ISSN: 1817-6798 (Print)
Journal of Tikrit University for Humanities
available online at: www.jtuh.org/

Prof. Dr. Kamal Sadiq Yassin

Salahaddin University, College of Islamic Sciences

Assist. Lect. Aram Nori Saeed

Salahaddin University, College of Islamic Sciences

* *Corresponding author: E-mail* : aram.saeed@su.edu.krd
009647504823983

Keywords:
Degradation
Environment
Change
Climate
Crisis

A R T I C L E I N F O

Article history:
Received 11 Jan. 2022
Accepted 21 Sept 2022
Available online 23 Apr 2023
E-mail t-jtuh@tu.edu.iq

©2023 THIS IS AN OPEN ACCESS ARTICLE UNDER THE CC BY LICENSE
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

Environmental Degradation and the Impact of Water Crisis on Drought and Climate Change in the Kurdistan Region-Iraq

A B S T R A C T

The environment has its effects on climate change, and these effects fall in causes, including the so-called human causes, such as deforestation, agriculture in its place and economic reasons as well, and some of them are due to nature such as volcanoes, dust storms and others. Among the environmental impacts on drought and climate change is water crisis. There are many ways to overcome the climate crisis, including:

1- Plant more trees.

2- Converting carbon dioxide into rocks

3- - Stimulating the use of renewable energies in transportation.

4 Artificial rain.

DOI: http://doi.org/10.25130/jtuh.30.4.2.2023.08

Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities

التدهور البيئي وتأثير أزمة المياه على الجفاف والتغير المناخي في إقليم كوردستان–العراق

أ.د كمال صادق ياسين/ كلية العلوم الإسلامية، جامعة صلاح الدين/ أربيل

م.م ارام نوري سعيد/ جامعة صلاح الدين، كلية العلوم الإسلامية

الخلاصة:

البيئة لها تأثيراتها على تغير المناخ، وهذه التأثيرات تكمن في أسباب، منها ما تسمى بالأسباب البشرية، كإزالة الغابات والحدائق والتصحر والملوثات البيئية والأسباب الاقتصادية كذلك، وبعض منها يرجع إلى الطبيعة كالبراكين والعواصف الترابية وغيرهما. ومن التأثيرات البيئية على الجفاف والتغير المناخي: أزمةالمياه، وهناك طرق عديدة لتجاوز مشكلة الاحتباس الحراري منها:

1- زراعة المزيد من الأشجار.
2- تحويل ثاني أكسيد الكربون إلى صخور.
3 تحفيز استخدام الطاقات المتجددة في وسائل النقل.
4- المطر الاصطناعي.

الكلمات المفتاحية: 1- التدهور، 2-البيئة، 3-التغير، 4- المناخ 5- أزمة 6- الجفاف

المقدمة

الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على سيدنا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين، أما بعد: إن موضوع البيئة ودورها في التغير المناخي من الموضوعات التي حظيت باهتمام المتخصصين والرأي العام حتى أصبح يشكل هاجسا كبيرا في العالم بأسره، بل بدأت بعض الدول بالاهتمام به، من خلال تعيين الوزارات والهيئات المنظمة لشؤون البيئة ومشكلاتها، ومن هنا فقد تعددت الدراسات العلمية التي تناولت قضايا البيئة و مشكلاتها، خصوصا بعد أن أخذت الموارد الطبيعية في النضوب والاستنزاف، وباتت قضية المناخ من القضايا العالمية، فقد فرضت نفسها بقوة في الأونة الأخيرة، مما فتحت المجال للنظر في الأسباب المؤدية إلى التدهور البيئي والتغير المناخي، ومن ثم الحلول المناسبة لحل هذه الأزمة.

علما بأن البحث هذا مستل من أطروحتي الدكتوراه المعنونة (قانون حماية وتحسين البيئة في إقليم كوردستان- العراق، دراسة فقهية مقاصدية)، بجامعة صلاح الدين/ أربيل، كلية العلوم الإسلامية، قسم الشريعة، التخصص: مقاصد الشريعة.

أسباب اختيار البحث: معرفة الحالات الخطرة لأزمة البيئة والمناخ، وبيان طرق تجاوزها وذلك بالرجوع إلى الحلول المنسابة لها.

أهمية البحث

بيان الآليات الشرعية والقانونية التي تسهم في الحفاظ على البيئة ورعايتها، ومدى القدرة على توظيف هذه الآليات في الواقع المعاصر.

منهج البحث

منهج هذا البحث يكون استدلاليا استقرائيا وتحليليا واستنباطيا، إذ يقوم على تتبع كل ما يتعلق بتدهور البيئة وعلاقتها المباشرة بتغير المناخ، ثم عرض الحلول المناسبة بهذا الشأن.

الدراسات السابقة

إن الاهتمام بالبيئة و حفظها من الأمور التي قد حظيت باهتمام بالغ لدى الكتاب والباحثين، فقد كثرت الأبحاث والدراسات حولها، إلا أنه بعد البحث والتحري، لم أجد دراسة سابقة بهذا العنوان.

خطة البحث

اقتضى أن يكون هذا البحث، مقسما إلى: خلاصة، ومقدمة، ومبحثين، وخاتمة، والهوامش، ثم المصادر والمراجع، وأهم النتائج، وذلك كالآتي:

ففي المقدمة: ألقى الباحث الضوء على دور التدهور البيئي والعلاقة بينه وبين التغير المناخي، ثم أسباب اختيار الموضوع، بعدئذ الدراسات السابقة، والمنهج المتبع فيه.

وبيان خطة البحث كالآتي:

المبحث الأول: الأسباب البشرية والطبيعية للتغير المناخي، وفيه مطلبان:

المطلب الأول: الأسباب البشرية لتغير المناخ

المطلب الثاني: الأسباب الطبيعية لتغير المناخ

المبحث الثاني: تأثير أزمة المياه على التغير المناخي والجفاف في إقليم كوردستان- العراق، وفيه ثلاثة مطالب:

المطلب الأول: أسباب الأزمة المائية في العراق

المطلب الثاني: التغير المناخي في إقليم كوردستان وتأثير أزمة المياه العراقية عليه.

المطلب الثالث: طرق تجاوز الأزمة

الخاتمة وأهم النتائج.

المبحث الأول

الأسباب البشرية والطبيعية للتغير المناخي

إن العالم يواجه تحديات جدية تتمثل في التغير المناخي، والتي نتج عن ارتفاع درجة الحرارة في كوكبنا، وقد انعكس ذلك على العناصر الأخرى للمناخ: (التساقط، واتجاه سرعة الرياح، والضغط الجوي)، وهذه قد أثرت بدورها على البيئة والأنشطة البشرية، ومن المعلوم أن المناخ يؤثر على الإنسان وأنشطته في كافة المجالات، لذلك تعد دراسة حالة التغير المناخي من الموضوعات التي لفتت أنتباه الباحثين في مجال المناخ والمجالات الأخرى([1]).

يُعرَّف تغير المناخ بأنه: تباين ملحوظ في متوسط الأحوال الجوية، على سبيل المثال: تغير الظروف الجوية أكثر دفئًا، أو رطوبة، أو جفافاً - على مدى عدة عقود أو أكثر، والفرق بينه وبين التقلبات الموجودة في الطقس هو: أن التغير المناخي يأخذ اتجاها طويل المدى، بينما تقلبات الطقس الطبيعية مدته أقل من ذلك([2]).

وقد حددت الفترة الزمنية للتغير المناخي حديثا بأنه غالبا ما تزيد على 35 سنة، أما الطقس فقد لا تتجاوز مدته الزمنية بضعة أيام([3]) .

وعليه فإن علم المناخ يصب اهتمامه بدراسة حالات الجو بالمكان ذاته على مدار السنة، ونظام توزيعها الفصلي والشهري، أي أنه يعطي صورة عامة عن حالة الجو بمنطقة مناخية ما تميزها عن غيرها، خلال فترات طويلة من الزمن، ومثال ذلك: وصف مناخ حوض البحر المتوسط بأنه حار وجاف في الصيف، معتدل وممطر في الشتاء، كما يوصف المنطقة الإستوائية بأن مناخها حار وممطر طوال العام، بينما الطقس يعطي صورة مؤقتة وقصيرة المدى عن حالة الجو التي تتغير بتلك المنطقة، والتي تعرف بالنشرة الجوية لمنطقة معينة([4]).

