الآثار الاقتصادية للتدهور البيئي للمصادر المائية الليبية وآلية خفض تلك الآثار لتحقيق الأمن الغذائي

عبد الوهاب أبوبكر محمد الأزرق

قسم البيئة والموارد الطبيعية، كلية الزراعة، جامعة الزيتونة، ترهونة، ليبيا

Abdoulwahab2010@yahoo.com

المستخلص:

يشكل التدهور البيئي مشكلة بيئية متزايدة في التعقيد عبر الزمن، وتؤثر على العناصر البيئة الرئيسية، ومن أهم آثارها، تأثيرها على المصادر المائية والتي تعتبر من الموارد الطبيعية النادرة حيث يشكل العجز فيها في سنة 2020 حوالي 4870 مليون متر مكعب، و تتمثل أهمية الدراسة في التعرف على الآثار الاقتصادية للتدهور البيئي لمصادر المياه في الدولة الليبية ومحاولة وضع آليات لتخفيض تلك الآثار، ولقد اعتمد الدراسة على أسلوب التحليل الوصفي البياني الرياضي للبيانات الثانوية، وتوصلت الدراسة إلى أن العلاقة بين الأمن الغذائي والتدهور البيئي المائي في ليبيا هي علاقة مترابطة ومتراكمة، حيث انخفضت نسبة الاكتفاء الذاتي لمجموعة الحبوب بمقدار 8.57% وأيضاً لمجموعة الفواكه بحوالي 10.6% بين عامي (1990 – 2020) ، وأيضاً انخفاض كفاءة القطاع الزراعي حيث لم تتجاوز كفاءة القطاع الزراعي حدود 2.00 في سنة 2004، وانخفضت نسبة مساهمة القطاع الزراعي في الناتج القومي الإجمالي من حوالي 10.6% سنة 1998 إلى حوالي 0.94% سنة 2020، وذلك لضعف الإنتاج الزراعي لمحصول القمح على سبيل المثال التي لم يتجاوز 74.10 ألف طن مقارنة بـ 195.83 ألف طن بين عامي (1990 – 2020) ، وأيضاً محاصيل البقوليات من 19.52 ألف طن إلى 13.90 ألف طن خلال نفس الفترة، ويعزى السبب الرئيسي إلى الانخفاض الملحوظ في كميات المياه وأيضاً إلى تلوث المصادر المائية، وأيضا ارتفاع العجز في الميزان التجاري الخارجي لقطاع الزراعة فقد ارتفع مقدار العجز من حوالي 1592.76 مليون دولار سنة 1990 إلى حوالي 3362.30 مليون دولار سنة 2020 ، ولقد أوصت الدراسة إلى تبني مجموعة من الإجراءات لتحسين العلاقة بين الأمن الغذائي والتدهور البيئي المائي الليبي ومنها إدارة الموارد المائية بشكل مستدام، تعزيز التنوع الزراعي، تعزيز الوعي والتثقيف، تعزيز البحث العلمي والابتكار وتعزيز التعاون الدولي في مجال إدارة الموارد المائية وتعزيز الأمن الغذائي.

الكلمات الدالة: *الآثار الاقتصادية، المصادر المائية، التدهور البيئي، الأمن الغذائي.*

المقدمــة:

يعتبر التدهور البيئي المصدر الأساسي للتكاليف الاقتصادية المرتفعة التي تتحملها وزارة البيئة وغيرها من الوزرات المعنية بحماية المحيط الحيوي والبيئي التي يعيش عليهما الإنسان، لما لتلوث البيئية وتدهور حالتها من أضرار بالغة على صحة وسلامة الإنسان، ولقد أدت التصرفات الإنسانية غير المسئولة إلى العديد من التأثيرات السلبية الخطيرة اتجاه البيئة المحيطة بالإنسان، تلك التأثيرات ناتجة عن الأنشطة الاقتصادية والصناعية وغيرها، وتتمثل مشكلة التدهور البيئي في إحداث الضرر بعناصر البيئة الثلاثة (الهواء، الماء، التربة)، وتحول الموارد

الطبيعية من سلعة حرة إلى سلعة اقتصادية تتسم بالنسبية في طرق عرضها، مما يؤثر في أسعارها بمؤثرات الندرة والفرصة البديلة، ومن أهم تلك الموارد الطبيعية المهددة بالتدهور البيئي في ليبيا على سبيل المثال لا الحصر المصادر المائية، الأراضي الخصبة، المراعي والغابات، وأيضاً المعادن الطبيعية، وإذا ما استمر في تلويث البيئة بهذا المستوى لسنوات قادمة وبنفس الوتيرة، فان الأمر سوف يؤدي إلى دق ناقوس الخطر وتصاعد الآثار الاقتصادية الكبيرة لتدهور البيئية، وارتفاع فاتورة التكلفة الاقتصادية والاجتماعية التي سوف تتحملها وزارات البيئية، الحكم المحلي، الزراعة والدولة بصورة عامة للإبقاء على سلامة ونظافة البيئة، ومصادر الثروة الطبيعية ومحاولة إعادة تحسينها والتقليل من تدهورها بالقدر الكافي لاستمرار وديمومة تلك المصادر وتحقيق مبدأ استدامة الموارد.

ويعرف التدهور البيئي (Environmental degradation)، بأنه التدهور الذي يحصل للبيئة بسبب استنزاف الموارد مثل الهواء والماء والتربة، وتدمير النُظم البيئية، وتدمير الموائل، والتلوث وانقراض الحياة البرية، (بلبالي وبكري، 2015) ويُعرَّف أيضاً بأنه أي تغيير أو اضطراب للبيئة طبيعي كان أو من صنع البشر، يُنظر إليه على أنه ضار أو غير مرغوب فيه، والتدهور البيئي هو تدهور أو فقدان العوامل الأساسية للبيئة التي تشكل موطن الإنسان، وهذا يشمل فقدان نوعية وكمية المياه والتربة والهواء والتنوع البيولوجي (مصطفي، 2014).

إن السبب الرئيسي للتدهور البيئي هو الأنشطة البشرية، وخاصة نماذج التنمية وتأثيرها على البيئة، ويؤدي الاكتظاظ السكاني والتنمية الصناعية وأنماط الاستهلاك المشتقة من هذه النماذج إلى ارتفاع معدل استهلاك الموارد الطبيعية، بالإضافة إلى تولد النفايات الذي ينتج تلوثًا بيئيًا يؤدي في المحصلة إلى تدهور البيئة المحلية والعالمية، ويؤثر التدهور البيئي في واقعنا اليوم وأيضاً على المجتمعات في جميع أنحاء العالم، (العبيدي، 2019) ولاسيما مما يعيشون في ظروف غير مستقرة مثل الوضع الحالي في ليبيا حيث يزيد الوضع غير المستقر بالشعور بالتأثيرات بشدة، ويؤدي اقتران التدهور البيئي بالصراع إلى تفاقم أوجه عدم المساواة ويعرقل إنتاج الأغذية وإمداداتها ويزيد من حدة الأمراض وسوء التغذية ويضعف خدمات الرعاية الصحية.

بصورة عامة ليبيا هي إحدى أكثر دول العالم جفافاً، حيث الطلب على المياه أكبر بكثير من إمداداتها المتجددة، بالإضافة إلى الزيادات المتوقعة في درجات الحرارة وكذلك ارتفاع مستوى سطح البحر وزيادة حدوث الظواهر المناخية المتطرفة، تثير مخاوف كاستنفاد موارد المياه وتهديدات المجتمعات الساحلية وتقليل الإنتاجية الزراعية، مما يزيد من انعدام الأمن الغذائي، وتوفر مياه منظومة النهر الصناعي حوالي 60% من المياه العذبة المستخدمة في ليبيا، وهي المياه المستخرجة من طبقات المياه الجوفية غير المتجددة التي لا يمكن إعادة تغذيتها بالمطر، بالإضافة إلى ذلك تحذر منظمة اليونيسف من أن الهجمات المتكررة على النظم الرئيسية للمصادر المائية الرئيسة في ليبيا تهدد الأمن المائي للبلد بأكمله وتعرض ملايين الأرواح لخطر فقدان الوصول إلى المياه الصالحة للشرب.

