل كبير في تنشيط عملية التبخر وانخفاض الرطوبة النسبية الناتج عن الارتفاع في درجة الحرارة الذي يؤثر بدوره في النبات الطبيعي (انظر الشكلين 3 و10). وتتبخر نسبة كبيرة من المياه الموجودة في الأودية والمنخفضات بمنطقة البطانة جراء ارتفاع درجات الحرارة ، وتقل رطوبة الهواء والتربة كذلك مما يؤدي إلى انحسار النبات الطبيعي في بطون الأودية، ويعمل التذبذب في معدلات الأمطار وانخفاض معدلاتها مع الارتفاع في درجات الحرارة على تبخر النسبة القليلة التي تهطل في المنطقة؛ حيث نلاحظ أنه في حالة الزيادة الكبيرة في معدلات الأمطار تتبخر كميات ليست بالقليلة منها ولكن الأودية تظل محتفظة بكميات كبيرة من مياه الأمطار مما يساعد على نمو النبات الطبيعي، وفي حالة تدني معدلات الأمطار تكون الأودية شبه جافة؛ حيث نلاحظ أنّ الاتجاه العام للأمطار يتجه نحو النقصان (انظر للشكل 11) وينعكس ذلك سلباً على النبات الطبيعي؛ حيث ينحسر وتقل كثافته بصورة ملحوظة.

الشكل(10) المتوسط السنوي لدرجات الحرارة والاتجاه العام لها بمنطقة الدراسة (1990 –2–17م)



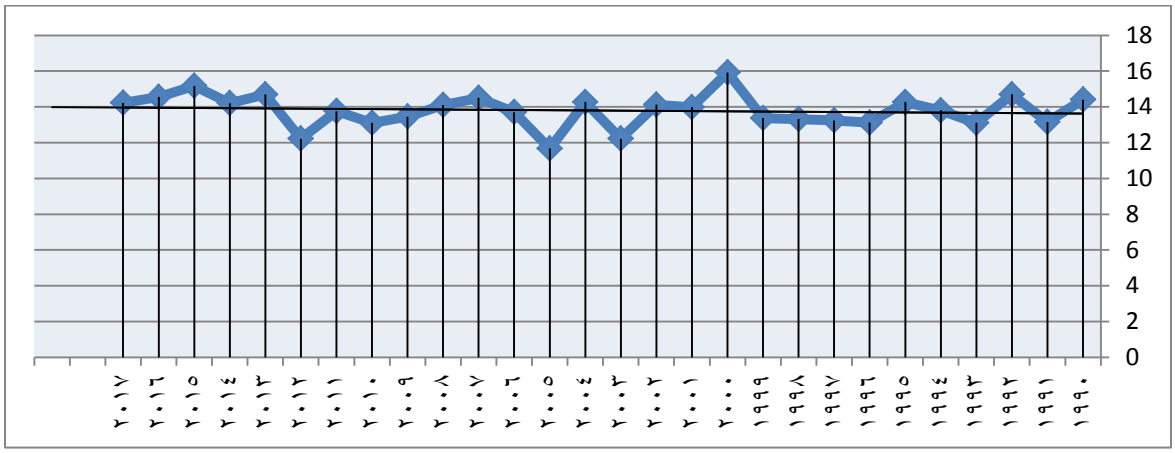
المصدر: هيئة الأرصاد الجوي – الخرطوم

الشكل(11) متوسط كمية الأمطار والاتجاه العام لها بمنطقة الدراسة في الفترة (1990 – 2017 م) ملم



المصدر: هيئة الأرصاد الجوي – الخرطوم

الشكل (12) المتوسط السنوي للتبخر بمنطقة الدراسة في الفترة (1990 – 2017 م) ملم



المصدر: هيئة الأرصاد الجوي – الخرطوم

11- قياس الجفاف في منطقة الدراسة:

تم استخدام معامل ديمارتون لقياس الجاف في منطقة الدراسة و هو مؤشر عددي يدل على درجة جفاف المناخ وقحولة الأرض، ويعتمد في حسابه على أهم العناصر المناخية، وهي الحرارة و الأمطار (أبو راضي، 2006م ص278)، ويمكن حساب قرينة الجفاف(القيمة الفعلية للمطر) لأي شهر من الأشهر وفي هذه الحالة يجب استخدام المتوسطات الشهرية من المطر والحرارة وضرب الناتج في12 حتي يمكن معرفة الجفاف في هذا الشهر، ولمعرفة الجفاف للمتوسطات السنوية للحرارة والأمطار حدد ديمارتون المعادلة التالية:

$$\frac{\text{متوسط الأمطار السنوية}}{\text{المتوسط السنوي لدرجات الحرارة}+10}$$ (أبو راضي 2006م)

جدول (5) مؤشر الجفاف ونوع المناخ حسب (ديمارتون)

مؤشر الجفاف	نوع المناخ	نوع النبات السائد
أقل من 5	جاف	صحراوية
9.5	شبه جاف	أعشاب قصيرة
19 – 10	شبه رطب	استيبس
29 – 20	رطب	حشائش
30 فأكثر	رطب جداً	غابات

المصدر: أبو راضي، 2006م

وعند تطبيق المعادلة اتضح أنّ المناخ السائد في منطقة الدراسة هو المناخ شبه الجاف والجاف؛ حيث كانت أشد السنوات جفافاً هي: (1995، 2001، 2005، 2014، 2015، 2016، 2017) حيث بلغ معامل الجفاف فيها (4.5، 4.6، 4.7، 4.5، 4، 4.6، 4.6) على التوالي حيث نلاحظ أنّ مناخ منطقة الدراسة يتجه نحو الجفاف (انظر للجدول 5)

ونلاحظ أن الاتجاه العام للمناخ في منطقة الدراسة يتجه نحو الجفاف؛ وذلك جراء التغيرات المناخية التي يشهدها العالم ومنطقة الدراسة؛ حيث نجد أنّ معدلات الأمطار في منطقة الدراسة في الفترة (1990 – 2017م) تتجه نحو النقصان، صاحب ذلك زيادة في درجات الحرارة مما يساعد في تنشيط عملية التبخر، وينتج عنه سيادة المناخ الجاف في المنطقة .

