

دراسة بعض التغيرات المناخية في محافظة حضرموت خلال الفترة (2010 — 2020م)

فتحية علي سالم باشنتوف (1) ياسر سعيد باهرمز (2)*

(1) قسم علوم الحياة كلية العلوم، جامعة حضرموت، اليمن.

(2) قسم العلوم، كلية التربية، جامعة حضرموت، اليمن

للمراسلة: الباحث ياسر سعيد باهرمز، البريد الإلكتروني bahrmez@gmail.com

الملخص:

هدف هذا البحث لدراسة الاسباب المتعلقة بالتغيرات المناخية التي تعرضت لها المنطقة خلال العشر السنوات الماضية من (2010-2020م) بين مناطق ساحل ووادي محافظة حضرموت واستخدمت في هذه الدراسة المنهج الوصفي التحليلي للبيانات التي تم التحصيل عليها خلال تلك السنوات ومقارنة تلك النتائج ومعالجتها بيانياً بالطرق الاحصائية المتعارف عليها، خلصت الدراسة الي ان المناخ في مناطق المحافظة واديا وساحلاً يتغير مع مرور السنوات فالمتوسط السنوي لدرجات الحرارة خال العشر السنوات اظهر ان اعلى سنه حرارية كانت في مناطق الوادي وهي سنه (2016م) يعود في الأساس إلى الظروف الطبيعية العامة في المنطقة وموقعها الفلكي وتضاريسها وبعدها عن تأثير البحر وغيرها من العوامل الأخرى. بينما في مناطق الساحل كانت في سنه (2019م) وان اعلى متوسط لتساقط الامطار كان في مناطق الوادي في عام 2013 م اما في الساحل فكان في عام 2020م ويمكننا القول ان من احد الاسباب لحدوث التغيرات البيئية المناخية المفاجئة هي زيادة التوسع العمراني وخاصة عند استخدام الخرسانات المسلحة في عمليات البناء وايضا تحويل الاراضي الزراعية الي مخططات سكنية وزيادة المصانع وقلة الغطاء النباتي كل هذا له دور سلبي على البيئة وحدوث التغيرات المناخية واوصت الدراسة الي نشر الوعي والتوعية بالتشجير والعناية بالغطاء النباتي وتوسيع المساحات الزراعية ودعم وتشجيع المزارعين.

Study of some climate changes in Hadhramout Governorate during the period (2010 - 2020 AD)

Fathiya Ali Salem Bashantov (1) Yasser Saeed Bahurmuz*(2)

(1)Department of Life Sciences, College of Science, Hadramaut University, Yemen.

(2)Department of Science, College of Education, Hadramaut University, Yemen

Correspondent: Researcher Yasser Saeed Bahurmuz, email: bahrmez@gmail.com

Abstract:

The aim of this research is to study the reasons related to the climate changes that the region has been exposed to during the past ten years (2010-2020 AD) between the coastal and valley regions of Hadhramout Governorate. In this study, the descriptive and analytical approach was used for the data collected during those years, and to compare those results and process them graphically with statistical methods. The study concluded that the climate in the valley and coastal regions of the governorate changes with the passage of years. The average annual temperature during the ten years showed that the highest temperature year was in the valley regions, which was the year (2016 AD), which is mainly due to the general natural conditions in the region, its astronomical location, and its topography. Its distance from the influence of the sea and other factors. While in the coastal areas it was in the year (2019 AD) and the highest average rainfall was in the valley areas in the year 2013 AD, while in the coastal areas it was in the year 2020 AD. We can say that one of the reasons for the occurrence of sudden climatic environmental changes is the increase in urban expansion, especially when using reinforced concrete. In construction operations, as well as converting agricultural lands into residential plans, increasing factories, and lack of vegetation cover, all of this has a negative role on the environment and the occurrence of climate changes. The study recommended spreading awareness and raising awareness about afforestation, caring for vegetation, expanding agricultural areas, and supporting and encouraging farmers.

Keywords: changes - climate - impacts.

المقدمة:

لقد بلغت ازمة المناخ ابعادا لا يمكن تفسيرها بالتغيرات الطبيعية ، ومع حقيقه استحاله ايقاف هذه التغيرات فان العالم اتجه نحو البحث في ما يمكن ان يترتب على هذه الظاهرة من نتائج واثار يمكن ان تؤدي الي كوارث ومخاطر على الانسان والبيئة، لذا سعى المجتمع الدولي نحو التحرك لمواجهه هذه المخاطرة الناتجة عن تغير المناخ للحد من اثارها والبحث عن اساليب للتكيف مع نتائجها، الا ان الجهود التي بُذلت حتى الان عُدت غير كافية و ان مؤشرات التغير المناخي ربما تكون اسوا مما هو متوقع ويمكن ان تستمر لأكثر من الالف الاعوام.(شكومان،2021) يعد المناخ مشكله عالميه طويله الاجل، حيث يشهد العالم نمو في معدل تغير درجات الحرارة بشكل عام.(باعباد وآخرون، 2020) لذا بات تغير المناخ أمرا واقعا تعيشه معظم بلدان العالم ، فهو يشهد تغير مفاجئ يؤدي الى تساقط الامطار بصورة غير معهوده وحدوث فيضانات وانخفاضات في مستوى البحر.(موقع سبا،2007) وتعد مسألة التغيرات المناخية من بين اكثر التحديات التي تواجه معظم بلدان العالم، وليس هناك بلد متمتع بالحصانة ضد هذا التحدي ، ولا يمكن لأي بلد بمفرده التصدي للتحديات المترابطة التي يثيرها تغير المناخ، لذا يتطلب التصدي لهذا التحدي الهائل والمتعدد الابعاد تعاوننا دوليا.(الموارد الكيمائية، 2005، تقرير التنمية في العالم، 2010 و باعباد واخرون، 2020)