وفقاً للبنك الدولي، يعتمد الإنتاج الزراعي المتواضع في ليبيا بشكل كبير على الري لكن محدودية موارد المياه المتجددة، إلى جانب الظروف المناخية القاسية والتربة قليلة الخصوبة، تحد بشدة من الإنتاج الزراعي، ويساعد انخفاض الإنتاج الزراعي إلى زيادة اعتماد البلد على استيراد نحو 75 % من الأغذية اللازمة لتلبية الاحتياجات المحلية، وتعتبر ليبيا دولة صحراوية بنسبة 95 %، ومعظمها قاحلة مع سهول مستوية إلى غير مستوية، هذا إلى جانب مناخ البحر الأبيض المتوسط، يجعل أجزاء كثيرة من البلاد عرضة للفيضانات والعواصف الرملية والعواصف

جانب مناخ البحر الأبيض المتوسط، يجعل أجزاء كثيرة من البلاد عرضة للفيضانات والعواصف الرملية والعواصف الترابية والتصحر، ويشكل تغير المناخ تهديداً كبيراً للتنمية الاقتصادية والاستدامة في ليبيا، ومن المرجح أن يؤدي تقلب المناخ إلى زيادة آثار المخاطر الطبيعية على الإنتاج الزراعي، مع وجود أكثر من 70 % من السكان يعيشون في المدن الواقعة على طول الساحل، فإن ارتفاع مستوى سطح البحر يشكل خطراً وجودياً، وأيضاً الزيادة المتزايدة في استنزاف المصادر المائية النادرة وتدهور حالتها بسبب التلوث المائي لتلك المصادر (الأزرق، 2019).

مشكلة الدراسة:

تشكل مشكلة الدراسة في ندرة المصادر المائية في ليبيا مما يجعلها تؤثر بالقدر الكبير على تحقيق الأمن الغذائي، لانخفاض الإنتاج الزراعي، ويزيد التدهور البيئي لتلك المصادر من الآثار الاقتصادية، المترتبة على انخفاض معدلات تحقيق الاكتفاء الذاتي للمنتجات الزراعية.

أهمية الدراسة:

تتمثل أهمية الدراسة للتعرف على الآثار الاقتصادية للتدهور البيئي لمصادر المياه في الدولة الليبية ومحاولة وضع آليات لتخفيض تلك الآثار وتحقيق الأمن الغذائي.

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة لتقيم الآثار الاقتصادية للتدهور البيئي للمصادر المائية الليبية، والوقوف على وضعها الحالي وتقديم الحلول والآليات لتخفيض تلك التدهور، وذلك لحماية المصادر المائية الهامة للقطاع الزراعي لتحقيق الأمن الغذائي.

منهجية الدراسة:

لقد اعتمد الدراسة على أسلوب التحليل الوصفي البياني الرياضي للبيانات الثانوية لمشكلة الدراسة، في توضيح المشكلة وطرق وآليات معالجتها، ومحاولة قياس الآثار الاقتصادية للتدهور البيئي للمصادر المائية على الأمن الغذائي.

فرضيات الدراسة:

لقد تم بناء هذه الدراسة على الفرضيات التالية:

- التدهور البيئي للمصادر المائية الليبية يؤدي إلى تقليل الإنتاج الزراعي والحيواني، مما يزيد من الاعتماد على الواردات الغذائية ويقلل من الأمن الغذائي.
- التدهور البيئي للمصادر المائية الليبية يؤدي إلى زيادة تكاليف توفير المياه الصالحة للاستخدامات المختلفة، مما يؤثر سلباً على النمو الاقتصادي والتنمية البشرية.
- التدهور البيئي للمصادر المائية الليبية يؤدي إلى تفاقم المشاكل الصحية والاجتماعية، مثل انتشار الأمراض المنقولة بالماء أو التهجير أو الصراعات على الموارد، مما يزيد من حالات الفقر والظلم.

الدراسات السابقة:

1. في دراسة زهران الرواشدة بعنوان مشكلة تلوث المياه الجوفية في إقليم الجبل الأخضر والمقدمة للمؤتمر الدولي الأول حول موارد المياه بالجبل الأخضر (الواقع والآفاق) التي نظمته كلية الموارد الطبيعية وعلوم البيئة بجامعة

عمر المختار بمدينة البيضاء في سنة 2012 وهدفت الدراسة إلى التعرف على نوعية المياه والكشف عن مصادر تلوث المياه الجوفية بمنطقة الدراسة وتحديد العوامل المؤثرة في تدهور نوعية المياه وعلاقتها بالعوامل البيئية والبشرية بالمنطقة، وتوصلت الدراسة إلى أن المشكلة الرئيسة للتلوث في منطقة الدراسة ترجع إلى تراكم كميات كبيرة من النفايات المنزلية تقدر بنحو 126 طن يومياً، حيث أن الملوثات السائلة تنتج من خمس مناطق حضرية حوالي 33.3% منها لا تحتوي على مجاري عامة ويذهب ما تصرفه المجاري العامة إلى الوديان والبحر بدون معالجة مما يؤثر سلباً على المياه الجوفية ومياه البحر، بالتالي خلصت الدراسة إلى تزايد أخطار تلوث المياه الجوفية خاصة مع استمرار عدم معالجة مشكلة الملوثات وبالذات القريبة من المراكز السكانية.

2. **في دارسة** فرج علي نصر وعبد السلام المايل بعنوان الإدارة المتكاملة للموارد المائية ودورها في الأمن المائي الليبي والمنشورة في مجلة بحوث اقتصادية عربية في العددان (78 – 79) في سنة 2017، وهدفت الدراسة إلى تقيم شامل للموارد المائية الليبية وكيفية إدارتها لتحقيق الأمن المائي، حيث توصلت الدراسة إلى أن ليبيا تواجه خطر نقص المياه خلال العقد المقبل بسبب عدم جاهزية البنية التحتية للمؤسسة الخاصة بإدارة المياه، وأيضاً عدم الاهتمام بصيانة وتطوير محطات التحلية، وارتفاع نسبة الملوحة في أحواض المياه الجوفية الساحلية، وعدم تطوير التشريعات والقوانين التي تنظم الموارد المائية، الأمر الذي يؤدي إلى تدهور واستنزاف تلك المصادر المائية.

3. **في تقرير** ريما حميدان بعنوان سياسات إدارة الموارد المائية في ليبيا (الواقع والتحديات والاستراتيجيات المستقبلية) والصادر في أبريل 2017 من قبل المنظمة الليبية للسياسات والاستراتيجيات، والذي هدف إلى التعرف على واقع إدارة الموارد المائية الليبية، وتوصلت الدراسة في الشق الخاص بالتحديات البيئة إلى أن التغيرات المناخية من ارتفاع درجات الحرارة، وانخفاض معدلات تساقط الأمطار، والتلوث البيئي الناتج من التخلص من المخلفات الكيمائية والصلبة ونفايات المصانع، وتلوث المخزون الجوفي ببعض المناطق في طرابلس وطبرق، واستخدام المبيدات الحشرية الضارة والأسمدة الكيمائية في عمليات الزراعة، يؤدي في المحصلة إلى تلوث المصادر المائية وزيادة التدهور البيئي لتلك المصادر المائية.

4. **في دارسة** نعيمة بن دومية ومنير نوري بعنوان التدهور البيئي في منطقة المتوسط: المظاهر والآثار، المنشورة بمجلة الاكاديمية للدراسات الاجتماعية والإنسانية بقسم العلوم الاجتماعية بالعدد 20، لسنة 2018 حيث هدفت الدراسة إلى دراسة الآثار التي تهدد منطقة المتوسط فيما يخص القضايا البيئة التي تعانيها المنطقة، وتوصلت الدراسة إلى غياب الأمن في منطقة المتوسط يؤدي إلى تفاقم الوضع البيئي للموارد الطبيعية بما فيها المائية، وزيادة تحديات الأمن المائي وندرة المياه، تؤدي إلى الأضرار بتلك الموارد بسبب التلوث الكبير وبسبب الانبعاثات الغازية الصناعية وغيرها.

أولا: الجانب النظري:

1. تعريف التدهور البيئي والمفهوم الاقتصادي للتدهور البيئي:

هو كل تغيير يحدث في النظام البيئي الذي يعتبر غير مرغوب فيه او ضار مما يؤدي الى اختلال التوازن به والحد من قدرة البيئة على تلبية الأهداف والاحتياجات الاجتماعية والبيئية،(النيش، 1999) ويمكن أن تنتج الملوثات من مصادر عديدة بما فيها العمليات الطبيعية والنشاط البشري، أي أن الانسان هو عامل رئيسي في

تدهور البيئة وتلوثها، وهو العنصر الأساسي في استهلاك الموارد الطبيعية، وعندما يزداد عدد السكان يزداد الاستهلاك، وهذا ما يخل بالنظام البيئي الطبيعي ويحدث التدهور البيئي نتيجة لاستنزاف الموارد مثل الهواء والماء والتربة وتدمير النظم البيئية.

وفيما يخص المفهوم الاقتصادي للتدهور البيئي فهو يتضمن الإجابة على تساؤل كيف يمكن الوصول إلى توازن معين بين ما يرغب المجتمع في تحقيقه من مستوى رفاهية معين وبين نوعية البيئة التي يرغب المجتمع في تحقيقها وكيف يمكن تحقيق ذلك التوازن بأقل تكلفة ممكنة على المجتمع، وبالتالي يحدث التدهور البيئي من وجهة نظر الاقتصادين نتيجة إخفاقات السوق (الزيات، 2010).