هناك تحولات كبيرة في الظروف المناخية، التي تتعلق بتغير في درجات الحرارة، وهطول الأمطار، والرياح، وغيرها من المؤشرات، إن مستوى غازات الدفيئة([5]) في الغلاف الجوي أعلى بكثير مما كان عليه في السنوات الماضية، وتتغير قدرته على حبس الحرارة، ومن الأسباب المؤدية إلى هذا التغير المناخي: حرق الوقود الأحفوري([6])، وإزالة الغابات فقد يمثل هذان السببان تهديدًا كبيرًا للإنسان والحيوان عاجلا وآجلا([7]).

وعليه ففي هذا المبحث يركز البحث على العوامل التي تؤدي إلى التغير المناخي، وذلك في المطالب الآتية:

المطلب الأول: الأسباب البشرية لتغير المناخ

إن ما يقوم به الإنسان من الإضرار بالبيئة، له تأثيره السلبي على التغيرالمناخي أيضا، مما يؤدي إلى زيادة درجة الحرارة فوق سطح الأرض، فالأنشطة الصناعية مثلا، التي اعتمد عليها الإنسان على مدى السنوات الخمسين الماضية، أدت إلى رفع مستويات غازات الدفيئة -مثل غاز ثاني أكسيد الكربون، وأكسيد النتروجين، والميثان- في الغلاف الجوي بشكل كبير، فمنذ بداية الثورة الصناعية، فقد بدأ الإنسان بحرق كميات كبيرة من الوقود الأحفوري، والذي سبب في تراكم غاز ثاني أكسيد الكربون المنتشر في الهواء، وينتج هذا من عملية الحرق التي تحدث بين الكربون والأكسجين في الجو([8]).

ومن سلبيات استخدام هذا النوع من الطاقة الأحفورية: فيعد احتراق الوقود الأحفوري من عوامل تلوث الهواء، ويؤدي كذلك إلى الاحتباس الحراري، والذي ينتج عن غازات تغلف المجال الجوي، كما وتمنع الانعكاس الحراري الصادر عن الأرض من انتقاله إلى خارج الكوكب، مما يسبب ارتفاعا في درجات حرارة الأرض، ويزيد الجفاف والتصحر([9]).

ومن أهم هذه العوامل والأنشطة البشرية التي تؤدي إلى تغير المناخ ما يأتي:

1. إزالة الغابات (deforestation)

إن التقديرات تشير إلى أن المساحة الموجودة للغابات في العالم قد انخفضت بين السنوات (1980-1995) بنحو (180) مليون هكتار، فضمن الدول النامية قد حدثت خسائر كبيرة في الغابات نحو (200) مليون هكتار، وأن نسبة (55)% من مساحة الغابات في العالم تسود ضمن الدول النامية، وفي الوقت نفسه فإن مساحة الغابات حصلت زيادة للدول الصناعية، حيث بلغت نحو (20) مليون هكتار، علما بأن نسبة مساحة الغابات في الدول الصناعية تبلغ (45)% من مجمل مساحة الغابات في العالم، وقد أثبتت الدراسات بأن الأكثر تضررا في عملية إزالة الغابات هو المناطق المعروفة بالغابات الإستوائية، التي تشكل (56)% من مجموع غابات العالم، بالمقارنة مع أغلب الدول الصناعية، التي لا تتجاوز نسبة الغابات المنتشرة فيها (44)%، وإن شمال أفريقيا هي أكثر المناطق تعرضا لإزالة غاباتها، وذلك نتيجة لقلة هطول الأمطار فيها، وتعرضها لعملية إفراط استغلالها، فعلى سبيل المثال: في المغرب العربي فإن نسبة مساحة الغطاء الغابي تبلغ (6.5) مليون هكتار، وبلغت نسبة التدهور فيها سنويا (30000) هكتارا، نتيجة للرعي الجائر، والاحتطاب وقطع الأشجار، وكذلك التوسع الزراعي والأمراض، أما في دولة الجزائر، فإن مساحة الغابات تقدر بنحو (3.670.000) هكتارا، والتي تشكل (1.5)% من مجموع مساحتها، و (15)% من غابات إقليم شمال الصحراء، ونسبة التدهور فيها ما بين (15-20)% أي (1500) هكتارا سنويا، بينما في دولة تونس فإنه تبلغ المساحة الإجمالية للغابات (970187) هكتارا، والمساحة المتدهورة تبلغ (400000) هكتارا([10]).

2. الزراعة (Agriculture)

إن الزراعة تعدّ من أهمّ الأسباب البشرية للتغيّر المناخي، بسبب إزالة الغابات فيها، بقصد استغلال أراضيها وتحويلها إلى أراضٍ زراعية، إلى جانب عملية الزراعية الحديثة – من مثل لجوء المزارعين إلى الأسمدة الصناعية، وكذلك استخدام الآلات لتكثيف الإنتاج الزراعي - التي تعدّ من العوامل التي تساهم بصورة ملحوظة في زيادة انبعاث غازات الدفيئة، ومن ثم حدوث الاحتباس الحراري، والتغيّر المناخي، عدا الكميات العالية من غازات تُطلق خلال المراحل المتعدّدة المتعلّقة بإنتاج الغذاء، والتي تشمل التخزين، والتحضير، والتغليف، والمعالجة، والنقل، أمّا في المجال الذي يتعلق بتربية المواشي فإنه ينتج غاز الميثان([11]) من أجساد بعض الحيوانات، وذلك بسبب عملية تسمى بالتخمّر المعوي، والتي تحدث أثناء هضم الطعام، فضلا عن الانبعاثات الكبيرة لهذا الغاز من حقول زراعة الأرز، ومن الجدير بالإشارة أنّ النفايات

الكيميائية المنتوجة عن بعض الممارسات الزراعية هي الأخرى، التي تساهم في تغيّر المناخ، وذلك من خلال ما تتسبّب به من فقدان التنوّع الحيوي، وتسريع تآكل التربة، وزيادة حموضة مياه المحيطات([12]).

ولهذا فإن التقرير الذي أجرته منظمة التنمية البشرية لسنة (2000)، يبين بأن متوسط المعدل السنوي لإزالة الغابات بين السنوات (1990-1995) هو أكبر عددا من الدول النامية بالنسبة إلى الدول المتقدمة، فعلى سبيل المثال: فإن أعلى المعدل السنوي لإزالة الغابات كانت في هذه الدول: لبنان، وجزر القمر، وجامايكا، إذ بلغ أكثر من (5)% من مساحة الدولة، ويتراوح بين (1-5)% في هذه الدول: سوريا، الأردن، السلفادور، فيتنام، هندوراس، نيكاراغوا، بوليفيا، باكستان، غانا، كوبا، كمبوديا، ماليزيا، بنما، السعودية، باراغواي، تايلند، الأكوادور، مالي، إيران، وسيراليون، وهذه الدول تقع في المناطق المعروفة بالمناطق المدارية وشبه المدارية، والتي تعاني من التصحر والجفاف، وشحة الموارد المائية، وكذلك المجاعات ونقص الأغذية، الأمر الذي يزيدها المشاكل الغذائية في ظل التغيرات المناخية العالمية، والتي سببها التلوث الملحوظ في الغلاف الغازي بالملوثات التي تسببها الدول المتقدمة، التي ترفض بعضها معالجة المشاكل البيئية العالمية، وخاصة الولايات المتحدة الأمريكية، التي تعد أكبر دولة ملوثة في العالم للغلاف الجوي([13]).