فهناك علاقه تبادليه بين الانسان والبيئة، ومنها تغير المناخ فكلنا يعلم ان التغيرات المناخية الحالية التي يعاني منها العالم ناتجة عن السلوك الانساني السلبي تجاه البيئة.(الثلايا،2020) اذ لا يمكن ان نتحدث عن التغيرات المناخية بمعزل عن مسبباتها الكثيرة، من ضمنها تزايد نسبة النفايات المنزلية، والتخلص الغير المستدام لهذا المواد في المطارح والمدافن، مما يزيد نسبه غاز الميثان في الجو ، وهو غاز يفوق ثاني اكسيد الكربون 25مره.(العروود واخرون ، 2018)، ان التغيرات المناخية وخاصة الحرارية منها

ماهي الناتجة عن الاحتباس الحراري وهو احد الاثار السلبية لتعامل الانسان مع البيئة وخاصة معظم الافراد في المجتمعات المحلية ذات الوعي المتدني ومستوى التعليم المتدني ايضا، حيث يعتقدون انهم لا يؤثرون بشكل سلبي في البيئة، فان استخدامهم العشوائي وغير الوعي للأكياس البلاستيكية والمبيدات الكيميائية وما تلاقه من أضرار شامله في البيئة.(الثلايا،2020) و(شرف، 2009). تواجه البلدان العربية مشاكل بيئية ناتجة عن التغيرات المناخية منها المشاكل مائية مختلفة بسبب الظروف المناخية والعوامل الاجتماعية واقتصاديته المختلفة. وتمتد اغلب المناطق العربية عبر مناطق شبه جافه قاحله او شديده الجفاف، فهي تتأثر بشكل خاص بدورات الجفاف والتصحر في الماضي، والمنطقة العربية تشهد زيادة سكانية بشكل سريع وهذا يؤدي بدوره على انخفاض حاد في نصيب الفرد من المياه من حوالي 2200م³/فرد/سنويا الى اقل من 1000م³/فرد/سنويا خلال 25سنة الماضية. (اثر،2017). وبما ان المياه الجوفية ذات اهمية اساسية لتلبية الاحتياجات المائية والصناعية والزراعية. فتساعد التغذية الطبيعية لطبقة المياه الجوفية من الامطار ومياه الامطار السطحية على الحفاظ على مستوى المياه في انتاج طبقات المياه الجوفية والتحكم في تلوث امدادات المياه الحالية بالمياه المستعملة وتقليل او تجنب تدهور موارد المياه العذبة بالكامل. (باعداد وآخرون، 2020م). تعد قضية تغير المناخ في اليمن احدى القضايا البيئية وتحديدًا التغير الحاصل في معدل درجات الحرارة ومدى تأثيرها في الحياة العامة فمشكلته التغيرات المناخية على سطح الارض لها انعكاس مباشر وغير مباشر على جميع اقاليم العالم ومنها اقليمنا، فالتغير في المناخ وخاصة درجات الحرارة وكمية التساقط المطري من العناصر الرئيسية للمناخ التي اظهرت التغير المناخي بالاحترار وخاصة في معظم مناطق الاقليم الجنوبي والشرقي من اليمن. كون الاقليم يدخل ضمن الاقليم المناخي الجاف وشبه جاف الممتد في العروض المدارية، حيث المناخ الصحراوي او الساحلي أكثر البيئات تضرراً جراء التغير المناخي. (باعداد وآخرون، 2020 ومحمد،2020). ان من اهم التأثيرات الناتجة عن التغيرات المناخية في اليمن حدوث تغير في درجات

الحرارة، حيث يصبح الصيف أكثر حرارة و الشتاء أكثر برودة، وتغير في موسم تساقط الامطار، حيث لم تعد الامطار تتساقط بحسب المواسم التي تعارف عليها المزارعون منذ عشرات السنوات، وهذا له تأثير على مواعيد وضع البذور ومواعيد الحصاد، بالإضافة الى تغير في كمية هطول الامطار، حيث يلاحظ تساقط الامطار بغزاره شديده وخلال فترات قصيرة مما يتسبب في حدوث الفيضانات وانجراف التربة الزراعية وتدهور المدرجات الزراعية، ويتبع ذلك فترات جفاف طويلة مما يؤدي الى تسارع رقعة التصحر. (الثلايا، 2020) وفي العادة تسقط الامطار في اليمن في موسمين الاول خلال فصل الربيع [مارس_ابريل] والثاني في الصيف [يوليو_اغسطس] وهو موسم اكثر مطر من فصل الربيع وتتباين كمية الامطار الساقطة على اليمن تباينا مكانيا واسعا. (موقع سبا، 2007) يمثل تغير المناخ والتقلبات المناخية تهديداً مباشراً لسكان اليمن، وخاصة المجتمعات المحلية الساحلية الفقيرة وتعمل الاثار الناجمة عن تغير المناخ على زيادة وطأة التحدي الخاص بإدارة المناطق الساحلية في اليمن، حيث تتطلب هذه الاثار اجراءات فورية لتحسين مروءة النظم الاجتماعية، والايكولوجية اتجاه تغير المناخ، ولاسيما المجتمعات المحلية الساحلية.