2. أنواع التدهور البيئي:

يوجد عدة أنواع من التدهور البيئي من أهمها:

I. تدهور الهواء: هو اختلاط الهواء بعناصر كيميائية معينة ضارة ويحدث هذا بفعل نشاط بشري مثل تصاعد دخان المصانع وعوادم السيارات ومحطات توليد الطاقة، أو بنشاط طبيعي مثل تصاعد أبخرة البراكين والحرائق وغيرها من النشاطات الطبيعية التي لا دخل للإنسان فيها.

II. تدهور المياه: يعتبر تلوث المياه من أكثر أنواع التلوث ضرراً حيث يتمثل في النفايات السامة المنبعثة من الصناعات ودخول الكائنات الحية الدقيقة إليها وهذا بالطبع يغير من خصائصها وصفاتها وبالتالي اختلاط مياه الصرف الصحي بالمياه الصالحة للشرب.

III. تدهور التربة: تتسبب ملوثات المياه في تلوث التربة أيضاً ويلعب الإنسان دور كبير في تلوث التربة، منها عمليات التعدين والنفايات والاستخدام المفرط للمبيدات الحشرية والأسمدة الكيماوية (Jerry, 2022).

3. تلوث المصادر المائية:

يُعرّف تلوث الماء بأنه حدوث تغييرات في طبيعة الماء ونوعيّته وخصائصه مما يجعله غير صالح للاستخدام، إذ يحدث ذلك بإضافة مواد دخيلة أو ملوثة مثل: المواد الكيميائية، أو البكتيريّة، أو حتى على شكل طاقة حرارية أو إشعاعية للأنظمة البيئية المائية المختلفة، سواء كانت مياه جوفية أو سطحية كالبحيرات، والجداول، والأنهار، ومصبّات الأنهار والمحيطات، وهذا بدوره يؤثر على أداء جميع الأنظمة البيئية المختلفة، وتبدو المياه الملوثة ذات مظهر مكره، كما وتنبعث منها رائحة كريهة، بالإضافة إلى النفايات التي تطفو على سطحها، ولكن في حالات أخرى لا تظهر أي علامات تشير إلى تلوثه إلى أنّه يكون مُشبّع بالمواد الكيميائية التي لا يمكن رؤيتها أو شمّها (Jerry, 2022) ويمكن معرفة جودة الماء وتمييزه ما إن كان ملوثً عن طريق مجموعة من معايير قياس جودة الماء، ومنها: المقاييس الكيميائية لجودة الماء حيث يعتمد قياس جودة الماء كيميائياً على تراكيز المواد الكيميائية بعينات من الماء المختلفة، فإذ وجِدت تراكيزها مرتفعة، وفيها مواد كيميائية خطرة، فيتم اعتبار الماء ملوثًا (Woodford, 2014).

4. أنواع تلوث المصادر المائية:

I. **تلوث المياه السطحية:** تشكّل المياه السطحية ما يقارب 70% من سطح الأرض، وتشمل: المحيطات، والبحار، والبحيرات، والأنهار وغيرها، كما أنها تعتبر مصدرًا لـ 60% من المياه العذبة، لكن وفقًا لآخر الدراسات التي

أُجريت على جودة المياه من وكالة حماية البيئة الأمريكية؛ فإن ما يعادل النصف تقريبًا من الأنهار والجداول، وأكثر من ثلث البحيرات ملوثة وغير قابلة للصيد، أو الشرب، أو السباحة، ويعد المصدر الرئيسي لتلوث مصادر المياه العذبة هو تلوث المغذيات الذي يشمل النترات والفوسفات الناجم عن استخدامه في المزارع في تسميد النباتات، وتساهم مخلفات المصانع، بالإضافة إلى النفايات التي يتخلص منها الأفراد في المجاري المائية بتلويثها (Denchak, 2018).

II. **تلوث المحيطات:** تشكّل اليابسة مصدرًا لحوالي 80% من تلوث المحيطات سواءً على طول الشواطئ المحيطة، أو في المناطق الداخلية البعيدة، حيث تنتقل الملوثات من المزارع والمصانع والمدن عبر الأنهار وجداول الماء إلى الخلجان ومصبات الأنهار ومنها إلى المحيط، ومن الأمثلة على الملوثات الخطرة التي تنشأ على اليابسة: البترول، والمواد الغذائية الناتجة عن استخدام الأسمدة بإسراف، والحطام، بالإضافة إلى الملوثات الصناعية (Academies,2021) بينما يشكّل كل من تسرب النفط، وامتصاص المحيط للكربون من الهواء الملوّث، حيث يمتص المحيط ما يقارب الربع من انبعاثات الكربون التي يسببها الإنسان (Denchak, 2018) وحتى الضوضاء الناجمة عن عمليات الشحن والاستكشاف الزلزالي والسونار، تعتبر مصادرًا ثانوية لتلوث (Academies, 2021) من أبرز ملوثات المحيطات ما يلي: الحطام البحري، مخلفات المواد الغذائية، المواد السامة.

III. **تلوث المياه الجوفية:** يصعُب تصنيف تلوث المياه الجوفية كتلوث المياه السطحية بحكم طبيعتها، وذلك لأن طبقات المياه الجوفية تتعرض للتلوث من مصادر قد لا تؤثر على المياه السطحية، حيث تتلوث طبقة المياه الجوفية إن كانت أسفل مكان تم فيه إطلاق كمية قليلة أو كبيرة من الملوثات الكيميائية أو المشعة، وعليه فإن تصنيف مصادر تلوث المياه الجوفية إلى نقطية أو غير نقطية لا يُعد مهمًا، ويتم اعتماد بعض العوامل عند تحليل المياه الجوفية، منها الآتي: خصائص التربة–الطبقات الجيولوجية لموقع المياه الجوفية–علم المياه–طبيعة الملوثات (Denchak, 2023).

ويعد تلوث المياه الجوفية بالزرنيخ الأكثر خطرًا وامتدادًا على مستوى العالم سببًا طبيعيًا بأصله، حيث يتعرض ما يقارب 100 مليون شخص حول العالم لمستويات عالية من الزرنيخ في المياه، وأيضًا تلوث المياه الجوفية بمصادر صناعية، كالمذيبات، والبنزين، والهيدروكربونات الأخرى، والدهانات، والمعادن الثقيلة، بالإضافة إلى مصادر زراعية، تشمل: المبيدات الحشرية، ومبيدات الأعشاب، والأسمدة، كما يمكن أن يُسبب الجريان السطحي الزراعي والصناعي إلى وصول الملوثات إلى خزانات المياه الجوفية (Brihia, 2021).

5. آثار التدهور البيئي للمصادر المائية:

I. **الإثارة على الأنسان:** يرتبط تلوث الماء بحدوث مشاكل صحية لدى الإنسان بشكلٍ كبير، وذلك لأن الماء يُعد ناقلًا للكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض، حيث تتسبب الأمطار الغزيرة والفيضانات المرتبطة بصعوبة الطقس بأمراضٍ مختلفة في كلٍ من الدول المتطورة والنامية، حيث يعتمد 10% من سكان العالم على الغذاء والخضراوات المروية بماءٍ ملوث (Denchak, 2023) ومن الأمثلة على المشاكل الصحية التي يسببها تلوث الماء: أمراض الجهاز التنفسي، والإسهال، والاضطرابات العصبية، وأمراض القلب والأوعية الدموية، ويزيد معدل الموت بالسرطان في الريف عنه في المناطق الحضرية؛ لأن سكان الريف يستخدمون المياه غير المعالجة للشرب وغيره من

الخدمات، كما يشكل تلوث الماء بالمواد الكيميائية خطرًا على النساء الحوامل؛ لأنه يؤدي إلى انخفاض وزن الجنين مما يؤثر على صحته عند الولادة، أما تلوث الماء بالمعادن فيؤدي إلى تساقط الشعر وتليف الكبد والفشل الكلوي (Haseena et al., 2017).

II. **الأثارة على البيئة:** ينجم عن التلوث المائي آثاراً سلبية عديدة على البيئة منها ما يلي:

1. تشكّل المطر الحمضي الذي يحتوي على جزيئات الكبريت الضارة لكلٍ من الأسماك والنباتات الموجودة في البحيرات والأنهار.
2. تغيّر التركيب الكيميائي للماء بشكلٍ كامل، بحيث تتغير الحموضة ودرجة الحرارة والموصلية للماء، بالتالي تتأثر الحياة البحرية بذلك.
3. القضاء على مصادر الغذاء البحرية أو إفسادها، يؤدي التلوث إلى القضاء على الحياة البحرية مما يؤثر على التوازن البيئي في المسطحات المائية سلبياً (Brihia, 2021).
4. التراكم الحيوي، أي تراكم الملوثات داخل أجسام الكائنات الحية التي يصعب تحليلها أو إخراجها من الجسم، كالزئبق، فتنتقل هذه الملوثات منها إلى الكائنات الحية التي تتغذى عليها، لذا يعتبر الإنسان مُعرض لخطر تراكم تراكيز الملوثات الخطرة داخل جسده نتيجةً لاستهلاك المأكولات البحرية (Haseena et al., 2017).
5. حدوث تحولات في النظام البيئي ناجمة عن آثار الملوثات، وقد لا تدمر هذه التحولات بالضرورة النظم البيئية، ولكنها تعمل على إضعافها وجعلها أقل كفاءة في التعامل مع الأنواع الأخرى من الضغوط البيئية، كتدمير مواطن العيش الطبيعية، وتغير المناخ (Academies, 2021).