3. أسباب اقتصادية

النشاطات الاقتصادية لها علاقة بمشكلة المناخ هو من أهم عوامل تغير المناخ، فعلم الاقتصاد مفيد في جوانبه المختلفة فيما يتعلق بتغير المناخ، حيث الاقتصاد ذاته يساعد على إضفاء طابعه الرسمي على المشكلة وعلى الحلول المناسبة لها، وذلك من خلال النظر إلى التغير المناخي على أنه من حالات فشل السوق، أو النظر إليه باعتباره ضمن الآثار الاقتصادية السلبية، كما ويمكن استخدام هذه الأفكار الاقتصادية كمعالجة لتغير المناخ، من خلال استخدام منهج تحليل التكاليف والفوائد، فقط لمساعدة الأفكار الاقتصادية على تحديد جمع من الاستراتيجيات التي تتعلق بالتخفيف والتكيف مع تغير المناخ، إلا أنه من حيث المشكلة التي تتعلق بإضرار الاقتصاد على التغير المناخي، فقد تبين بأن الأنشطة الاقتصادية بصورة عامة وارتفاع معدلات النمو الاقتصادي في الدول المتقدمة هو السبب الرئيسي لمشكلة تغير المناخ، وذلك لأن نمو الاقتصاد يؤدي بالضرورة إلى الزيادة في استخدام الطاقة والتي تصحبه الزيادة في انبعاثات الكربون، وهي السبب الرئيسي في الاحتباس الحراري([14]).

إن المنظمات الدولية والعلماء يقرون بأنه ومنذ نشوء الثورة الصناعية في القرن الثامن عشر والتي بدأت في أوروبا فقد تم حرق واستخراج مليارات الأطنان من الوقود الأحفوري وما يشتق منه لتوليد الطاقة، من النفط والفحم والغاز الطبيعي، مما سبب في إطلاق كميات كبيرة من غاز ثاني أكسيد الكربون، والتي تعد

أخطر الغازات وأضرها بالبيئة، المسماة بغازات الاحتباس الحراري أو الدفيئة أو غازات الصوبة الحرارية أو غازات المنزل الأخضر، والتي تسبب أخطر الأعراض الناشئة عن التغير المناخي([15]).

المطلب الثاني: أسباب البيئة الطبيعية لتغير المناخ

رغم الأسباب البشرية للتغير المناخي، والتي هي أهم وأخطر أسبابها، إلا أن هناك أسباب طبيعية كذلك لهذا التغير ترجع إلى التغيرات الكونية والعوامل الطبيعية، ومن أهم هذه الأسباب والعوامل الطبيعية ما يلي:

1- البراكين: إن البراكين هي أحد هذه العوامل الطبيعية التي تؤثر على التلوث البيئي بشكل عام، وذلك عند تدفع وثوران هذه البراكين بكميات كبيرة من الغازات المحملة بالرماد في الهواء وبخار المياه، ففي أنحاء العالم يوجد حوالي (450) نوعا من البراكين النشطة، وعددا كبيرا من البراكين الخامدة، وبعض هذه البراكين تشتهر بالكوارث التي تلحق الخراب والدمار بالبيئة والإنسان([16]).

وعلى سبيل المثال فقد قدر حجم البخار المتصاعد من بركان (إتنا) بصقلية في إحدى دورات نشاطه ما يقارب (2000) مليون لتر، وقد تصل درجة حرارة هذا البخار إلى 500م، أما بالنسبة إلى الغازات التي تخرج من فوهة هذه البراكين فقد تتنوع تكونها من: أول أكسيد الكربون، وثاني أكسيد الكربون، والهيدروجين، والميثان، وبعض الأكسجين([17]).

ويعد بركان (إتنا) أنشط البراكين في أوروبا، فقد ازداد ارتفاعه، ووصل مؤخرا إلى (3357) مترا، وذلك نتيجة لتكدس المواد البركانية على جوانب فوهاته، وقد أثر نشاط البركان على سكان المناطق المجاورة لها، فحسب تصريح شواهد عيان في المنطقة، فقصد صرحوا بأن هدير البركان يسبب في اهتزاز نوافذ المنازل، ويتساقط الرماد في الهواء على الشرفات والشوارع، لتتشح المنطقة بالسواد([18]) .

إن أضرار الغازات الموجودة في البراكين لا تقتصر على المناطقق المجاورة للبراكين فحسب، بل تتعدى إلى الأماكن الأخرى سريعا، وذلك بعد اختلاطها بمكونات الهواء، وعادة تصاحب الغازات كميات كبيرة من الرماد، الذي يكون معلقا بالهواء مدة من الزمن، وقد تحمله الرياح ليتساقط في الأمان البعيدة جدا عن مكان البراكين، ومن أمثلة ذلك: بركان تامبورا (Tambora)، والذي ثار في أندونيسيا عام 1815م، فقد سبب في رماد متصاعد بالغ الكثافة، حتى العام التالي للانفجار سمي عاما بلا صيف، بسبب تعلق الرماد بالهواء وامتصاصه لأشعة الشمس فوق بعض جزر لأندونيسيا. وقد قدرت كمية الرماد المنتشر من بركان كوسيجوينا (Coseguina) في نيكاراجوا عام 1833، بما يقارب 4700 مليون طن، والرماد المحمولة بسبب الرياح إلى مسافة 1300 كم، وهناك بركان آخر سمي ببركان كتامي (Ketami) الذي ثار في عام

1912، والذي تسبب في تصاعد رماد كثيف يقدر سمكها بثلاثين سنتيمترا في مناطق تبعد عنه نحو 160 كم، وبلغت المساحة التي غطتها هذه الطبقة السميكة من الرماد نحو خمسة آلاف كم2. ولا يخفى أن هذه البراكين تساهم في التلوث البيئي، مثل تلوث مياه البحار، وتلوث الهواء في المناطق المجاورة لها، خاصة فيما تفرزه من الغازات الحمضية الموجودة داخل البراكين، سهلة الذوبان في الماء، والتي تؤثر في حياة الكائنات البحرية في هذه المناطق، كما ويعتبر الرماد المتصاعدة من هذه البراكين مصدرا للتلوث، حصوصا في القرى أو المدن التي يتساقط عليها طبقة سميكة منه، والذي يؤدي إلى إتلاف كثير من الغابات والمحاصيل الزراعية، فعندما يكون الرماد كثيفا ويغطي التربة بصورة سميكة، فإنه يفسد التربة، فيتحول عند الري إلى أراضي طينية لزجة تعدم المسام، التي من الصعب تهويتها، فتكون خالية من الأكسجين، الذي تصعب زراعتها مدة من الزمن، ولحسن الحظ فإن تلوث التربة بهذا النوع من الرماد عادة يكون تلوثا مؤقتا، فبعد عدة سنوات تتحسن خواص التربة الملوثة بما يحمله إليها الرماد من فلزات نادرة وأملاح تحتاجها أغلب النباتات لاستكمال نموها([19]).

فضلا عن الرماد والغازات التي تفرزها البراكين، وأحيانا تدفع البراكين بكميات كبيرة من الحمم المكونة من الصخور المنصهرة، والتي تكون درجة حرارتها فائقة الارتفاع، والتي تسبب في احتراق النباتات والحيوانات التي تصادفها في الطريق، وأحيانا تطمر مدنا بأكملها([20]).

2- العواصف الترابية

تعرف العواصف الترابية بأنها عبارة عن الرياح القوية التي تحمل كميات هائلة من الغبار، وتعد من الظاهرة المناخية شائعة في مناطق جافة و شبه جافة، فترتفع العواصف الغبارية عند هبوب الرياح فترفع حبيبات غبارية لمسافات طويلة جدا، كما وتعرف كذلك بأنها عبارة عن ذرات ناعمة من الرمال الدقيقة تختلف حجومها حسب سرعة الرياح وقدرتها الحملية، وطبيعة الأراضي التي تمر عليها، ومن الناحية الجغرافية فإننا تعرف: بأنها هي الغيمة التي تتصاعد فيها كميات كبيرة من الرمال والأتربة إلى الأعلى، لمئات من الأمتار، بحيث تتردى الرؤيا بصورة حادة([21]) .

إن العواصف الرملية أو الترابية، لها تأثيرها السلبي على تلوث البيئة، حيث تسود في المناطق العربية، وما يجاورها، وكذلك شمال أفريقيا، فمنذ ثلاثة آلاف عام حسب تقدير دراسات مناخية، فإن العواصف الرملية - التي تهب من الساحل الأفريقي تجاه أوروبا – قد سببت إلى تغطية سطح التربة جنوب أوربا بما يزيد عن (15) سم من الأتربة الواردة من أفريقيا، لذلك فإن العواصف الترابية من الظواهر المناخية الرئيسية في الأقاليم الجافة وشبه الجافة، التي تنشأ من تدهور الغطاء النباتي وقلة الأمطار والزراعة، ونوعية التربة،

وطبيعة نظم الضغط الجوي، التي تؤدي إلى عدم الاستقرار للحالات الجوية، وكل ما تسببه تيارات هوائية متصاعدة، ورياح نشطة على حمل التربة وانتقالها([22]) .