وشهدة محافظة حضرموت في الفترات الاخيرة تغيرات واضحة في المناخ منها أمطار غزيرة تبعتها سيول جارفة الحقت اضراراً بالبيئة والانسان وأن هذه الظروف الطقسية عادةً ما تتكرر في بعض السنوات خلال الفترة (منتصف مارس وأبريل) الا انها حدثت في أشهر مختلفة خلال السنة نتيجة لتقلبات المناخ. وأدت هذه الظواهر المناخية الناتجة عن التدخلات والانشطة البشرية الكثيفة الى تغيرات جذرية مست التوازنات البيئية لطبيعة والبشرية على مستوى العالم. لذلك تطرقنا في هذه الدراسة لطرح بعض الاسباب والتعرف على اهم التغيرات المناخية التي حدثت خلال العشر السنوات الماضية من 2020-2020م بين مناطق ساحل ووادي حضرموت. وابرار اهم التغيرات المناخية في منطقة الدراسة

ومدى تأثيرها على البيئة. والتعرف على بعض الاسباب التي لها دور في زيادة التغيرات المناخية في مناطق المحافظة. ومن ثم مقارنة بعض التغيرات المناخية في المحافظة خلال العشر السنوات الماضية.

يمثل تغير المناخ والتقلبات المناخية تهديداً مباشراً لسكان اليمن خاصة المجتمعات المحلية الساحلية حيث يؤدي تغير المناخ على زيادة وطأة التحدي الخاص بإدارة المناطق الساحلية في اليمن. (الإدارة المتكاملة للمناطق الساحلية، 2009) فقد اوضحت ان الارتفاع في منسوب سطح البحر الى زيادة الفيضانات الساحلية وزيادة تسرب المياه المالحة الى انظمة المياه السطحية والجوفية وفقدان الاراضي الرطبة والانظمة الايكولوجية الساحلية الاخرى. ففي عام 2008 اعتبرت الفيضانات والعواصف الاستوائية التي ضربت اليمن هي الاولى من نوعها في المائة سنة الماضية، فقد هطلت الامطار بواقع 90 ملم في 30 ساعة، وهي كمية المياه التي تنزل في شهرين في الاوضاع الطبيعية على 20 ألف هكتار في محافظتين ساحليتين جنوبيتين هما حضرموت والمهرة. (غانم، 2008).

تعتمد الجمهورية اليمنية على المياه السطحية والجوفية الضحلة في رواسب الوديان حيث ان اليمن تحصل على نصف كمية الامطار التي تساقط على شبه الجزيرة العربية سنويا يعزى ذلك لعوامل المناخية وتغيراتها وهذا أثر مباشر في مواسم الامطار. (سليمان، 2009 م وتقرير عن التنمية في العالم، 2010م) فقد إثر في حدوث تقلص ملحوظاً في رقعته المساحة الزراعية بسبب الجفاف وترك الاراضي الزراعية من قبل المزارعين المعتمدين على مياه الامطار. (باعداد واخرون، 2020).

ذكر الثلايا (2020) أن موضوع التغيرات المناخية لا يزال جديداً ليس على اليمن فقط وإنما على كافة البلدان النامية. وبالتالي فالدراسات والبحوث ما تزال في بداياتها، قد بدأت اولاً الدراسات حول تغير المناخ في اليمن عام 1999م وهي عبارة عن دراسات نموذجية في مناطق وقطاعات محدودة لم تغطي

كل مناطق اليمن. في دراسة لمنطقة عدن يقوم بها باحثون من جامعة صنعاء وهي تتضمن اجراء مسوحات لتحديد منطقة ارتفاع السواحل حيث خلصت تلك الدراسة اخذ الاعتبار عند البناء والتوسع العمراني وانشاء البنى التحتية حيث ان أي منطقة تحت مستوى سطح البحر او في مستواه معرضة لان تغمر بالمياه. كما إشارة دراسة أجريت عام 1998-2001 م في إطار ما يسمى البلاغ الوطني الأول، ان التغيرات المناخية عام 2001م أوضحت انه من المتوقع ان يتغير بصورة ملحوظة على مدة الخمسين سنة المقبلة كما يتوقع ازدياد في درجة الحرارة ما بين 1،8 الى 2،8 درجة مئوية بحلول عام 2050م وانخفاض معدل هطول الامطار بحوالي 24% تدني او زيادتها بحوالي 50 % لأقصى حد في الفترة نفسها. وضحت صحيفة الأيام، (2019).

ان خلال الفترة الممتدة من (1984- 2017) حدثت تغيرات مناخية واضحة في اليمن تتمثل في ارتفاع درجات الحرارة وان أكثر المناطق التي تعرضت الى تغيرات حرارية في اليمن هي مناطق تجمعات سكانية وهذا يؤكد ان التغيرات مرتبطة بالنشاط البشري.