III. **الآثار علي الاقتصاد (التكاليف الاقتصادية البيئية للتدهور البيئي):** إن التدهور البيئي للموارد المائية تحمل النظام الاقتصادي للدولة العديد من التكاليف الاقتصادية، ويعتبر مفهوم التكاليف من المفاهيم الاقتصادية والمحاسبية، ويقصد بها إجمالي التضحيات الاقتصادية التي تتحملها الوحدة الاقتصادية أو الدولة بصورة عامة لقاء الخدمات أو المنافع الضرورية لتحقيق أهدافها، في حين التكاليف البيئية تشمل كلفة الإجراءات المتخذة من قبل المؤسسات أو الدول لإدارة الآثار البيئية التي تترتب على أنشطة الوحدات الإنتاجية أو الخدمية الضارة للبيئة، بالإضافة إلى التكاليف التي تستدعيها المتطلبات البيئية للوحدات الإنتاجية (عبد الله، 2016)، وتتمثل التكلفة البيئة في النفقات الإجمالية المتضمنة لكلفة جميع الخطوات لتفادي وتقليل التدهور والتدمير البيئي الناتج عن الممارسات الضارة للوحدات الإنتاجية للأنشطة الصناعية والزراعية وغيرها، أو نفقات المحافظة على الموارد الطبيعية سواءً كانت موارد متجددة أو غير متجددة وأيضاً تشمل تكاليف طمر النفايات بأنواعها في المكبات الصحيحة والتخلص منها بالطرق الحديثة لإدارة النفايات أو المحافظة على مكونات النظام البيئي (الهواء – الماء – التربة) أو تحسينهم أو البحث عن منتجات صديقة للبيئة، ويمكن تقسيم التكاليف الاقتصادية البيئية إلى تكاليف مباشرة، وتكاليف غير مباشرة فالتكاليف المباشرة تشمل تكاليف المعالجات الطبية للأمراض التي تسببها الوحدات الإنتاجية وأيضاً تكاليف الأجور والمرتبات والتعويضات للمصابين بالأمراض نتيجة الملوثات كما يشمل تكاليف المحاصيل الزراعية التالفة في المناطق المتأثرة بالتلوث وأيضاً تكاليف التخلص من النفايات، بينما تشمل التكاليف غير المباشرة التكاليف التي تخدم مراحل الإنتاج مثل تكاليف الموارد الطبيعية المستنزفة خلال عملية الإنتاج (الزيات، 2010).

إن الآثار السلبية للتدهور البيئي بصورة عامة لا تقتصر على الآثار الاقتصادية لكنها تشمل الآثار المادية

للتخلص من التلوث ومكافحته وحماية البيئة من التدهور، ويكون في الغالب على حساب توفير التغطية المالية لتنفيذ الخطط الإنمائية المختلفة للدولة، ويتطلب تطبيق القوانين والتشريعات البيئية تصميم وتطبيق الدول والشركات العاملة فيها لما يسمى نظام الإدارة البيئية Environmental Management System ويؤدى تطبيق تلك المنظمات لنظم الإدارة البيئية إلى تحملها بما يسمى ببنود التكاليف البيئية Cost Environmental، وتختلف التكاليف البيئية عن تكاليف النشاط – حيث تمثل التكاليف البيئية بنود تكاليف الحد من التلوث البيئي وتحقيق التنمية المتواصلة للبيئة المحيطة بالشركة أو المنظمة، بينما تمثل تكاليف النشاط التكاليف الخاصة بإنتاج السلع والخدمات (عبد الله، 2016).

تتكون التكاليف البيئية من عناصر التكاليف التي تتحملها الدولة أو الشركات مقابل تخفيض الفاقد من الخامات، تخفيض استهلاك الطاقة، تخفيض استهلاك المياه، الحد من المخلفات الصلبة وإعادة تدويرها، فهي عبارة عن بنود التكاليف المرتبطة بنظام الإدارة البيئية وحماية البيئة من أضرار التلوث البيئي (بشرى أو نباتي أو مائي أو هوائي)، كما تم تعريف التكاليف البيئية بأنها الفرق بين التكاليف الخارجية والداخلية، باعتبارها أحد عناصر منظومة نظام التكاليف الكامل للمنشأة، التي نشأت في علاقتها بنشاطي الرقابة البيئية أو تلافي الضرر البيئي، ولقد أخذت التكاليف البيئية في الزيادة في السنوات السابقة بشكل كبير نتيجة صدور التشريعات والقوانين البيئية والاهتمام بتحقيق أهداف التنمية المستدامة، ولقد أدى زيادة حجم التعويضات المدفوعة نتيجة لمعالجة التدهور والأضرار البيئية الناتجة عن نشاط الشركات والمنظمات والدول بصفة عامة إلى قيام العديد من الشركات بتوفيق أوضاعها وإنجاز كافة التعديلات اللازمة على نظم إنتاجها للحد من التلوث النـاتج من أنشطتها وترتب على ذلك ظهور مفهوم التكـاليف البيئية (خزام، 2016).

وترجع أسباب الاهتمام بالتكاليف البيئية الي الأسباب التالية:

1- تزايد حجم التكاليف البيئية في الأنشطة الاقتصادية حيث تشير الدراسات الاقتصادية في الولايات المتحدة الأمريكية أن حوالي 19% من الاستثمارات الرأسمالية في الشركات والمنظمات الصناعية توجه إلى المشروعات البيئية لتقليل أو معالجة التدهور البيئي.

2- التنوع الكبير في الأنشطة الإنتاجية أو الخدمية داخل الشركات والمنظمات والتي ينتج عنها العديد من أوجه التكاليف البيئية.

3- تنوع مساهمة الأنشطة الإنتاجية أو الخدمية داخل الشركات والمنظمات الإنتاجية ومقدار مساهمة ذلك الأنشطة في التكاليف البيئية حيث استخدمت أساليب جديدة لتوزيع مخصصات التكاليف البيئة على المنتجات بدل من إدراجها ضمن التكاليف غير المباشرة (عبد الله، 2016).

ومن دوافع الشركات الإنتاجية والمنظمات الخدمية لتحمل دفع التكاليف البيئية:

1- أصبح من الضرورة أن تساهم الشركات والمنظمات في الحد من الآثار السلبية لأنشطتها.

2- ضرورة مساهمة المنظمات والشركات في حل المشاكل البيئية الناتجة عن الأنشطة التجارية والإنتاجية.

3- الأسباب القانونية المتعلقة بالقوانين والتشريعات البيئية المفروضة على تلك الشركات والمنظمات من قبل الوزرات والحكومات المختلفة لحماية المصادر المائية مما ينجم عنها التكاليف البيئية.

4- الأسباب الاجتماعية المرتبطة بتوقعات المجتمع اتجاه المنظمات والمنشئات والشركات بشأن المحافظة على البيئة الأمر التي يدفع تلك المؤسسات لتحمل التكاليف البيئية.

5- بعض الأسباب التي ترجع إلى احتياجات ورغبات المستهلكين في استهلاك سلع وخدمات غير ضارة بالبيئة ولا تسبب تدهور بيئي (خزام، 2016).

ثانيا: الجانب العملي:

1 - تحليل الأسباب الرئيسة للتدهور البيئي للمصادر المائية في ليبيا.

يعاني الاقتصاد العالمي في العقود الأخيرة العديد من الأزمات ومن ضمن أهم الإشكاليات التي تؤدي إلى تدهور الاقتصاد إشكاليات ذات اتصال بالوضع البيئي لتلك الدول، وتؤدي المشاكل البيئة للعديد من الآثار، ومن ضمن تلك الآثار تناقص المياه وتهديدها للأمن المائي ومن ثم الغذائي، وما يمكن أن تعكسه على أزمات الغذاء وانتشار المجاعات والأوبئة وغيرها، وتعتبر منطقة المتوسط أحد أكثر المناطق التي تعاني من مختلف أشكال مهددات الأمن البيئي، وفي مقدمة تلك التهديدات ما يخص التهديدات الناعمة للأمن المائي وزيادة التدهور البيئي للمصادر المائية في حوض المتوسط، وتعتبر ليبيا ليست ببعيد عن تلك التهديدات المتزايدة للمصادر المائية المحلية الجوفية والسطحية، ويوجد العديد من الأسباب التي تؤدي إلى تدهور المصادر المائية في ليبيا، ومن بين هذه الأسباب:

I. **التغير المناخي:** يؤدي التغير المناخي إلى تغيرات في نمط الأمطار والجفاف، مما يؤثر على مستويات المياه في المصادر الجوفية، حيث تعاني مختلف مناطق ليبيا نقص في المياه الجوفية والسطحية، بسبب التغيرات المناخية وإساءة استخدام المياه الجوفية في القطاع الزراعي حيث زاد العجز في الموارد المائية في ليبيا من حوالي 4153 مليون متر مكعب سنة 1990 إلى حوالي 4870 مليون متر مكعب في سنة 2020 بنسبة زيادة تقدر بحوالي 17.26% ويرجع السبب الأساسي لارتفاع العجز إلى انخفاض حاد في معدلات تساقط الأمطار حيث علي سبيل المثال انخفضت معدلات تساقط الأمطار على مدينة طرابلس من 452.1 ملميتر سنة 1995 إلى حوالي 294.9 ملميتر سنة 2020 بمعدل انخفاض يعادل 34.8%، الأمر الذي يبين عمق المشكلة المائية التي تواجها الدولة الليبية في السنوات المقبلة (الأزرق والقزون، 2023).