وبالنسبة إلى دولة العراق فإنها تعد من الدول الأكثر تعرضا للتقلبات المناخية، وخاصة فيما يتعلق بالعواصف الترابية، حيث تتعرض لهذه الظاهرة 100 مرة خلال سنة واحدة، وإن (99)% من مصادر هذه العواصف الرملية هي من سوريا، وبالتحديد في منطقة ديرالزور([23]).

3- الاشعاعات الكونية

هناك علاقة بين كتل من الشاحنات الجزيئية في الطبقات السفلى من الغلاف الجوي – والتي تتحول إلى كتل من غيوم الإشعاع الفضائي- من جهة، وبين التغير المناخي العالمي نحو الدفء من جهة أخرى، فإن هذه الكتل من الغيوم التي لها كثافة منخفضة تعمل على تسخين غلافنا الجوي، بينما تعمل التي لها الكثافة الكبيرة على برودة الغلاف، لذلك فقد ذهب بعض علماء الميترولوجيا إلى أن جزءا كبيرا مما يسمى بمشكلة الدفء العالمي المسؤول عنه هو تلك الإشعاعات([24]).

المبحث الثاني

تأثير أزمة المياه على التغير المناخي والجفاف في إقليم كوردستان- العراق

تمهيد

إن إقليم كوردستان – العراق، ليس بخارج من خريطة العالم المناخية والبيئية، إذ يتأثر بتغير المناخ العالمي، إلا أنه فضلا عن الأسباب العالمية، فإن التغير المناخي في إقليم كوردستان له أسبابه، والتي تتعلق ببيئته الخاصة.

ومن أخطر المشاكل البيئية التي تواجه منطقة الشرق الأوسط عموما والتي تؤثر سلبا على قضية المناخ، هي مشكلة قلة المياه، فإن المنطقة وتحديدا التي وقعت في الجزء الشرقي –بما فيه العراق- وشمال أفريقيا، من بين أغلب مناطق العالم، تعاني من ندرة المياه بشكل كبير، فإن متوسط كمية المياه المتاحة للفرد سنويا يبلغ (1200) متر مكعب، بينما متوسط الكمية بالنسبة للعالم على مستوى الفرد سنويا يبلغ نحو (7000) متر مكعب، لذلك فإن نصف سكان هذه المناطق يعاني أوضاعا مائية صعبة للغاية، ويتوقع ازدياد الأزمة في المنطقة بسبب النمو السكاني بين عامي (2014-2025) من حوالي (300) مليون نسمة إلى زهاء (500) مليون نسمة، ومن المنتظر تراجع كمية المياه للفرد إلى النصف في عام (2050)([25]).

إن دولة العراق لوجود نهري دجلة والفرات، حتى سبعينات القرن الماضي، كانت من الدول الغنية بالموارد المائية، إلا أنه في ذلك الوقت بدأت دول الجوار ببناء السدود على هذين النهرين، وهذه الدول تمثل: تركيا

وسوريا، مما سبب ذلك نقصانا كبيرا في تصاريف الأنهار الواردة إلى العراق، وهذا الوضع تسبب كذلك من تأثير كبير على صعيدي الأمن الوطني وكذلك الاستراتيجيات التنموية لهذه الدول([26]).

ولأهمية نهري دجلة والفرات فلابد من التعرف عليهما من ناحية معرفة كمية المياه الموجودة التي يسفيد منها العراق، فنهر دجلة ينبع من جنوب شرق تركيا، وطوله: (1718) كم، وهو ثاني أطول نهر جنوب غرب آسيا، وماسحة حوضه تبلغ: (472.606) كم2، يمر في الدول الجوار على النحو الآتي:

(17)% في تركيا، و (2)% في سوريا، و (29)% في إيران، و (52)% في العراق. أما نهر الفرات فينبع كذلك من جنوب شرق دولة تركيا، وطوله هو: (2781) كم، ومساحة حوضه: (444000) كم2، فيقع في الدول التالية:

يقع (28)% منه في تركيا، و (17.1)% في سوريا، والباقي منه وهو (39.9)% يقع في العراق([27]).

إن التدهور البيئي من النواحي المختلفة في إقليم كوردستان، قد أثر سلبا على التغير المناخي، إذ يتأثر مناخ الإقليم بالنقص الموجود للمياه السطحية والجوفية، وقلة هطول الأمطار والثلج في المنطقة، وكل ذلك سبب للجفاف، وارتفاع درجة الحرارة، ومن ثم ازدياد العواصف الترابية، التي لها تأثيرها السلبي على البيئة ومكوناتها من الإنسان والحيوان والنبات.

فعلى سبيل المثال: انخفاض منسوب المياه في السدود الموجودة في إقليم كوردستان بمعدل (50)% في ثلاثة سدود، وذلك نتيجة للتغير المناخي، وانخفاض نسبة هطول الأمطار، فقد أكد آري أحمد العضو في اللجنة العليا لمكافحة الجفاف لموقع كوردستان24: بأن انخفاض نسبة هطول الأمطار يعد من أسباب التغير المناخي، والذي يواجه مناطق الإقليم والعراق، بينما صرح رحمان خاني مدير سلطة السدود في إقليم كوردستان بأن منسوب المياه في سد دوكان يبلغ حاليا -2022/4/13- (41)م، في حين يبلغ في كل من سدي دربنديخان ودهوك إلى (50)م ([28]).

أزمة المياه في إقليم كوردستان لها ارتباطها الوثيق بأزمة المياه في العراق والتي لها تأثيراتها السلبية على التغير المناخي في العراق وإقليم كوردستان، لأن الإقليم جزء من العراق، لذلك يمكن الحديث عن أسباب الأزمة المائية في العراق أولا، وتأثيرها كذلك على إقليم كوردستان ثانيا، وذلك في مطلبين.

المطلب الأول: أسباب أزمة المياه في العراق

أزمة المياه في العراق لها أسبابها، بعضها خارجية وبعضها داخلية، لذلك يتطرق البحث إلى كليهما كل على حدة:

1- الأسباب الخارجية لأزمة المياه في العراق:

أ- التغير المناخي: إن منطقة الشرق الأوسط هي أكثر المناطق تأثرا بالتغيرات المناخية، فهي تعاني من الجفاف، كما وسجلت ارتفاعا أعلى في درجات الحرارة، وحسب التوقعات فإن درجات الحرارة ستزداد مستقبلا، مما يؤثر على الإنسان والزراعة، والدراسات تشير إلى أن تصاريف المياه ستقل في المنطقة، نتيجة للتغيرات المناخية فيها، وأن نهري دجلة والفرات يتعرضان إلى خطر الجفاف، إذا استمرت دول الجوار بتنفيذ المشاريع عليهما، كما أن هطول الأمطار تتناقص، وتزيد فترات الهطول، هذه كلها أسباب تؤدي إلى تعرية التربة، ومن ثم إلى تدهور الإنتاج الزراعي، وهذه التربة المنجرفة تؤدي إلى الترسب في خزانات السدود، مما يؤدي إلى تقليص القدرة التخزينية للخزانات.

ب- المشاريع المائية في دول الجوار([29]).