بينما أشار الثلايا، (2020). حول التأثيرات المباشرة على الجزر اليمنية نتيجة التغيرات المناخية فقد وضح أن لذوبان الجليد في المناطق القطبية دور في ذلك وان المناطق التي تقع في مستوى سطح البحر تتعرض للضمر وسيؤدي ذلك الى تأثير البيئات الموجودة وتضرر البنية التحتية وخاصة إذا كانت قريبة من الساحل. وتضمنت توصيات دراسته على ان يتم البناء في مسافة اقل من 500 متر من خط الساحل كحد أدنى لإيجاد مساحة آمنة خصوصا مع التكاليفات التي أطلقتها منظمات دولية تفيد بأن مستوى سطح البحر قد يرتفع بنحو 60 سم خلال القرن الحالي فقد أوصت الدراسة أيضا باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد من خلال النقاط الصور التكرارية للسواحل فيوضح نسبة التآكل او الترسبات في خط ساحل معين وهذا يعطي مؤشرا على نسبة ارتفاع منسوب مياه البحر والارتفاع له علاقة

بالتغيرات المناخية فمن خلال الصور بالإمكان تحديد هل حصل تراجع ام لم يحصل تراجع لخط الساحل. ووضح ايضا أن اليمن اتخذت العديد من التدابير الرسمية لمواجهة خطر التغيرات المناخية وكونت الفرق العديد للعمل مثل فريق جرد غازات الاحتباس الحراري فريق دراسة اعداد طرق تخفيض الانبعاثات من الطاقة. ان العالم الان يشهد نموا في معدل تغير درجات الحرارة بشكل واضح وهذا ما تؤكدته التقارير والدراسات التي تصدرها المنظمات الدولية المعنية بالتغيرات المناخية وكذلك مؤتمرات قمم المناخ العالمية. (باعداد وآخرون 2020)، وقد ذكر محمد (2020) من موقع أف بي دي الروسي بيد أن عام 2019 سيحطم الأرقام القياسية من حيث ارتفاع درجات الحرارة وأرجع الخبراء ذلك الى أن زيادة انبعاث الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي التي وصلت الى مستوى قياسي خلال السنة الماضية سوف يسرع من الاحتباس الحراري المتمثل في ارتفاع درجة الحرارة السطحية المتوسطة في العالم مع ارتفاع كمية ثاني أكسيد الكربون وبعض الغازات الأخرى في الجو. ووضح محمد (2020) والرباكي (2020) ان البلدان العربية هي أكثر عرضة للخطر ولا سيما خطر الجفاف والتصحر فالمنطقة العربية تعاني بشكل عام من نقصان المياه وتأثير ظاهرة الجفاف سيكون للأسف أشد مع درجات الحرارة بحلول عام 2100م حيث ستصل درجة حرارة الخليج 50 درجة مئوية وتتضاعف الرطوبة بمعدل 10مرات عن الوقت الراهن وتصبح بلدان الخليج غير صالحة للعيش بحلول عام 2100م وفقا لدراسة أجرتها مجلة nature وأكثر تنبأتها كارثية. بينما اشارا (khatabi2014) ان من الحقائق الراسخة التي توصلت اليها مجموعة من الدراسات والأبحاث العلمية أن التغيرات المناخية لها تأثيرات كبيرة على الموارد البشرية والطبيعية وقد تستمر هذه التغيرات لساعات وأيام كما يمكنها أن تعمر لسنوات ولعقود طويلة حسب درجة الحرارة الذي يلحقه الانسان بالمنظومة البيئية، وقد ظهر التأثير بشكل جلي في القطاعات الأولية مثل الموارد الحيوية والزراعية والمائية وسيكون الامر أكثر سلبية في السنوات القادمة. وذكر

(Sandra 2015) ان التقارير الدولية المعنية بالتغيرات المناخية أشارت الى ان تغير تهطل الامطار وذوبان الجليد بسبب التغيرات المناخية يؤثر على النظم الهيدرولوجية ويؤثر على نوعية الموارد المائية وكميتها. وان التغيرات في درجة الحرارة وعدم انتظامية وتراجع التساقطات المطرية لهي أسباب كفيلة بتحول ونضوب الموارد المائية.

منطقة الدراسة:

تقع محافظة حضرموت شرق الجمهورية اليمنية وتحتل 36% من مساحتها حيث تتكون حضرموت من 30 مديرية وعاصمتها هي مدينة المكلا وأكبر مدنها، وتحدها من الشمال المملكة العربية السعودية ومن الجنوب بحر العرب ومن الشمال الغربي محافظتي مأرب والجوف ومن الشرق محافظة المهرة ومن الغرب محافظة شبوة حيث تبلغ مساحة حضرموت 193032 كم مربع وتقع على ارتفاع 695 متر فوق مستوى سطح البحر .

كذلك تقع على ساحل بحر العرب شرقي عدن على بعد 15 درجة عرض شمال خط الاستواء و50 درجة طولاً شرقي جرينتش وتنقسم إلى حضرموت الداخل(الوادي) وحضرموت الساحل، وتضم حضرموت بشكل عام تضاريس طبيعية متنوعة (مكتب الزراعة بساحل حضرموت 2015) و(مركز الابحاث الزراعية 2020)

حيث تتميز المحافظة بتنوع سطحها إلى ثلاث أقسام رئيسية:

- 1- المناطق الجبلية: تتركز في الأجزاء الوسطى والجنوبية الغربية وبعض الأجزاء الغربية.
- 2- المناطق الصحراوية: تتركز في الأجزاء الشمالية والشمالية الغربية والشرقية للمحافظة.

3- المناطق الساحلية: تمثل الشريط الساحلي المطل على البحر العربي.

بالإضافة إلى ذلك هناك العديد من الأودية المتفرقة في مختلف أجزاء المحافظة، هذا بالإضافة إلى جزيرة سقطرى والعديد من الأجزاء الأخرى التابعة لها. ومن أهم تضاريس محافظة حضرموت هو وادي حضرموت الكبير الذي يعتبر أطول وديان شبه الجزيرة العربية حيث يمتد طوله 165 كم.