II. **النمو السكاني والتطور الصناعي والتنمية الحضرية:** يزداد الطلب على المياه مع زيادة عدد السكان وتطور الصناعة والزراعة، مما يؤدي إلى استخدام المياه بشكل أكبر وتلوثها بالمخلفات الصناعية والزراعية والمنزلية، كما تؤدي إلى تغير في أنماط الاستهلاك، مما يزيد من استخدام المياه غير الفعالة، وبسبب النمو السكاني المتزايد في ليبيا، حيث تشير التقديرات إلى أن ليبيا ستحتاج نحو 8 مليارات متر مكعب من المياه بحلول عام 2025، (تقديرات الأمم المتحدة) وقد سجل معدل النمو السكاني السنوي في البلاد 1.33%، مقارنة بعام 2019م الذي سجل بدوره معدل زيادة سكانية 1.48%، وفقاً لبيانات البنك الدولي، وقد شكل المهاجرون نحو 12% من إجمالي عدد السكان ويقدر عدد سكان ليبيا الآن حوالي 6.8 مليون نسمة بمعدل تغير طبيعي يقدر بحوالي 76,377، (إحصائيات الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق) هذه الزيادة السكانية يرافقها الحاجة الملحة للتنمية الحضرية والتوسع في البنية التحتية وأيضاً اتساع القطاع الصناعي إلى يؤدي في المحصلة إلى زيادة تدهور الموارد المائية.

III. **التلوث:** يؤدي التلوث إلى تدهور جودة المياه وتأثيرها على الحياة النباتية والحيوانية والبشرية، ويتضمن التلوث

الملوثات العضوية وأيضاً الملوثات غير العضوية والملوثات الثقيلة والكيماويات الزراعية، وتوجد مشكلة في تلوث مياه البحار نتيجة للصناعات النفطية والتخزين غير الآمن للنفايات الصناعية، وهناك العديد من المؤشرات المنشورة من الهيئة الوطنية للبيئة التي تشير إلى زيادة نسبة التلوث للمصادر المائية الليبية في السنوات الأخيرة، نتيجة لمجموعة من الأسباب أهمها ضعف القوانين والتشريعات الخاصة بحماية البيئية، وأيضاً ضعف الأجهزة الرقابية لتنفيذ المهام المكلفة بها، وأخيراً انخفاض وعي المواطنين لمخاطر الاستمرار في استنزاف وتلويث المصادر المائية.

IV. **سوء الإدارة والحوكمة:** يؤدي سوء الإدارة وعدم الاستدامة في استخدام المياه إلى إهدارها وتدهور جودتها وتلوثها، وذلك عن طريق الإسراف في استخدامها، عدم توزيعها بشكل عادل، عدم التخطيط للاستخدام المستدام للمصادر المائية، وينعكس ذلك في عدم وجود سياسات وقوانين واستراتيجيات شاملة وشفافة لإدارة الموارد المائية بشكل مستدام وعادل، كما ينعكس في ضعف الرقابة والتنسيق بين الجهات المعنية، وانعدام الثقة بينها وأيضاً في فشل مشروعات التطوير والحفاظ على الموارد المائية، وفي هذه السياق تتزايد كميات المياه المستهلك سنوياً من حوالي 4775 مليون متر مكعب سنة 1990 إلى حوالي 7784 مليون متر مكعب سنة 2020 بزيادة تقدر بحوالي 63% وهي زيادة لا تتناسب مع زيادة عدد السكان التي تزايدت في نفس الفترة بنسبة 45%، الأمر التي يؤكد أن غالبية المياه المستهلك سنوياً للاستهلاك البشري غير المسئول ولا توجد تنمية صناعية رافقت تلك السنوات (الأزرق والقزون، 2023).

V. **الحرب والصراع:** تتسبب في تدمير البنية التحتية المائية، مثل الآبار والخزانات والأنابيب والمحطات، مما يقطع إمدادات المياه عن المدن والقرى، كما تؤدي إلى نزوح السكان وتشتيتهم، مما يزيد من الضغط على الموارد المائية في مناطق استقبالهم، حيث ما يقرب من 90 في المائة من السكان يحصلون على إمدادات المياه من ثلاثة مصادر رئيسية: مشروع النهر الصناعي، الذي يوفر 60٪ من إمدادات المياه؛ الشركة العامة للمياه والصرف الصحي (شبكة مياه الآبار)، ومحطات تحلية المياه (8 محطات في المجموع، تعمل بأدنى قدرة بسبب التدهور وعدم الصيانة) وتشكل 30%، وتعتمد نسبة 10 % إضافية على حفر الآبار، ونتيجة لزيادة في أعمال التخريب التي تستهدف مشروع النهر الصناعي في السنوات الأخيرة يؤدي إلى زيادة استنزاف المصادر المائية ويعتبر سبب رئيسي للقلق، بالنظر إلى الحالة الهشة للبنية التحتية للمياه في ليبيا (نصر والمايل، 2017).

VI. **الاستهلاك المفرط والهدر:** يحدثان نتيجة لعدم توافر أجهزة قياس أو فواتير أو رسوم للاستخدام المائي، أو نتيجة لسوء صيانة الشبكات أو التسربات أو التلوث، كما يحدثان نتيجة لعدم التوعية أو التثقيف حول أهمية المحافظة على المياه.

2. أعراض التدهور البيئي للمصادر المائية الليبية.

تتجلى عوارض تدهور الوضع المائي في عدة نقاط وتشمل:

- ظهور مؤشرات واضحة على سوء استخدام المياه لفترة طويلة في جميع المناطق، وتكون أكثر تأثيرًا ووضوحًا في المناطق التي تعتمد بشكل كبير على الأنشطة المستنزفة للمياه مثل المراكز الحضرية والمناطق الزراعية، وخاصة في المناطق الساحلية مثل مدن طرابلس، طبرق، بنغازي، مصراته والواحات.
- يتسبب الانخفاض الجائر لمنسوب المياه في انخفاض كبير لمعظم المناطق وجفاف الخزانات السطحية في

بعض الأماكن، ويؤدي هذا الانخفاض أيضاً إلى تحرك مياه البحر نحو اليابسة للمحافظة على التوازن الهيدروليكي، مما يتسبب في تملح المياه الجوفية وتدهور جودتها بشكل ملحوظ.

- يؤدي نقص المياه وتدهور جودتها على التنوع الحيوي والبيئة، وخاصة في المناطق الحساسة بيئياً، ومع مرور الوقت، تتفاقم مشكلة المياه وتصعب الحلول المتاحة لحل تلك المشكلة في الدولة الليبية خاصة مع النمو المتزايد في السكان والتطور الصناعي والتحضر.

3. السياسات والإجراءات المتخذة للحد من التدهور البيئي للمصادر المائية وتحقيق الأمن الغذائي.

تواجه ليبيا العديد من التحديات للمحافظة على مصادرها المائية، حيث تعاني البلاد من ندرة المياه وتدهور جودة المياه وتغير المناخ بما فيه الانخفاض الملحوظ لمستويات هطول الأمطار، وفي سبيل تحقيق الأمن الغذائي والحفاظ على المصادر المائية، اتخذت الحكومات الليبية المتعاقبة بعض السياسات والإجراءات، ومن بينها:

I. تحسين إدارة المياه: حيث تم إنشاء الهيئة العامة للمياه لإدارة الموارد المائية الليبية، وتم تطوير خطط واستراتيجيات لإدارة المياه بشكل مستدام وتعزيز الشفافية والمشاركة المجتمعية.

II. تحسين جودة المياه: تم تطوير نظام للمراقبة والرصد والتقييم المستمر لجودة المياه، وتم إنشاء محطات معالجة المياه وتعزيز استخدام التقنيات الحديثة لمعالجة المياه وإزالة الملوثات.