وهناك اتفاقيات عقدت في العهد العثماني وتحت الهيمنة البريطانية والفرنسية بين روسيا وبريطانيا وإيران وتركيا، في عام 1913م، وهي أول اتفاقية بين هذه الدول، وكانت الاتفاقية حول تنظيم نهر شط العرب، ثم وقعت اتفاقية تنظيم استخدام مياه دجلة والفرات بين فرنسا وبريطانيا، عام 1920م، تلتها اتفاقية ثالثة، عام 1930م، وبعد حصول العراق على الاستقلال عام 1932م، وقعت اتفاقية بينه وبين إيران عام 1937م، وأخرى مع دولة تركيا، عام 1946م، وقد بدأت أول المشاريع في العراق منذ الخمسينات، وقد بدأت تركيا بإنشاء سد عام 1965م، بعد اجتماعها مع العراق وسوريا، ومن ثم اتفاقها مع العراق بتزويد كمية من المياه تبلغ (350) م2 بالثانية من نهر الفرات، وفي عام 1975م تفاقم الخلاف بين العراق وسوريا حول نهر الفرات، فكاد نشوب الحرب بين الدولتين، لولا توسط المملكة العربية السعودية، ثم تفاقم الخلاف بين تركيا وسوريا، حيث اتهمت تركيا النظام السوري بمساعدة الكورد، وهددت بقطع المياه عليها، واستمرت تركيا ببناء السدود على دجلة والفرات، بذلك ازداد الخلاف بين هذه الدول، وهذه السدود قد أثرت على دولتي سوريا وتركيا على تقليص تصاريف مياه نهري دجلة والفرات، ولابد من ذكر دور إيران أيضا في هذه القضية، حيث إنها قامت بإنشاء سدود على روافد نهر دجلة:

فقامت ببناء سد على نهر ألوند، عام 1962م، وقطع بذلك المياه على مدينة خانقين، واستمرت ببناء ثلاثة سدود على النهر نفسه، وحولت مياه نهر سيوان، الذي هو أحد فروع نهر ديالى، وبنت سدودا على الوديان قرب الحدود العراقية، لمنع مياهها، وعدم عبورها إلى الأراضي العراقية، كما وبنت سدودا على نهر كرخة لتحويل مياهه، وقامت بإنشاء مشاريع على نهر كارون، ومن ثم تحويل مياهها إلى إيران([30]).

وحاليا فإن دولة إيران قطعت 42 نهرا وجدولا عن العراق([31]).

2- الأسباب الداخلية لأزمة المياه

تفاقم أزمة المياه الداخلية في العراق لها أسبابها الخاصة، ومن أهم تلك الأسباب:

أ- الطلب المتزايد على المياه: إن الكميات المطلوبة واللازمة للمياه لسد الحاجات للأغراض الزراعية، والصناعية، والمدنية هي: (66.8) بليون متر مكعب، بينما في عام 2015 النسبة المتاحة هي43 بليون متر مكعب، وكلما اتجهنا إلى الجنوب فإن كمية المياه تقل بشكل كبير.

ب- شبكات توزيع المياه والصرف الصحي: مياه الشرب توزع عبر شبكات ردسئة جدا، حيث إن كفائتها هي (32)% فقط، ومبلغ المياه المطلوبة يوميا هو (11) مليون م3، بينما التزويد الفعلي لها هو نصف الكمية المذكورة، وفيما يتعلق بشبكات الصرف الصحي، فإن (14) مدينة لها هذه الخدمة بين (252) مدينة، والمياه المعالجة منها تخدم فقط (8)% من السكان، وإن الشبكات الموجودة لمياه الصرف الصحي تحتاج إلى الصيانة، بسبب ما أصابها من الخراب، إذ (70)% من مياه هذه الشبكات يتسرب منها المياه إلى الأنهار دون جدوى، ومن جهة أخرى هناك اختلاط بين مياه الشرب ومياه الصرف الصحي لرداءة هذه الشبكات، وتسبب في انتشار الوباء.

ج- نوعية المياه: إن كمية الأملاح الذائبة في مياه نهر دجلة الواقعة بين العراق وتركيا، تعد مقبولة بنحو (280) ملغم/لتر، لكنها تزاد بصورة كبيرة كلما اتجهت جنوبا، أما نهر الفرات، فإن كمية الأملاح الذائبة فيه عند الحدود العراقية السورية تبلغ (600) ملغم/لتر، وتزداد من جهة الجنوب إلى أكثر من (1300) ملغم/لتر في السماوة، أما بالنسبة إلى نوعية المياه، فإنها غير صالحة للشرب، إذ لا تتطابق مع المعايير التي وضعتها منظمة الصحة العالمية.

د- التصحر: تحولت مساحات كبيرة من أراضي العراق إلى التصحر، وذلك بسبب التقلص في تصاريف مياه أنهارها، وتردي نوعية مياهها، والزيادة في ملحوحة تربتها، ونسبة التصحر هذه تقدر بحوالي (45)% من أراضي العراق، مما أدى ذلك إلى زيادة العواصف الرملية، وتقلص الأراضي الزراعية بنحو (40)%، وقد أجبر هذا الأمر نحو (20) ألف شخص على ترك أراضيهم بين عامي 2007-2009، والإحصائيات تشير كذلك إلى أنه في عام 2009 أصبح (4)% من الأراضي المروية شديدة الملوحة، وأن (50)% منها هي متوسطة الملوحة، و(20)% قليلة الملوحة[32].

هـ- إعادة تأهيل الأهوار: لقد أدى جفاف مناطق الأهوار إلى التغيرات البيئية، ونتيجة لاستعمال أجزاء من المنطقة لعملية استثمار النفط فقد صار عملية إعمار المنطقة كليا غير ممكن، فمن الممكن إعادة إعمارها بنسبة (70)% منها فقط، وهذا يتطلب توفير حوالي (13) مليون م3 من المياه.

و- إدارة الموارد المائية: إن تولي المؤسسات المعنية بالموارد المائية من قبل مسؤولين غير مؤهلين بعد عام 2003 أدى إلى تفاقم الأزمة، وتسبب ذلك عدم قيام الدولة بمحاورة دول الجوار حول القضية، لتأمين حصة الدولة المائية. ومن جهة أخرى فإن الوزراة المعنية تركت القيام بعملية صيانة المشاريع الخاصة بالري، وحاليا فإن أكثر من (15)% من المشاريع لا تعمل([33]).

المطلب الثاني: التغير المناخي في إقليم كوردستان وتأثير أزمة المياه العراقية عليه.

التأثيرات التي مر ذكرها في الأزمة المائية العراقية، هي التأثيرات نفسها في إقليم كوردستان، علاوة على ذلك فإن مصادر المياه في إقليم كوردستان واجهت مخاطر كبيرة، وكما مر ذكرها فإن دولتي تركيا وإيران يعملون على إنشاء مشاريع مائية ضخمة لاستقطاع المياه من هذه الأنهار المشتركة ومن ثم تغيير مجراها، وتعد هذه الخطوات حسب رأي الخبراء الدوليين خطوات غير قانونية، وهي مخالفة للقوانين الدولية، وعكس الدولتين فإن العراق وإقليم كوردستان لم يبذلوا جهدا لمعالجة هذه المشكلة، وفضلا عن هذه المخاطر فإن هناك مخاطر أخرى تتعلق بالجفاف وقلة هطول الأمطار في إقليم كوردستان، فعلى سبيل المثال فإن نسبة المياه في سد دوكان نزلت من حدها المألوف، ونقصت بنسبة (14) مترا مما كان عليه، وأن سد دربنديخان نقص منه (18) مترا، ومقارنة بالسنوات الماضية فإن معدل نقص مياه سد دوكان هو (8) أمتار، أما سد دربنديخان فمعدل نقص المياه منه هو (12.5) مترا([34]).

إن أكثر من (50)% من مصادر المياه الموجودة في إقليم كوردستان، والتي تتفرع من نهر دجلة هي خارج إقليم كوردستان، وإن خطورة حجزها وتغيير مجراها من الأمور التي تؤثر على أمن المياه والغذاء على الإقليم، وخصوصا الخطة الإيرانية على مياه الزاب الصغير وسيروان وألوند من جهة، وخطة تركيا على مياه الخابور من جهة أخرى، لبناء مشاريع عليها، وهذه المشاريع للدولتين لها أكبر خطر على الإنتاج الزراعي، ومياه الشرب للمواطنين، وعليه فعدم قيام الحكومة الاتحادية مع حكومة الإقليم بمنع تركيا وإيران قد يسبب –في أقرب وقت- كوارث بشرية([35]).

إن إقليم كوردستان لا يواجه مخاطر حجز مياهها من قبل تركيا وإيران فحسب، بل يواجه مخاطر داخلية كذلك، فمن هذه المخاطر:

1- إن حالة الطقس في إقليم كوردستان تتجه نحو ارتفاع درجة الحرارة، وقد تغير نظام هطول الأمطار فيه، فازدادت حالات الجفاف والتبخر.