المناخ: تتميز محافظة حضرموت بتنوع مناخها وذلك تبعاً لتنوع سطحها وذلك كالتالي:

- الاجزاء الساحلية: يسود المناخ الساحلي وغالباً ما يكون حار صيفاً ومعتدل شتاءً.
- الاجزاء الجبلية: مناخها معتدل صيفاً وبارد شتاءً.
- الاجزاء الصحراوية: يسودها المناخ الصحراوي ويكون حار جاف على مدار السنة.

الامطار: تهطل الامطار في المحافظة خلال فصل الصيف وهي الامطار الموسمية المعتادة، كذلك سقوط امطار شتوية على بعض اجزاء المحافظة غالباً ما تكون خفيفة ونادرة، كما ان الامطار الصيفية تتفاوت من حيث كمياتها وذلك من منطقة الى اخرى. فالمديريات الغربية أكثر حظاً بسقوط الامطار من المديريات الشرقية والشمالية وعموماً فان المحافظة قد شهدت شحة في الامطار خلال السنوات الاخيرة الماضية في معظم اجزائها.

الغطاء النباتي: يتنوع الغطاء النباتي في المحافظة تبعاً لتنوع السطح وطبيعة المناخ السائد ويتنوع بالشكل التالي:

- الاجزاء الجبلية تغطي السطح انواع مختلفة من الاشجار المعمرة كالسدر، السمر، القرض، الطلح
بالإضافة الى اشجار النخيل المنتشرة في معظم المديريات الواقعة في تلك الاجزاء، الى جانب ذلك تنمو
الكثير من انواع الحشائش والنباتات الصغيرة خصوصاً في مواسم سقوط الامطار.

- المديريات الصحراوية فان الغطاء النباتي فيها يتمثل بأشجار الاثل، السيسبان، العشر، الاراك، الى
جانب اشجار السدر، القرض، السمر التي تنتشر في بعض تلك المديريات، بالإضافة الى الحشائش
والنباتات الصغيرة الموسمية غير ان اشجار النخيل تعد الاكثر انتشاراً في معظم مديريات المحافظة،
وهي بذلك تشكل نسبة كبيرة من اجمالي انواع الغطاء النباتي المتوفر في المحافظة (باحمدين واخرون،
2016، باعشر، 2002).

جدول (1) المعدل السنوي لدرجات الحرارة من (2010 - 2020م) بمناطق محافظة حضرموت:

المعدل السنوي لدرجات الحرارة من (2010-2020) بوادي حضرموت	المعدل السنوي لدرجات الحرارة من (2010-2020) بساحل حضرموت	
	المتوسط	السنة
26.3	26.4	2010
27.0	26.2	2011
27.4	26.0	2012
26.0	26.4	2013
27.3	26.3	2014
27.0	26.6	2015

27.8	26.8	2016
27.6	26.5	2017
27.5	26.1	2018
27.2	26.9	2019
26.4	26.8	2020

النتائج والمناقشة:

من خلال الاطلاع على الجدول (1) الذي يوضح معدل درجات الحرارة خلال الأعوام العشر الماضية من 2010 الي 2020م في محافظه حضرموت والتي تم تقسيمها اداريا الي مناطق الساحل ومناطق الوادي تبين ان اعلى متوسط سنوي درجة حرارة كانت في عام 2016 بمعدل (27,8) في مناطق الوادي بينما في مناطق الساحل اعلى معدل لمتوسط السنوي لدرجات الحرارة كانت في عام 2019 م (26,9) بينما اقل متوسط سنوي لدرجات الحرارة كانت متقاربة في جميع مناطق المحافظة ساحلاً ووادياً، في مناطق الوادي عام 2013م بمعدل (26,0) اما في مناطق الساحل ففي عام 2012 بمتوسط سنوي واحد وهو 26 درجة مئوية. في حين لوحظ ان العشر السنوات الماضية في جميع مناطق المحافظة كان المتوسط السنوي لدرجات الحرارة متقاربة بين 26 و27 درجة مئوية. وهذا يوضح ان خلال العشر السنوات بمحافظة حضرموت هناك تقارب في درجات الحرارة بين زيادة او نقصان من سنه الي اخرى من منطقة الي اخرى في مناطق محافظة حضرموت. وهذا يتوافق مع (باعشر، 2002، ومركز الابحاث الزراعية 1998، ملر واخرون، 1989 وابو العينين، 1981).

وجميعهم اتفقوا على ان من أهم الصفات الأساسية التي تمتاز بها المناطق الصحراوية المدارية هي ارتفاع درجات حرارة الجو فيها وتجانسها على مدار السنة، حيث تعتبر درجة حرارة الجو من أهم عناصر الظروف المناخية من حيث ارتباطها بجميع العناصر الأخرى مثل الرطوبة والضغط الجوي والرياح والتساقط من ناحية، ومن حيث تأثيرها الواضح في توزيع مختلف مظاهر الحياة على سطح الأرض من ناحية أخرى.