III. تحفيز الممارسات الزراعية المستدامة: تم تشجيع المزارعين على استخدام التقنيات الزراعية المستدامة، بالإضافة إلى تحسين تقنيات الري وتطوير نظم جمع وتخزين المياه (حميدان، 2017).

IV. تحسين إدارة النفايات: تم تحسين إدارة النفايات الصناعية والزراعية وتطوير نظم للتخلص من المخلفات بشكل مستدام.

V. تشجيع الممارسات الحضرية المستدامة: تم تطوير الممارسات الحضرية المستدامة وتشجيع استخدام أنظمة جمع وإعادة تدوير المياه العادمة، بالإضافة إلى تحسين تصميم المدن والمباني.

VI. التعاون الدولي: تم تعزيز التعاون الدولي والتبادل المعرفي والتقني في مجال إدارة المياه وتحقيق الأمن الغذائي (الهيئة العامة للمياه، 2006).

4.تحليل الآثار الاقتصادية للتدهور البيئي للمصادر المائية في ليبيا.

إن تدهور المصادر المائية الليبية وعدم قدرة الحكومات المتعاقبة على الرغم من الإجراءات والسياسات المتخذة لحماية تلك المصادر من التدهور وتوفير الإمدادات المائية حسب الكميات المطلوبة، يعرض السكان المحلين للعديد من المخاطر، فقد أوضحت دراسة مؤسسة فريدرش ايبرت في تقريرها حول إمدادات المياه في ليبيا لسنة 2022 على انخفاض إمدادات المياه في غرب ليبيا من 1.2 ميلون متر مكعب من المياه يومياً إلى 800 ألف لتر مكعب من المياه يومياً بين عامي 2010، 2020 ومن المتوقع ارتفاع الطلب على المياه في ليبيا بحلول 2025 إلى حوالي 8 مليار متر مكعب وهو ارتفاع يقدر بـ 50% من الاحتياجات السابقة، وتشكل العديد من الأسباب التي تؤدي إلى زيادة الطلب على الامدادات المائية منها النمو السكاني حيث تمثل الزيادة السكانية بحوالي 2.28 % سنوياً وأيضاً الصراع السياسي إلى تخريب ممتلكات الإمدادات المائية العامة، والفساد الحكومي فيما يخص عدم تخصيص الميزانيات اللازمة لعمليات الصيانة الدورية للشبكة المائية للدولة الليبية، وبصورة عامة يؤثر تدهور المصادر المائية على الاقتصاد ومن ضمن الآثار الاقتصادية المحتملة لتدهور المصادر المائية الليبية هي:

I. **التأثير على الزراعة والإنتاج الغذائي:** بسبب اعتماد الزراعة في ليبيا على المياه الجوفية حيث تمثل المياه الجوفية المستخدم في القطاع الزراعي في ليبيا حوالي (78%) وذلك نتيجة لانخفاض معدلات تساقط الأمطار بمعدلات كبيرة تصل إلى 34.77 % بين عامي (1995 – 2020) (الأزرق والقزون، 2023)، بالتالي إذا تدهورت المصادر المائية الجوفية، فإن ذلك قد يؤثر سلباً على الإنتاج الزراعي وإمكانية تلبية احتياجات الغذاء المحلية حيث أوضحت الدراسات في الفترة الأخيرة إلى أن حوالي 13% من الأسر الليبية لديها فجوة في الأمن الغذائي نتيجة لانخفاض كبير في زراعة المحاصيل الزراعية وارتفاع في أسعار الغذاء حيث في سنة 2022 ارتفع نسبة المخصص لاستهلاك على السلع الغذائية بحوالي 16.6 % شهرياً بمعدل حوالي 800 دينار شهرياً حسب إحصائيات برنامج الغذاء العالمي حول الوضع الغذائي في الشرق الأوسط لسنة 2023، مما يؤثر على الأمن الغذائي ويزيد من الاعتماد على واردات الغذاء.

II. **التأثير على الصناعة والتجارة:** حيث يتأثر قطاع الصناعة والتجارة بشكل كبير بنقص المياه، وذلك لأن العديد من الصناعات تحتاج إلى كميات كبيرة من المياه لعمليات التصنيع والتبريد، وأن عدم توفر الموارد المائية بكفاية وبجودة عالية يؤدي إلى تعطل العمليات الصناعية وانخفاض الإنتاجية، بالإضافة إلى ذلك، قد يتأثر القطاع التجاري بارتفاع تكاليف المياه وتحديات الإمدادات المائية، مما يؤثر على الأعمال والتجارة، ويضغط على ميزان التجارة الخارجية ويؤدي إلى حدوث عجز كبير في التجارة الخارجية.

III. **التأثير على السياحة:** تعد السياحة قطاعاً هاماً في ليبيا، ومصدر هام للمظاهر الجميلة مثل الشواطئ والبحيرات والمناظر الطبيعية الخلابة، وتعتبر جاذب رئيسي للسياح، ويؤدي تدهور المصادر المائية وتراجع جودة المياه إلى التأثير بصورة سلبية وبصورة مباشرة على القطاع السياحي، مما يؤدي إلى تراجع عدد السياح القادمين، وتتأثر الفنادق والمنشآت السياحية بنقص المياه وتلوثها.

IV. **التأثير على السكان والمجتمعات:** يمكن أن يؤثر نقص المياه وتدهور المصادر المائية على حياة السكان والمجتمعات السكانية بشكل عام، ويؤثر على الأفراد بالعديد من الصعوبات منها الحصول على المياه النقية للاستخدام الشخصي والشرب، وتزداد حالات الأمراض المتعلقة بالمياه وتدهور الصحة العامة، ويزيد من ميزانية وزارة الصحة والبيئة.

5.تحليل العلاقة بين الأمن الغذائي والتدهور البيئي للمصادر المائية الليبية.

إن العلاقة بين الأمن الغذائي والتدهور البيئي المائي في ليبيا هي علاقة مترابطة ومتراكمة وتؤدي بصورة مباشرة إلى العلاقات التالية والتي في المجمل تؤدي إلى تأثيرات ضارة بالأمن الغذائي.

I. **الزراعة والموارد المائية:** تعتمد الزراعة بصورة أساسية على الموارد المائية الكافية والنظام البيئي المستدام لضمان إنتاج غذاء كافٍ، وفي حالة التدهور البيئي المائي مثل ما هو واقع الآن في ليبيا، منها على سبيل المثال نقص المياه أو تلوثها، فيتأثر الإنتاج الزراعي وتقل القدرة على تلبية الاحتياجات الغذائية للسكان، وبالتالي، يتراجع الأمن الغذائي لانخفاض الاكتفاء الذاتي من الغذاء حيث نتيجة للأسباب السابقة انخفضت نسبة الاكتفاء الذاتي لأهم السلع الزراعية الليبية منها على سبيل المثال مجموعة الحبوب بمقدار 8.57% وأيضاً نسبة الانخفاض في مجموعة الفواكه بحوالي 10.6% بين عامي (1990 – 2020) وأيضاً انخفاض كفاءة القطاع الزراعي بمعدلات

عالية حيث لم تتجاوز كفاءة القطاع الزراعي إلى حدود 2.00 في سنة 2004، على الرغم من الموارد المالية المنفقة على القطاع الزراعي والتي تقدر بحوالي 156.4 مليون دينار سنوياً خلال نفس الفترة (الأزرق، 2019) وبناءً على إحصائيات المنظمة العربية للتنمية الزراعية والإحصاءات الزراعية الليبية فإن نسبة نقص التغذية تصل إلى 8% من السكان في سنة 2020، وكانت الأرقام القياسية لأسعار الغذاء ارتفعت إلى حدود 209.21 مقارنة بسنة الأساس 2015.

II. **تراجع الإنتاج الزراعي:** التدهور البيئي المائي يؤدي إلى تراجع إنتاجية الأراضي الزراعية والمحاصيل، سواء بسبب نقص المياه أو التلوث، وبذلك تتأثر المحاصيل بشكل مباشر بنقص المياه، حيث يصعب سقيها والحفاظ على رطوبة التربة اللازمة لنموها، كما يمكن أن يؤدي التلوث المائي إلى تلف المحاصيل وتدهور جودتها، مما يؤثر على إمكانية استخدامها في الغذاء، حيث انخفضت نسبة مساهمة القطاع الزراعي في الناتج القومي الإجمالي من حوالي 10.6% سنة 1998 إلى حوالي 0.94% سنة 2020 ونتيجة لضعف الإنتاج الزراعي على سبيل المثال لمحصول القمح التي لم يتجاوز 74.10 ألف طن مقارنة بـ 195.83 ألف طن بين عامي (1990 – 2020)، وأيضاً محاصيل البقوليات من 19.52 ألف طن إلى 13.90 ألف طن خلال نفس الفترة، وتعزى السبب الرئيسي لانخفاض الإنتاج الزراعي إلى انخفاض ملحوظ في كميات المياه وأيضاً إلى تلوث المصادر المائية وانخفاض معدلات تساقط الأمطار (الأزرق، 2021).