2- يستمر إقليم كوردستان في ازدياد عدد سكانه، ومع ذلك فإن مصادر المياه ثابتة .

3- ازدياد حالة التصحر في إقليم كوردستان، وخصوصا في المناطق الحارة المسماة بكرمسير وبعض من مناطق أربيل.

4- عدم وجود خطة لتخزين مياه الأمطار، وكثرة استعمال المياه الجوفية، واستنزاف المياه السطحية دون جدوى([36]).

وحول هذه القضية فقد أوضح المتحدث الرسمي باسم هيئة البيئة في إقليم كوردستان رزاق عزيز الخيلاني بأن التغير المناخي وحالة التصحر في إقليم كوردستان ترجع إلى أسباب عديدة، منها: عدم هطول الأمطار، ومنع مياه النهرين دجلة وفرات من قبل تركيا وإيران.

أما فيما يتعلق بتقليل ظاهرة التصحر، صرح بأنه يجب الاستفادة من المياه السطحية، من الأمطار، وإنشاء جداول لها، دون الرجوع إلى استعمال ثروة المياه الجوفية، ويكون ذلك بخزنها، وذلك لخطورة حالات الجفاف، ثم لخفض معدل درجات الحرارة، وتقليل العواصف الترابية على المدن، يجب القيام بوضع ما يسمى بالحزام الأخضر حول المدن، وقد يختلف حالة التصحر من منطقة إلى أخرى، ففي المناطق الجبلية، إذ يكثر تساقط الأمطار والثلج، فإن التصحر فيها أقل من غيرها من من مناطق السهول، مثل: سهول أربيل وكرميان، ومن جهة أخرى فإن هدر المياه من قبل المواطنين هو سبب آخر من أسباب الجفاف في إقليم كوردستان([37]).

المطلب الثالث: طرق تجاوز أزمة المناخ

لتجاوز أزمة المناخ لابد من اتباع خطوات علمية تقلل من التأثيرات السلبية الموجودة على الكرة الأرضية، وقد قدم علماء أستراليون المختصون في الجيولوجيا وعلوم النظام المناخي والفيزياء والشعاب المرجانية حلولا لمواجهة أزمة المناخ، وهذه الحلول تتعلق مباشرة بتصليح البيئة، والتي تتكون من أربع نقاط، وهي:

1- زراعة المزيد من الأشجار

فقد أكد الخبراء على أن غرس الأشجار لها قدرة كبيرة على تصدي أزمة المناخ، فغرس (900) مليون هكتار من الغطاء الشجري في العالم، يكفل تخزين (25)% من تجمع الكربون الحالي في الغلاف الجوي.

2- تحويل ثاني أكسيد الكربون إلى صخور

إن عملية تحويل ثاني أكسيد الكربون إلى معادن كربونية، يتم من خلال الطريقة نفسها التي يتم بها صنع الحجر الجيري والأصداف بشكلها الطبيعية، وقد ناقش الخبراء كثيرا من التقنيات لهذا التحويل، منها: التقاط ثاني أكسيد الكربون من منشآت صناعية، باستخدام البكتيريا، ليتم استخدامه بعد في إنتاج المواد التي تستعمل للبناء كمواد ثانوية.

3- جعل السطح الأرضي أكثر انعكاسا

ومعنى ذلك: استخدام هذه التقنيات التي تعكس الضوء الشمس إلى الفضاء، ومن ثم تتعارض مع التسخين الكوكبـي، وهذه العملية تؤدي إلى مثل العملية التي تستخدم فيها الأسقف البيضاء الداكنة لتقليل الحرارة الممتصة بشكل ملحوظ، والتي من خلالها نستطيع تبريد المدن، ولها تأثيرها في تخفيف انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، من خلال تقليل استخدام مكيفات الهواء.

4- تحفيز استخدام الطاقات المتجددة في وسائل النقل

هناك مركبات تعمل بالطاقة الكهربائية أو الهيدروجين، لها فوائدها الكثيرة، لأنها عديمة الانبعاثات، فمن المهم تشجيع الناس على استخدامها، وقد أكد الخبراء بأن النرويج هي الرائدة في هذا المجال، فإنها في مارس/ 2019 باعت نحو (60)% من سياراتها الجديدة، التي كانت تعمل بالطاقة الكهربائية([38]).

5- المطر الاصطناعي

إن الأمطار هي: عبارة عن قطرات الماء المتوسط لا الكبيرة، فهي تتكون من خلال عملية التكاثف في الطبقات العليا الموجودة في الجو، عندما لا يستطيع الهواء حمل هذه القطرات، تنزل إلى الأرض، وعليه فإن معدل سقوط الأمطار يختلف في الحساب عن معدلالت الضغط أو الحرارة، لأنه عبارة عن متوسط مجموع الكمية التي تسقط، وليس متوسط المعدلات([39]).

فمن الأمور التي تقضي على الجفاف، الذي يتسبب في التغير المناخي: المطر الاصطناعي، أو ما يسمى بالاستمطار، وهو: نثر نوايات التكاثف في السحب التي تقبل الزرع، وتكون مشبعة ببخار الماء، ليتسبب في الهطول، وهذه النوايات هي عبارة عن مواد صلبة يطلق عليها أيضا محرضات السحب على هطول الأمطار، ووظيفتها استقطاب جزيئات بخار الماء لتتجمع وتتراكم عليها، وعند حدوث العملية هذه في ظرف معين، يؤدي ذلك إلى تحفيز نمو مكونات السحابة، ومن ثم حدوث هطول الأمطار وتكاثر كميتها، ويمكن القول بأنها هي: محاولة إسراع المطر أو تسريعه بصورة صناعية من السحب الموجودة فوق المناطق التي بحاجة إليها، بدلا من ذهاب تلك السحب إلى مناطق لا حاجة بها إلى المياه لظروفها الملائمة والطبيعية للإدرار([40]) .

وبالنسبة إلى الاستمطار الصناعي في إقليم كوردستان، فهناك مشروع قانون أعده هيئة تحسين البيئة في إقليم كوردستان، والذي يقدم بعد إلى مجلس الوزراء، وقد بين المتحدث باسم الهيئة رزاق عزيز الخيلاني أهمية عملية الاستمطار في الإقليم في النقاط الآتية:

1- إنها محاولة لتقليل درجة الحرارة.

2- زيادة حجم المياه السطحية في إقليم كوردستان.

3- تخزين المياه الجوفية بصورة أوفر، ومن ثم ازدياد كميتها.

وهذا المشروع بعد تقديمه إلى مجلس وزراء إقليم كوردستان، يقدم كذلك إلى منظمة الأمم المتحدة، عن طريق الحكومة الفدرالية العراقية، لكي يصير جزءا مما يسمى بالتكيف مع التغيرات المناخية. وبالنسبة إلى المحطات التي يجب توافرها فقد أوضح المتحدث باسم هيئة البيئة: بأنها تحتاج إلى (19) محطة، (6) منها توضع في محافظة دهوك، و (6) أخرى في أربيل، و (7) أخرى تكون في محافظة السليمانية. وكمية زيادة المياه في إقليم كوردستان بسبب هذه العملية هي كالآتي:

- (352) مليون متر مكعب في محافظة دهوك.

- (518) متر مكعب في محافظة أربيل.

- (750)متر مكعب في محافظة السليمانية.

وتقدر كمية زيادة المياه بالملم كالآتي:

- (88) ملم في محافظة دهوك.

- (115) ملم في محافظة أربيل.

- (150) ملم في محافظة السليمانية.

وبالنسبة إلى الكلفة المادية لعملية الاستمطار الصناحي فقد أكد الخيلاني: بأنها تقدر ب(300) مليون دولار.

وقد أوضح بأن العملية هذه تطيل مدة فصلي الربيع والخريف، فمن خلالها يمتد هطول المطر من بداية فصل الخريف إلى نهاية فصل الربيع، فضلا عن ما تقدم فإنها تؤثر إيجابا على القطاعات الاقتصادية والسياحية، وفيما يتعلق بالقطاعي الزراعي فإنها تؤثر في زيادة كمية إنتاج الحبوب والثروة الحيوانية، أما بالنسبة إلى تأثيراتها السلبية على البيئة، فقد أكد: بأنها ليس لها أي تأثيرات عليها، لأنها لا تستعمل أي مواد كيميائية في العملية([41]).