جدول (2) المعدل السنوي لكمية الامطار الساقطة من عام 2010-2020م بمناطق محافظة

حزرموت:

المعدل السنوي لكمية الأمطار الساقطة/ ملم 2010-2020م بوادي حزرموت	المعدل السنوي لكمية الأمطار الساقطة/ ملم 2010-2020م بساحل حزرموت	
معدل	معدل	السنة
64.0	4.7	2010
41.3	13.5	2011
19.8	6.0	2012
110.1	5.5	2013
32.5	5.4	2014
65.9	8.8	2015
83.6	22.5	2016
30.8	5.5	2017
24.1	12.7	2018
6.2	4.9	2019
62.6	28.5	2020

من الجدول (2) والذي يشير الي معدل كمية الامطار خلال العشر السنوات الماضية بمناطق محافظة حضرموت ففي مناطق الساحل اكثر الاعوام تساقطت فيه كميات كبيرة من الامطار كانت في عام 2020م بمتوسط سنوي يقدر **28.5** ملم اما في مناطق الوادي فكانت في سنة 2013م بمعدل **110.1** ملم وهي كمية اكبر من التي هطلت في عام 2020م بالساحل حيث حدث في تلك السنة ما يسمى بإعصار شبالا الذي تسبب بأضرار كبيرة في محافظة حضرموت وبعض محافظات الجمهورية ومنها المهرة وسقطرى (باعداد واخرون، 2020). اما اقل سنه تساقطت فيها الامطار بالساحل كانت سنة 2010 م بمتوسط (**4،7ملم**) اما في الوادي فكان في سنة 2019 م (**2،6ملم**) وهذا الفترات الطويلة التي توضح ان في الساحل مرت أكثر من 9 سنوات فترات تساقط الامطار اختلفت وكانت قليلة اما في الوادي فكانت حوالي اكثر من 7 سنوات.

يلاحظ ايضا ان سنة 2019م في مناطق الوادي والساحل تميزت بقله الامطار خلال السنوات العشر كاملة ففي الساحل متوسط الكمية السنوية الامطار 4.9 ملم اما في الوادي فكان المتوسط السنوي 6.2 ملم وعقب ذلك امطار شديدة وغزيرة ومنخفضات جوية مفاجئة في عام 2020م في الساحل بينما كمية الامطار في الوادي متوسطة بالمقارنة مع باقي السنوات باستثناء عام 2013 م عن باقي السنوات في جميع مناطق محافظة حضرموت ساحل ووادي. بينما مناطق الساحل كانت تعاني من قلة الامطار فقد قدرت خلال سنة 2013م بمتوسط سنوي بسيطة جدا حوالي 5.5 ملم.

الجدول (3) المتوسط السنوي للرطوبة النسبية من عام 2010م - 2020م بمحافظة حضرموت

المعدل السنوي للرطوبة النسبية % وادي حضرموت	المعدل السنوي للرطوبة النسبية % ساحل حضرموت	السنة
المعدل	المعدل	
44.8	56.8	2010
43.5	57.6	2011
41.3	58.2	2012
37.0	57.4	2013
34.9	57.4	2014
38.1	57.9	2015
35.3	57.3	2016
35.1	57.2	2017
33.8	57.4	2018
34.2	59.5	2019
34.3	58.2	2020

اما الجدول (3) فيبين المتوسط السنوي لنسبة الرطوبة خلال العشر السنوات يلاحظ هناك اختلافات في

مناطق محافظة حضرموت الساحل والوادي ففي عام 2010م في مناطق الساحل المتوسط السنوي لنسبة

الرطوبة السنوية كانت اقل بالمقارنة بباقي السنوات قدرت ب 56.8% بينما في مناطق الوادي كانت اعلى نسبة للرطوبة ظهرت في هذه السنة و قدرت ب 44.8 % وهي اقل من الرطوبة النسبة في مناطق الساحل وهذا راجع الي قرب تلك المناطق من البحر فالرطوبة في الساحل أكثر من مناطق الوادي والصحراء . بينما اعلى متوسط سنوي للرطوبة في مناطق الساحل ظهرت في سنة 2019م اما في الوادي اقل نسبة للرطوبة ظهرت في سنة 2018 م بنسبة 33.8 % وايضا نسبة الرطوبة في سنة 2019م منخفضة بالمقارنة بزيادتها في مناطق الساحل في هذا السنة.

ومن النتائج السابقة تبين انه يمكن تفسير اختلاف المتغيرات في معظم قيم المتوسطات السنوية لدرجات الحرارة الجوية خلال شهور السنة إلى أنه ناتج عن موقع محافظة حضرموت المجاور للإقليم المداري. ونتيجة لتأثر المنطقة بالظروف المناخية الإقليمية وانتشار المنخفضات الجوية في فترة موسم الأمطار والتي حددها (باعشر، 2002) و(باعباد واخرون، 2020) من فبراير إلى إبريل. بينما تسود الاستقرارية التامة وتقل متغيريه معدلات درجة حرارة الجو على العموم في الفترة من مايو حتى سبتمبر نتيجة لتجانس الأحوال المناخية واستقرارية عمودية الشمس وشفاء السماء من السحب على هذه المنطقة خلال هذه الفترة. عند تمييز مناخ منطقة معينة وخاصة حالاتها الحرارية، فإنه من الأمور الحاسمة تحديد امتداد الفترات الحرارية. وهذه هي بمثابة مؤشرات مشكوك فيها لاعتدال النموذج الحراري للمنطقة. وبشكل أكثر شيوعاً، يعتمد امتداد الفترات الحرارية المتعددة على متوسطات درجات الحرارة اليومية المتعددة للعبات الحرارية الخاصة Thermal Threshold. فمثلاً، الفترة التي يكون فيها متوسط درجة الحرارة اليومي أكثر من 20°م تعرف بالصيف، وهذه الفترة تمتد في وادي حضرموت معظم أيام السنة أي حوالي 300 يوم من أوائل فبراير وحتى نهاية نوفمبر، بينما الصيف الحار جداً يستمر حوالي 151 يوماً من مايو وحتى سبتمبر. وهذا ما اتفق مع (باعشر، 2002 وأثر، 2017)