III. **الاعتماد على الواردات الغذائية:** في حالة عدم توفر المصادر المائية الكافية والمستدامة للزراعة، يزداد الاعتماد على واردات الغذاء من الخارج، وإذا تأثرت الدولة بمشكلات في استيراد الغذاء بسبب التدهور البيئي المائي، فإن الأمن الغذائي يمكن أن يتأثر سلباً، خاصة إذا كان هناك قلة في التنوع الغذائي وارتفاع في تكاليف الواردات، وفيما يخص الدولة الليبية فمن الملاحظ ارتفاع العجز في الميزان التجاري الخارجي لقطاع الزراعة فقد ارتفع مقدار العجز من حوالي 1592.76 مليون دولار سنة 1990 إلى حوالي 3362.30 مليون دولار سنة 2020، وبناءً على دراسة تقييم السياسات الزراعية المطبقة في ليبيا خلال الفترة (1980 –2020) باستخدام بعض مفاهيم تقييم السياسات والتي توصلت إلى أن معادلة الاتجاه العام للموازنة الزراعية اتخذ اتجاه عام تصاعدي مقداره 53.74 مليون دولار سنوياً خلال فترة الدراسة وهو يمثل الزيادة المتوسطة للعجز في الموازنة الزراعية نتيجة انخفاض الإنتاج الزراعي وارتفاع الواردات الزراعية، التي ترجع إلى العديد من الأسباب أهمها انخفاض المصادر المائية وزيادة تدهور تلك المصادر.

IV. **تأثيرات القطاع الزراعي على البيئة:** يمكن أن يسهم القطاع الزراعي في التدهور البيئي المائي من خلال استخدام غير مستدام للمياه والأسمدة والمبيدات الحشرية، على سبيل المثال، استخدام المبيدات الزراعية بشكل غير منظم وزائد يمكن أن يتسبب في تلوث المياه الجوفية، مما يؤثر على النظام البيئي وجودة المياه وهو الأمر الواقع في ليبيا خلال السنوات الأخيرة.

V. **الأمن الغذائي والاستقرار الاجتماعي:** يرتبط الأمن الغذائي بالاستقرار الاجتماعي والاقتصادي، فعندما يتدهور الأمن الغذائي بسبب التدهور البيئي المائي، يمكن أن يزداد التوتر الاجتماعي والاقتصادي في المجتمع، حيث يمكن أن يؤدي نقص الغذاء إلى احتجاجات وصراعات على الموارد، بالتالي، يمكن أن يتأثر الاستقرار السياسي والاقتصادي للبلد.

6.الإجراءات التي ينصح باتخاذها لتحسين العلاقة بين الأمن الغذائي والتدهور البيئي المائي الليبي.

I. **إدارة الموارد المائية بشكل مستدام:** يجب تعزيز إدارة الموارد المائية بطرق فعالة ومستدامة، مثل تطوير نظم الري الحديثة وتحسين كفاءة استخدام المياه في الزراعة، ويجب أيضاً تعزيز حماية المصادر المائية من التلوث والتدهور.

II. **تعزيز التنوع الزراعي:** ينبغي تشجيع التنوع في الزراعة وتعزيز زراعة المحاصيل الملائمة للبيئة المحلية وموارد المياه المتاحة، ويمكن أن يساهم التنوع الزراعي في تقليل التأثيرات السلبية للتغيرات المناخية وتدهور الموارد المائية.

III. **تعزيز الوعي والتثقيف:** يجب تعزيز الوعي بين المزارعين والمستهلكين حول أهمية استدامة الموارد المائية والممارسات الزراعية المستدامة، ويمكن تحقيق ذلك من خلال حملات توعية وبرامج تثقيفية.

IV. **تعزيز البحث العلمي والابتكار:** ينبغي دعم البحث العلمي والابتكار في مجالات الزراعة وإدارة المياه، بما في ذلك تطوير تقنيات جديدة ومستدامة للحفاظ على الموارد المائية وتعزيز الإنتاج الزراعي.

V. **التعاون الدولي:** يمكن تعزيز التعاون الدولي في مجال إدارة الموارد المائية وتعزيز الأمن الغذائي، من خلال تبادل المعرفة والتكنولوجيا والممارسات الجيدة بين الدول المشابهة في التحديات التي تواجهها.

7.مرتكزات استراتيجية إدارة الموارد المائية.

من أجل وضع خطط واستراتيجيات لإدارة الموارد المائية في ليبيا يجب مراعاة التالي:

I. ضرورة أن تكون استراتيجيات التنمية للقطاعات الصناعية الأخرى حسب الموارد المائية المتاحة ووفق ضوابط وشروط تتمشى مع المحددات والجدوى الاقتصادية لاستهلاك المصادر المائية.

II. يجب أن يتم بناء الاستراتيجية الوطنية للمياه كجزء من استراتيجية وطنية عامة أساسها التنمية المستدامة وتكون من ضمن محصلة مجموعة من الاستراتيجيات القطاعية.

III. يجب مراعاة الوقت عند إعداد الاستراتيجية بحيث تعد الاستراتيجية في وقت كافٍ يتيح توفير البيانات والمعلومات من مصادرها المختلفة وتحليلها للوصول إلى حلول متكاملة مستدامة ويراعى فيها الجوانب والاعتبارات وتعقيداتها.

IV. يجب توفير آلية تضمن التزام كامل القطاعات المعنية بالمياه داخل الدولة بتنفيذ الاستراتيجية وكل حسب اختصاصاته وصلاحياته.

V. وضع أهداف أساسية لتحقيها في البداية ومن ثم التوسع في تحقيق الأهداف الثانوية أو الفرعية بصورة تدريجية حسب نتائج تنفيذ الاستراتيجية.

VI. التركيز على تقليص الطلب على المياه وعلى تنمية وتطوير الموارد المائية غير التقليدية.

VII. التعاون الفني الدائم والمكثف من خلال الاستعانة بالمنظمات والمؤسسات الإقليمية والعالمية والاتفاقيات ونحوها للاستفادة من الخبرات المكتسبة لمواجهة التحديات المستقبلية.

8.استراتيجية إدارة الموارد المائية لمجابهة التدهور البيئي.

I. **تقييم الموارد المائية الحالية:** يتطلب إدارة الموارد المائية في ليبيا تقييماً شاملاً للموارد المائية المتاحة وفهم مستويات الإمداد والطلب وجودة المياه، وتقدير مستوي التدهور في تلك المصادر، على أن يتم ذلك من خلال

دراسات وتحليلات لتقدير كميات المياه المتاحة والاحتياجات الحالية والمستقبلية للمياه بما يتماشى مع النمو السنوي للسكان والتطور الصناعي.

II. **التخطيط المستدام:** بحيث يشمل التخطيط المستدام لإدارة الموارد المائية وضع استراتيجيات طويلة الأجل لتلبية احتياجات المياه المختلفة بطريقة مستدامة، ويجب أن يتضمن ذلك تحديد الأولويات وتحقيق التوازن بين المياه المتاحة واحتياجات الاستخدامات المختلفة مثل الزراعة والصناعة والشرب.

III. **تحسين كفاءة استخدام المياه:** بحيث يركز على تعزيز كفاءة استخدام المياه من خلال تبني تقنيات وممارسات فعالة للري والصرف الصحي والصناعة، ويمكن تحقيق ذلك من خلال تطبيق تقنيات الري الحديثة مثل الري بالرش أو الري بالتنقيط، وتحسين نظم الصرف الصحي لإعادة استخدام المياه المعالجة، وتحسين الكفاءة في استهلاك المياه في الصناعة.

IV. **حماية الموارد المائية:** تتضمن حماية الموارد المائية من التلوث والتدهور، ويتطلب ذلك تنفيذ سياسات وتشريعات قوية للحد من تلوث المياه من مصادر مختلفة مثل الصناعات والزراعة والصرف الصحي، ويتم تعزيز الحماية من خلال تشجيع ممارسات المزارعة المستدامة والتحسينات في معالجة مياه الصرف الصحي والتوعية بأهمية حماية الموارد المائية.

V. **التعاون والحوكمة:** يعد التعاون والحوكمة الفعالة بين الجهات المعنية والمشاركين المختلفين مرتكزاً أساسياً لإدارة الموارد المائية، ويجب تعزيز التعاون بين الحكومات والمؤسسات والمجتمع المدني والقطاع الخاص والمؤسسات الدولية.

9.السياسات والإجراءات الضرورية لتحقيق الاستراتيجية الوطنية لإدارة الموارد المائية.