الخاتمة وأهم النتائج

من خلال هذا البحث توصل الباحث إلى جملة من النتائج لعل أهمها ما يلي:

أولا: إن الإضرار بالبيئة يؤدي إلى التغير المناخي والجفاف، وذلك يرجع إلى أسباب بشرية كإزالة الغابات، والزراعة في أماكن الغابات وغيرهما، وأخرى طبيعية كالعواصف الترابية والبراكين.

ثانيا: إن دولة العراق وإقليم كوردستان يتأثران بالتغير المناخي العالمي، ومن أخطر المشاكل البيئية التي تواجه منطقة الشرق الأوسط عموما والتي تؤثر سلبا على قضية المناخ، هي مشكلة قلة المياه، فإن المنطقة وتحديدا التي وقعت في الجزء الشرقي –بما فيه العراق- وشمال أفريقيا، من بين أغلب مناطق العالم، تعاني من ندرة المياه بشكل كبير.

ثالثا: إن دولة العراق لوجود نهري دجلة والفرات، حتى سبعينات القرن الماضي، كانت من الدول الغنية بالموارد المائية، إلا أنه في ذلك الوقت بدأت دول الجوار ببناء السدود على هذين النهرين، وهذه الدول تمثل: تركيا وسوريا، مما سبب ذلك نقصانا كبيرا في تصاريف الأنهار الواردة إلى العراق، وهذا الوضع تسبب كذلك من تأثير كبير على صعيدي الأمن الوطني وكذلك الاستراتيجيات التنموية لهذه الدول

رابعا: انخفضت مستويات المياه في إقليم كوردستان بمعدل (50)% في سدود: دربنديخان ودوكان ودهوك، وذلك نتيجة للتغير المناخي، وانخفاض نسبة هطول الأمطار، فقد أكد آري أحمد العضو في اللجنة العليا لمكافحة الجفاف لموقع فضائية كوردستان24: بأن انخفاض نسبة هطول الأمطار يعد من أسباب التغير المناخي، والذي يواجه مناطق الإقليم والعراق.

خامسا: يعد التغير المناخي، والمشاريع المائية لدول الجوار، من الأسباب الخارجية لأزمة المياه في العراق.

سادسا: من طرق تجاوز أزمة المناخ: زراعة المزيد من الأشجار، تحويل ثاني أكسيد الكربون إلى صخور، استخدام هذه التقنيات التي تعكس الضوء الشمس إلى الفضاء.

قائمة الهوامش

(1) مؤشرات التغير المناخي وأثرها على الاستهلاك المائي لحصول الذرة الصفراء في محافظتي بغداد وبابل من (1981-2013)، أحمد طه شهاب الجبوري وآخرون، مجلة جامعة تكريت للعلوم الإنسانية، المجلد (23) العدد (1) (2016)، ص2.

(2) Global Climate Change: What You Need to Know، رابط المقالة: https://cutt.us/1Chok، تاريخ الزيارة: 2022/5/8.

(3) غلافنا الجوي وتغير مناخه، دكتور مهندس: عرفة رضوان، مجلة جمعية المهندسين المصرية، العدد الثاني 2016، ص35.

(4) غلافنا الجوي وتغير مناخه، المصدر السابق، ص35.

(5) غازات الدفيئة: هي الغازات التي توجد في الغلاف الجوي، وهي تقوم بامتصاص وإرسال الأشعة تحت الحمراء، وهي بخار الماء، ثاني أكسيد الكربون، الميثان، وغيرها... ولها تأثيرها الكبير على درجة الحرارة. آليات التعامل مع ظاهرة زيادة انبعاثات غازات الدفيئة بالتطبيق على الحالة المصرية، بحث، د. مروة سيبوبة، مز ولاء محمد صابر، المجلة المصرية للتنمية ةالتخطيط، المجلد 28، العدد 2، ديسمبر 2020، ص106.

(6) الوقود الأحفوري: هو جمع من المواد التي تحتوي على الهيدروكربون من أصول بيولوجية، وهذه المواد تتشكل داخل القشرة الأرضيّة، وتستدخم كمصدر للطاقة، ويشتمل الوقود الأحفوري على: البترول والفحم، والصخر الزيتي، والنفط الرملي (بالإنجليزية: tar sands)، والقار (بالإنجليزية: bitumens)، والزّيوت الثّقيلة، وتحتوي هذه المواد جميعا على الكربون، ومن الممكن حرق جميع أنواع الوقود الأحفوري بالأكسجين المشتق من الهواء، أو في الهواء، من أجل توفير الحرارة، واستخدامها في الأفران المنزليّة، أو

لإنتاج البخار الذي يُستخدم لدفع المولدات المزودّة بالكهرباء. مقالة بعنوان: لماذا سمي الوقود الأحفوري بهذا الاسم، إيناس الدويكات، رابط المقالة: https://cutt.us/4OxrE، تاريخ الزيارة: 2022/5/9.

(7) what are human causes of climate change, murat suner، رابط المقالة: https://cutt.us/aEZ0M، تاريخ الزيارة: 2022/5/8.

(8) التغيرات المناخية والأسباب العالمية، ص13، وما هي أسباب تغير المناخ؟ محمد مروان، رابط المقالة: https://cutt.us/KeHqJ، تاريخ الزيارة: 2022/5/9.

(9) ما هو الوقود الأحفوري؟ الجزيرة نت، رابط المقالة: https://cutt.us/1f7lx، تاريخ الزيارة: 2022/5/9.

(10) تغير المناخ العالمي بين الدول المستفيدة منه والمتضررة، أ.د. رضا عبدالجبار الشمري، و م.م. حسين علي عبدالحسين، مجلة القادسية للعلوم الإنسانية، المجلد الحادي عشر، العددان 1-2، 2008م، ص349.

(11) غاز الميثان (CH4): ينبعث في حالة إنتاج ونقل النفط والغاز الطبيعي والفحم، وتنتُج انبعاثات الميثان أيضا عن الممارسات الزراعية، والثروة الحيوانية، وعن تحلل المخلفات العضوية في المدافن البلدية للمخلفات الصلبة. ناسا بالعربي، الرابط: https://cutt.us/7bce6، تاريخ الزيارة: 2022/8/8.

(12) ما هي أسباب تغير المناخ؟ محمد مروان، رابط المقالة: https://cutt.us/KeHqJ، تاريخ الزيارة: 2022/5/9.

(13) تغير المناخ العالمي بين الدول المستفيدة منه والمتضررة، أ.د. رضا عبدالجبار الشمري، و م.م. حسين علي عبدالحسين، مجلة القادسية للعلوم الإنسانية، المجلد الحادي عشر، العددان 1-2، 2008م، ص349.

(14) اقتصاديات التغير المناخي، د. عيد عشري جابر، مجلة روح القوانين، العدد الثالث والتسعون، يناير 2021م، ص365.

(15) غلافنا الجوي وتغير مناخه، دكتور مهندس: عرفة رضوان، مجلة جمعية المهندسين المصرية، العدد الثاني 2016، ص36.

(16) تغير المناخ العالمي بين الدول المستفيدة منه والمتضررة، أ.د. رضا عبدالجبار الشمري، و م.م. حسين علي عبدالحسين، مجلة القادسية للعلوم الإنسانية، المجلد الحادي عشر، العددان 1-2، 2008م، ص346.

(17) التلوث مشكلة العصر، د. أحمد مدحت إسلام، مجلة عالم المعرفة، العدد 152،ص82.

(18) موقع سكاي نيوز عربي، رابط الخبر: https://cutt.us/uCqmE، تاريخ الزيارة: 2022/7/18.

(19) التلوث مشكلة العصر، د. أحمد مدحت إسلام، مجلة عالم المعرفة، العدد 152، ص82-84.

(20) التلوث مشكلة العصر، المصدر السابق، ص84.

(21) العواصف الغبارية في محافظة كربلاء، أ.م.د. رياض محمد علي، وآخرون، رابط البحث: https://cutt.us/ilXKU، ص3.