كما تبين وجود علاقة واضحة بين زيادة درجات الحرارة والتغيرات المناخية الأخرى التي لها تأثير واضح وملحوس في البيئة مثل موجات الجفاف بشكل عام ونضوب أو نقص حاد للمياه العذبة حيث يؤثر الجفاف بشكل واضح على زيادة رطوبة التربة ومخزون المياه الجوفية وهذه كلها آثار سلبية في البيئة تعود أسبابها إلى الزيادة الحاصلة في معدل درجات الحرارة بشكل عام وهذا يتفق مع (بأبعاد وآخرون، 2020، التنمية في العالم 2010 وسليمان، 2009 وبالمعروف، 2001) وأكدت وكالة ناسا الأرصاد الجوية بأن السنوات المقبلة سترتفع فيها درجات الحرارة ما بين عام 2014 - 2023م وهذه السنوات ستكون أكثر دفئاً خلال 150 عاماً الماضية التقرير التجميعي الرابع لأرصاد أما في موقع اف . بي . دي الروسي الذي وضع ان عام 2019 سيحطم الأرقام القياسية من حيث ارتفاع درجات الحرارة وهذا راجع إلى الانبعاثات الغازية الدفينة في الغلاف الجوي التي وصلت إلى مستوى قياسي خلال السنة الماضية وايضا الاحتباس الحراري دور مهم في هذه الزيادة المفاجئة وهذا ما لوحظ في منطقة الدراسة اتفق مع (أثر، 2017). ونستنتج أن التغيرات المناخية وخاصة الحرارية منها يسبب مخاطر بيئية مستقبلاً في عدة مجالات منها المجال الزراعي والمائي وفقدان التنوع الحيوي وهذا سبب اختلالات في التوازن البيئي وحدثت كوارث بيئية وانتشار ظاهري الجفاف والتصحر في العديد من المناطق وهذا بدوره يؤثر على الحيوانات وتنوعها البيئي بسبب عدم تأقلمها مع هذه الزيادة وايضا قد يسبب الاختلافات والتغيرات في الجو انتشار الأمراض والأوبئة. في حال استقرار الاتجاه العام للأمطار ودرجة الحرارة فسيكفون لتغيرات المناخية آثار خطيرة على الانتاجية الأرضية سواء ما يتعلق بالمحاصيل الحقلية أو المراعي. كما ان انخفاض الحاد في كمية الهطول المطري مقارنة بارتفاع ملموس في درجة الحرارة السطحية التي ترفع التبخرية الكامنة، سيؤدي إلى تدني كمية المياه المتوفرة للأرض المختلفة، وستفقد هذه التغيرات إلى انخفاض ملموس في تغذية المياه الجوفية التي سترتب عليها آثار مستقبلية خطيرة على الانتاج الزراعي وستجف الكثير من الينابيع التي بدأ الكثير منها فعلاً بالاختفاء أو الاضمحلال وخاصة في وادي

حضرموت وهذا يتفق مع (باعداد واخرون، 2020).

الاستنتاجات:

- يمكننا القول ان من أحد الاسباب لحدوث التغيرات البيئية المناخية المفاجئة هي زيادة التوسع العمراني وخاصة عند استخدام الخرسانات المسلحة في عمليات البناء وايضا تحويل الاراضي الزراعية الي مخططات سكنية وزيادة المصانع وقلة الغطاء النباتي كل هذا له دور سلبي على البيئة وحدوث التغيرات المناخية.
- تظهر النتائج توافقاً متميزاً بين التغيرات في العناصر المناخية والرطوبة الارضية من جهة والغطاء النباتي من جهة اخرى، فقد ازدادت المساحات الجرداء في ساحل حضرموت على حساب المساحات الزراعية الخضراء بالمقارنة بمناطق الوادي وهذا بدوره إثر على مساحات المراعي والمحاصيل الحقلية وايضا له دور في حدوث التغيرات المناخية المفاجئة بين ارتفاع او انخفاض.
- نتيجة للنقص الواضح في الدراسات التحليلية لحالات عناصر المناخ والتي استصعب علينا الحصول عليها من مطار الريان بمدينة المكلا وذلك الاسباب امنية ومنها درجة حرارة الجو. فإن الحاجة ملحة لزيادة الاهتمام بمثل هذه الدراسات لدرجة الحرارة وبقية العناصر المناخية الأخرى.

التوصيات:

- نشر الوعي والتوعية بالتشجير والعناية بالغطاء النباتي وتوسيع المساحات الزراعية ودعم وتشجيع المزارعين.
- عدم استبدال الاراضي الزراعية وتحويلها الي اماكن ومساحات سكنيه والحد من قطع الاشجار بصورة عشوائية.

- الاستفادة من بعض التقنيات الحديثة في رصد التغيرات المناخية التي لها تأثيرات سلبية على البيئة من خلال الاستفادة من التطبيقات الاستشعار عن بعد من خلال النقاط الصور التكرارية للسواحل فيوضح لنا نسبة التآكل او الترسبات في خط ساحل معين وهذا يعطي مؤشرا على نسبة ارتفاع منسوب المياه وعلاقته بالتغيرات المناخية.

المراجع العربية:

* أبو العينين، حسن أحمد (1981). أصول الجغرافيا المناخية. الدار الجامعية للطباعة والنشر، بيروت.

• أثر، ساجدة محمد (2017). التغير المناخي على الموارد المائية، دراسة حالة: المياه الجوفية في

الأردن المجلة الالكترونية الشاملة متعددة التخصصات، (3)، ديسمبر 2017، www.eimj.org

• الادارة المتكاملة للمناطق الساحلية يتسم بالمرونة إزاء التغيرات المناخية (2009). وثيقة معلومات المشروع مرحلة المفاهيم رقم التقرير AB5022 اليمن.