- **آلية** :تطوير وتطبيق سياسات وبرامج لتحسين كفاءة استخدام المياه في القطاع الزراعي، مثل تعزيز التقنيات الموفرة للمياه، وتشجيع المحاصيل المتكيفة مع المناخ، وتحسين جودة المياه المستخدمة في الري.
- **آلية** :تحديث وتوسيع البنية التحتية المائية، مثل شبكات الصرف الصحي ومحطات معالجة المياه، وتطبيق آليات لتحصيل رسوم عادلة على استهلاك المياه، وتشجيع استخدام مصادر المياه غير التقليدية، مثل تحلية مياه البحر أو إعادة استخدام مياه الصرف.
- **آلية** :تعزيز التعاون والحوار بين جميع الأطراف المعنية بإدارة الموارد المائية، مثل السلطات المحلية والمجتمعات والمنظمات غير الحكومية، وتوفير خدمات صحية وإغاثة للسكان المتضررين من نقص أو تلوث الماء.
- **آلية** :تحسين إدارة الموارد المائية وتشجيع استخدام تقنيات الري الحديثة والتوجه نحو المزروعات ذات استهلاك مائي منخفض.
- **آلية:** تحسين معالجة مياه الصرف الصحي وتطبيق سياسات صارمة للصناعات الملوثة.

المراجع:

الهيئة العامة للمياه. (2006). الوضع المائي في ليبيا،2006، اللجنة الشعبية العامة للزراعة والثروة الحيوانية والمائية، طرابلس، ليبيا.

الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق، إحصائيات الكتاب السنوي الإحصائي، أعداد متفرقة، طرابلس، ليبيا.

الزيات، هشام. (2010). الإدارة البيئية (الجوهر والمفاهيم الأساسية)، مركز البحوث والدراسات بمؤسسة جائزة الشيخ زايد الدولية للبيئة، دبي، الإمارات العربية المتحدة.

الأزرق، عبد الوهاب. (2015). السياسات السعرية وأثرها على تطور الإنتاج الزراعي في ليبيا (دراسة حالة القمح والزيتون، رسالة ماجستير غير منشورة، الأكاديمية الليبية، طرابلس، ليبيا.

الأزرق، عبد الوهاب. (2019). عجز السياسات الزراعية الليبية في تحقيق الأمن الغذائي الليبي خلال الفترة 1990 – 2015 (المعوقات – الأسباب – المقترحات)، ندوة الامن الغذائي 3 لسنة 2019 المنشورة بالمجلة الليبية للعوم الزراعية، المجلد 25، العدد 3، كلية الزراعة، جامعة طرابلس، طرابلس، ليبيا.

الأزرق، عبد الوهاب والقزون، عبد الناصر. (2023)، دراسة تقييم القوانين والتشريعات الليبية ودورها في حماية المصادر المائية، مجلة النماء للعلوم والتكنولوجيا، كلية الزراعة بجامعة الزيتونة، العدد الرابع، المجلد الأول، مارس، ليبيا.

الأزرق، عبد الوهاب؛ رمضان، ميسون وبن عمار، فادية. (2022). تقييم السياسات الزراعية المطبقة في ليبيا خلال الفترة (1980 – 12020) باستخدام بعض مفاهيم تقييم السياسات، المؤتمر العلمي حول ارتفاع أسعار السلع الغذائية وتحديات الأمن الغذائي في ليبيا، 28–29 ديسمبر، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة طرابلس، طرابلس، ليبيا.

النيش، نجاة. (1999). تكاليف التدهور البيئي وشحة الموارد الطبيعية بين النظرية وقابلية التطبيق في الدول العربية، المعد العربي للتخطيط، الكويت، الكويت.

العبيدي، حسنين. (2019). معالجة التكاليف البيئية المقترحة بالتوافق مع معايير محاسبة الاستدامة، مجلة الدنانير، العدد السابع عشر، الجامعة العراقية، كلية الإدارة والاقتصاد، العراق.

الرواشدة، زهران. (2012). مشكلة تلوث المياه الجوفية في إقليم الجيل الأخضر، المؤتمر الدولي الأول حول موارد المياه بالجبل الأخضر (الواقع والآفاق)، كلية الموارد الطبيعية وعلوم البيئة بجامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا.

بلبالي، عبد السلام وبكري، بوبكر. (2015). التلوث البيئي وأثره على النمو الاقتصادي، رسالة ماجستير في المالية والاقتصاد الدولي، كلية العلوم الاقتصادية بجامعة أحمد دراية، إدرار، الجزائر.

بن دومية، نعيمة ونوري، منير. (2018). التدهور البيئي في منطقة المتوسط: المظاهر والآثار، مجلة الأكاديمية للدراسات الاجتماعية والإنسانية بقسم العلوم الاجتماعية بالعدد 20، الأكاديمية الليبية، طرابلس، ليبيا.

حميدان، ريما. (2017). سياسات إدارة الموارد المائية في ليبيا (الواقع والتحديات والاستراتيجيات المستقبلية)، المنظمة الليبية للسياسات والاستراتيجيات، طرابلس، ليبيا.

نصر، فرج والمايل، عبد السلام. (2017). الإدارة المتكاملة للموارد المائية ودورها في الأمن المائي الليبي، مجلة بحوث اقتصادية عربية، العددان (78 – 79)، الجمعية العربية للبحوث الاقتصادية، القاهرة، مصر.

مؤسسة فريدرش ايبرت. (2022). تقرير حول إمدادات المياه في ليبيا لسنة 2022، المرسى، تونس.

مصطفي، محمد. (2014). التدهور البيئي في مصر منهج دليلي لتقدير تكاليف الضرر، معهد التخطيط القومي، القاهرة، مصر.

عبدالله، الحسين. (2016). إشكالات التنمية في ظل عوامل الحفاظ على البيئة – دراسة للحالة الليبية، مجلة العلوم الاقتصادية والسياسية، كلية الاقتصاد والتجارة بالجامعة الأسمرية، العدد الثامن، ديسمبر، زليتن، ليبيا.

قاعدة بيانات مجاميع الحسابات القومية الرئيسة للأمم المتحدة.

قاعدة بيانات منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة.

خزام، ميلاد. (2016). أثر الاعتراف بالتكاليف البيئية للمنظمات الاقتصادية على تحسين جودة المعلومات المحاسبية المقدمة – دراسة ميدانية على المنظمات الاقتصادية بالمنطقة الغربية من ليبيا، رسالة ماجستير، جامعة غريان، كلية المحاسبة، غريان، ليبيا.

Brihia, A . (2021). Groundwater Contamination, www.e-education.psu.edUu.Retrieved 6-12-2023. Edited.

Denchak, M. (2018). "Water Pollution: Everything You Need to Know" ، www.nrdc.org,Retrieved 6-12-2022. Edited.

Denchak, M. (2023). Types and Causes of Water Pollution, madhavuniversity. Water Pollution Definition - Types, Causes, Effects (nrdc.org) edu.in, Retrieved 5-12-2019. Edited.

Haseena, M., Muhammad, M.F., Javed, A., Arshad, S., Asif, N. Zulfiqar, S., & Hanif, J . (2017). "Water pollution and human health."www.alliedacademies.org, Retrieved 6-12-2023.

Jerry, A. N. (2022). "Water pollution" ، *www.britannica.com*, Retrieved 3-12-2023. Edited.

National Academies. (2021). POLLUTION INTHE OCEAN, https:// nap. nationalacademies.org/. Retrieved 20-12-2022. Edited.

Woodford, C. (2014). Water pollution: an introduction, www.waterpollution.com, *Retrieved 17-12-2023. Edited.*

The Economic Effects of the Environmental Degradation of Libyan water resources and the mechanisms to reduce those effects to achieve food security

Abstract:

The abstract discusses the increasing complexity of environmental degradation over time, particularly its impact on water resources, which are a scarce natural resource in Libya. In 2020, there was a deficit of approximately 4.87 billion cubic meters. The study highlights the economic effects of environmental degradation on Libya's water sources and attempts to establish mechanisms to reduce these effects. The study utilized a descriptive, graphical, and mathematical analysis of secondary data and concluded that there is a correlated and cumulative relationship between food security and water-related environmental degradation in Libya. Self-sufficiency rates for grains decreased by 8.57%, and for fruits by about 10.6% between 1990 and 2020. Additionally, the efficiency of the agricultural sector did not exceed 2.00 in 2004, and the sector's contribution to the gross national product decreased from about 10.6% in 1998 to about 0.94% in 2020. This decline is attributed to weak agricultural production, exemplified by wheat, which did not exceed 74.10 thousand tons compared to 195.83 thousand tons between 1990 and 2020. Similarly, legume crops decreased from 19.52 thousand tons to 13.90 thousand tons during the same period. The primary reasons for this decline are the significant reduction in water quantities and the pollution of water sources. Furthermore, the deficit in the external trade balance of the agricultural sector increased from about 1,592.76 million dollars in 1990 to about 3,362.30 million dollars in 2020. The study recommends adopting a set of measures to improve the relationship between food security and Libyan water-related environmental degradation, including sustainable water resource management, enhancing agricultural diversity, raising awareness and education, promoting scientific research and innovation, and strengthening international cooperation in water resource management and Enhancing food security.

Keywords: *Economic Impacts, Water resources, Environmental corruption, Food security.*