(22) تغير المناخ العالمي بين الدول المستفيدة منه والمتضررة، أ.د. رضا عبدالجبار الشمري، و م.م. حسين علي عبدالحسين، مجلة القادسية للعلوم الإنسانية، المجلد الحادي عشر، العددان 1-2، 2008م، ص347.

(23) التغير المناخي والجفاف في العراق، جاسم الحمودي، وزير البيئة العراقي، مقابلة تلفزيونية مع تلفزيون روداو الفضائية، بتاريخ: 2022/8/4.

(24) تغير المناخ العالمي بين الدول المستفيدة منه والمتضررة، أ.د. رضا عبدالجبار الشمري، و م.م. حسين علي عبدالحسين، مجلة القادسية للعلوم الإنسانية، المجلد الحادي عشر، العددان 1-2، 2008م، ص348.

(25) النزاع على المياه بين العراق وتركيا، فرح عبدالكريم محمد، بإشراف: أ.د. محمد حمد القطاطشة، رسالة ماجستير، جامعة الشرق الأوسط، كلية الأداب والعلوم، 2014، ص22.

(26) مخاطر الأزمة المائية في العراق: الأسباب وسبل المعالجة، مقالة من قبل: نظير الأنصاري، رابط المقالة: https://cutt.us/qecqY، تاريخ الزيارة: 7/23/ 2022.

(27) مخاطر الأزمة المائية في العراق: الأسباب وسبل المعالجة، المصدر السابق.

(28) انخفاض منسوب المياه في سدود إقليم كوردستان، تقرير: سوار أحمد، رابط التقرير: https://cutt.us/4fbG6، تاريخ الزيارة: 2022/7/21.

(29) مخاطر الأزمة المائية في العراق: الأسباب وسبل المعالجة، مقالة من قبل: نظير الأنصاري، رابط المقالة: https://cutt.us/qecqY، تاريخ الزيارة: 7/23/ 2022.

(30) مخاطر الأزمة المائية في العراق: الأسباب وسبل المعالجة، المصدر السابق.

(31) التغير المناخي والجفاف في العراق، جاسم الحمودي، وزير البيئة العراقي، مقابلة تلفزيونية مع تلفزيون روداو الفضائية، بتاريخ: 2022/8/4.

(32) مخاطر الأزمة المائية في العراق: الأسباب وسبل المعالجة، مقالة من قبل: نظير الأنصاري، رابط المقالة: https://cutt.us/qecqY، تاريخ الزيارة: 7/23/ 2022.

(33) مخاطر الأزمة المائية في العراق: الأسباب وسبل المعالجة، المصدر السابق.

(34) هةريَمي كوردستان لةبةردةم قةيراني ئاودا، مقالة تحليلية لموقع درةو ميديا، رابط المقالة: https://cutt.us/IRvqr، تاريخ الزيارة: 2022/7/30.

(35) هةريَمي كوردستان لةبةردةم قةيراني ئاودا، المصدر السابق.

(36) هةريَمي كوردستان لةبةردةم قةيراني ئاودا، المصدر السابق.

(37) بيئة خالية من التلوث، رزاق الخيلاني، المتحدث باسم هيئة البيئة في إقليم كوردستان، مقابلة تلفزيونية مع قناة زاكروس الفضائية، بتاريخ: 7/19/ 2022.

(38) أربعة حلول لمواجهة التغير المناخي، حازم بدر، رابط المقالة: https://cutt.us/SBqPD ، تاريخ الزيارة: 2022/8/3.

(39) التوزيع الجغرافي لمعدل مجاميع الأمطار في العراق، أ.م.د. صديق مصطفى الدوري، وم.م. عزيز إبراهيم علي، مجلة جامعة تكريت للعلوم الإنسانية، المجلد (25)، العدد (3) 2018، ص3.

(40) الاستمطار الصناعي للسحب وفق المنظور الشرعي، بحث، د. هيفاء محمد عبد الزبيدي، كلية التربية/ ابن رشد، قسم علوم القرآن والتربية الإسلامية، ص5، رابط البحث: https://cutt.us/qnbSJ.

(41) باراني دةستكرد لة هةريَمي كوردستان، مقابلة تلفزيونية مع رزاق عزيز الخيلاني، المتحدث الرسمي باسم هيئة حماية وتحسين البيئة في إقليم كوردستان، GKTV الفضائية، بتاريخ 2022/7/28.

Sources and references

1) Artificial rain in the Kurdistan region, a television interview with Razzaq Aziz al-Khilani, the official spokesman for the Environment Improvement Authority in the Kurdistan Region, GKTV satellite, on 7/28/2022.
2) Artificial seeding of clouds according to the legal perspective, research, d. Haifa Muhammad Abdul-Zubaidi, College of Education / Ibn Rushd, Department of Quranic Sciences and Islamic Education, p. 5, research link: https://cutt.us/qnbSJ.
3) Climate Change and Drought in Iraq, Jassem Al-Hamoudi, Iraqi Minister of Environment, TV interview with Rudaw Satellite TV, dated: 4/8/2022.
4) Climate change and global causes, d. Khaled El-Sayed Hassan, first edition, Cairo, 2021.
5) Climate change indicators and their impact on the water consumption of maize in the governorates of Baghdad and Babil from (1981-2013), Ahmed Taha Shihab Al-Jubouri and others, Tikrit University Journal for Human Sciences, Volume (23) Issue (1) (2016),
6) Dust storms in Karbala Governorate, Prof. Dr. Riyad Muhammad Ali, and others, search link: https://cutt.us/ilXKU.
7) four Solutions to Confront Climate Change, Hazem Badr, article link: https://cutt.us/SBqPD, visit date: 3/8/2022.
8) Geographical distribution of average rainfall in Iraq, Prof. Dr. Siddiq Mustafa Al-Douri, and Eng. Aziz Ibrahim Ali, Journal of Tikrit University for Human Sciences, Volume (25), Issue (3) 2018.
9) Global climate change between beneficiary and affected countries, Prof. Reda Abdul-Jabbar Al-Shamri, and Eng. Hussein Ali Abdel Hussein, Al-Qadisiyah Journal for Human Sciences, Volume Eleven, Nos. 1-2, 2008.
10) Global Climate Change: What You Need to Know, article link: https://cutt.us/1Chok, date of visit: 5/8/2022.
11) Haryami of Kurdistan, Bardam Qirani Auda, analytical article for Dora Media website, article link: https://cutt.us/IRvqr, visit date: 7/30/2022.
12) Methane gas (CH4): It is emitted in the case of production and transportation of oil, natural gas and coal. Methane emissions also result from agricultural practices, livestock, and from the decomposition of organic waste in municipal solid waste landfills. NASA in Arabic, link: https://cutt.us/7bce6, date of visit: 8/8/2022.
13) Pollution is a problem of the times, d. Ahmed Medhat Islam, Journal of the world of knowledge, issue 152.
14) Pollution-free environment, Razzaq Al-Khilani, spokesman for the Environment Agency in the Kurdistan Region, TV interview with Zakros satellite channel, dated: 07/19/2022.
15) Sky News Arabic website, news link: https://cutt.us/uCqmE, date of visit: 7/18/2022.
16) The dangers of the water crisis in Iraq: causes and ways of treatment, article by: Nazeer Al-Ansari, article link: https://cutt.us/qecqY, date of visit: 7/23/2022.
17) The drop in the water level in the dams of the Kurdistan Region, report: Swar Ahmed, link to the report: https://cutt.us/4fbG6, date of visit: 7/21/2022.
18) The water dispute between Iraq and Turkey, Farah Abdul Karim Muhammad, under the supervision of: Prof. Mohammed Hamad Al-Qatatsheh, Master's Thesis, Middle East University, College of Arts and Sciences, 2014.
19) What are fossil fuels? Al Jazeera Net, article link: https://cutt.us/1f7lx, date of visit: 9/5/2022.
20) what are human causes of climate change, murat suner, article link: https://cutt.us/aEZ0M, date of visit: 8/5/2022.
21) What are the causes of climate change? Muhammad Marwan, article link: https://cutt.us/KeHqJ, date of visit: 9/5/2022.