جدول (5) معامل ديمارتون و نوع المناخ في منطقة البطانة

السنة	درجة الحرارة	متوسط الأمطار السنوية	معامل ديمارتون	نوع المناخ
1990	37.8	395.6	8.2	شبه جاف
1991	37.6	322.4	6.7	شبه جاف
1992	38.4	267.8	5.5	شبه جاف
1993	37.7	339	6.9	شبه جاف
1994	36.9	285.3	6	شبه جاف
1995	37.2	212.7	4.5	جاف
1996	37.9	328.6	6.8	شبه جاف
1997	36.5	271	5.8	شبه جاف
1998	36.8	247.1	5.8	شبه جاف
1999	37.3	257.4	5.4	شبه جاف
2000	38.6	413.3	8.5	شبه جاف
2001	37	216.3	4.6	جاف
2002	37.9	272.9	5.6	شبه جاف
2003	36.8	352.7	7.5	شبه جاف
2004	38.1	396.5	8	شبه جاف
2005	36.3	218.3	4.7	جاف
2006	37.4	322.2	6.8	شبه جاف
2007	37.8	253.4	5.3	شبه جاف
2008	34.1	345.2	7.8	شبه جاف
2009	37.5	362	7.6	شبه جاف
2010	37.4	343.1	7.2	شبه جاف
2011	38.1	274.2	5.7	شبه جاف
2012	37.6	338.4	7.1	شبه جاف
2013	38.1	254.8	5.2	شبه جاف
2014	38.6	220.3	4.5	جاف
2015	38.4	197.1	4	جاف
2016	38.3	226.5	4.6	جاف
2017	37.8	223.1	4.6	جاف

المصدر: عمل الباحث 2019م.

12- نتائج الدراسة:

- التغيرات التي حدثت في درجات الحرارة أثرت في النبات الطبيعي بمنطقة الدراسة حيث بلغ المتوسط السنوي العام للفترة 1990 – 2017م (37.5) درجة.
- التغيرات التي حدثت في معدلات الأمطار تؤثر في النبات الطبيعي بمنطقة الدراسة بمتوسط سنوي عام للفترة 1990 – 2017 (37.5) ملم
- التغيرات التي حدثت في معدلات التبخر أثرت في النبات الطبيعي بمنطقة الدراسة إذ نجد أعلى متوسط سنوي بلغ (15.92) ملم في العام 20000م وأدنى متوسط سنوي بلغ (12.22) ملم في العام 2012م
- 89% من مجتمع الدراسة يؤكد أنّ للتغيرات المناخية دوراً في انتشار النبات الطبيعي غير المستساغ بمنطقة الدراسة.
- المناخ في منطقة البطانة يتجه نحو الجفاف حسب معامل ديمارتون للجفاف

13- التوصيات:

1- التوجه المستقبلي نحو تحليل التغيرات المناخية على مستويات زمنية تفصيلية لتقييم مدى خطورة التغيرات المناخية، خاصة تلك المتعلقة بعنصري الحرارة والأمطار.

2- العمل الحثيث على الحد من انبعاث الغازات الدفيئة وخفضها إلى أقل مستوى ممكن.

3- تفعيل القوانين التي تجرم الأنشطة البشرية كافة التي تتسبب في انبعاث الغازات الدفيئة.

4- التوسع في الدراسات العلمية المتخصصة لظاهرت التغيرات المناخية وكل التخصصات ذات الصلة بها لتحديد طرائق التكيف، والحد من مخاطر التغيرات المناخية.

14- المراجع:

1- أبو راضي، فتحي عبد العزيز (2006م) المناخ والبيئة، دراسة تطبيقية لبيئة دلتا النيل، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، مصر.

2- سراج ، سمية (2012م) ظاهرة التغير المناخي معناها وأسبابها ونتائجها، سودانكون، الموسوعة السودانية.

3- مهران، حاتم أمير (2006م) مناهج البحث العلمي المتقدمة في الديمغرافية والصحة الإنجابية، معهد الدراسات السكانية، جامعة الجزيرة.

4- الهيئة الحكومية الدولية المعنية بالتغيرات المناخية IPCC (2007bم) تغير المناخ" التقرير التجميعي"، مطبعة جامعة كامبريدج، انجلترا.

5- الهيئة الحكومية الدولية المعنية بالتغيرات المناخية IPCC (2007aم) تغير المناخ " قاعدة العلوم الفيزيائية" ، مطبعة جامعة كامبريدج، انجلترا.

6- الهيئة الحكومية الدولية المعنية بالتغيرات المناخية IPCC (2014aم) تغير المناخ " قاعدة العلوم الفيزيائية" ، مطبعة جامعة كامبريدج، انجلترا.

7. Eissa M . M (2007) New statistical study for Global temperature meteorological Research Bulletin volume 22 December Egyptian