• باحمدين، محمد عمر أحمد ومحمد، عبد محفوظ بن سلمان وسعيد، سالم عمر باقديم (2016). السيول

واضرارها في حضرموت، بحث تخرج لطلاب البكالوريوس قسم الجغرافيا، جامعة حضرموت 2015 - 2016 ص38.

• باعباد، جمال أبو بكر، خالد، صالح باواحيدي ومحمد، أحمد باواحيدي (2020). تأثير التغيرات المناخية

في المخزون المائي بوادي حضرموت، مجلة جامعة حضرموت للعلوم الطبيعية والتطبيقية 17 (2) ديسمبر 2020 م .

- باعباد، جمال أبو بكر، فهد، حسين السومحي، نبيلة، عبيد باحاره وفاطمة، صالح السعيد (2020).
تقويم تغير معدلات درجات الحرارة لمدينة المكلا في محافظة حضرموت وتأثيرها في الوسط البيئي .
مجلة جامعة حضرموت للعلوم الطبيعية والتطبيقية، 17 (1) يوليو 2020 م .

- باعشر، صالح محمد (2002). بعض خصائص حالات درجة حرارة الجو بوادي حضرموت (دراسة تطبيقية عن الجزء الشرقي - مدينة سيئون) مجلة جامعة عدن للعلوم الطبيعية والتطبيقية، 6(2): 299

- 12 .

- تغيرات مناخية طرأت على اليمن في اعقاب زلزال تسونامي (2007). موقع سبأ
- تقرير عن التنمية في العالم (2001). التنمية وتغير المناخ - البنك الدولي للإنشاء والتعمير / البنك

الدولي Washington WWW.worldhank.ovg.20433HstveetNW1818

- الثلاثيا، أكرم (2020). هطول الأمطار الاستوائية الغزيرة تبعتها على اليمن، مجلة الرأي اليوم صنعاء.
اليمن 15 (12).

- الرباكي، ساجد احمد علي (2020). التنمية المستدامة ومواجهة تلوث البيئة وتغير المناخ، المركز العربي الديمقراطي للدراسات الإستراتيجية والسياسية والاقتصادية . برلين المانيا، الطبعة الاولى،
2020.

- سليمان، محمود مصطفى (2009). قصة المياه والبيئة الصحراوية في العالم العربي، التصحر، القاهرة دار الكتاب الحديث 2008م التقرير التجميعي الرابع الصادر عن الهيئة الحكومية المعنية بتغير المناخ.

- سليمان، مصطفى محمود (2009). مصادر المياه والحلول المستقبلية لحل مشكلة ندرة المياه، دار الكتاب الحديث القاهرة.

- شرف، محمد إبراهيم (2009). مشكلة الاحتباس الحراري جغرافية المناخ والبيئة - دار المعرفة الجامعية للنشر
- شوكرمان، ديفد (2021). العالم معرض لخطر تخطي درجة حرارة الكوكب الحد الذي وضعه علماء المناخ، محرر الشؤون العلمية - بي بي سي 27 مايو / أيار 2021م
- صحيفة الايام (2019). الأمطار الشتوية في اليمن وأسباب التغير المناخي، مقالة، الثلاثاء 30 يوليو 2019 صحيفة الايام ص4.
- العرود، إبراهيم مطيع، حسام هشام البلبيسي، طارق محمد هارون الغنيمين (2018). التغيرات المناخية الحديثة وأثرها على الغطاء النباتي في حوض وادي عربة الشمالي. رسالة دكتوراه الاردن المجلة الاردنية للعلوم الاجتماعية،
- غانم، عبدالنورعلي جازم (2008). دراسة اسباب الفيضانات في المناطق الجافة وشبة الجافة واساليب السيطرة عليها ... دراسة حالة) فيضانات مدينة معبر في اليمن) مجلة تقنية البناء تصدر عن وزارة الشؤون البلدية والقروية، العدد (15) ص 30 - 38 السعودية.
- محمد، سالم محمد (2020). التغيرات المناخية وانعكاساتها على البيئة والانسان في الاقليم الجنوبي والشرقي من اليمن، مجلة جامعة عدن الالكترونية للعلوم الانسانية والاجتماعية 1(1): 18 - 26.
- مركز الابحاث الزراعية (2020). بيان الارصاد الجوي السنوي. إدارة الزراعة والموارد المائية، سيئون حضرموت. الجمهورية اليمنية.
- مكتب وزارة الزراعة بساحل حضرموت - المكلا 2015.
- * ملر، أوستن (تعريب د. محمد متولي، د. إبراهيم رزقانة)، (1989). علم المناخ مطبعة خالد بن الوليد، دمشق.

• الموارد الكيميائية الخطرة على صحة الانسان والبيئة (2005). مرجع لطلاب المدارس والكليات والجامعات، منظمة الصحة العالمية . المكتب الاقليمي لشرق المتوسط المركز الاقليمي لأنشطة صحة البيئة. عمان - الاردن.

• Khattabi Abdllatif . Etautrea ((Vulnerabilites Clima Tiques Et Stva Tegies De Develuppement :Syn These Etre Commandations Stvategiues Pour . Une Prise En Com Ptedu Risque Climat))Dens Les Politiques Et Stra Tegies Sectorielles Appovt Ires 2014.

• Sandra (Ed) Ardoin-Bardinet Autres ((Changement Clima Tique Impacts Etadaptations)) Lesdo Ssiers Dagropoles International N20.2015.