المجلة الالكترونية الشاملة متعددة المعرفة لنشر الأبحاث العلمية والتربوية MECSJ
العدد التاسع والثلاثون ، تموز (٢٠٢١)
ISSN: 2617-9563
EOI : 10.11246/mecsj/02/39

www.mecsj.com/ar

أهمية مياه الصرف كأحد البدائل لزراعة المحاصيل ومواجهة ظاهرة التصحر

المهندسة: عُلا طاهر سعيد الغنانيم

مهندسة زراعية

Olaghnaneem@gmail.com

الملخص

كان مؤتمر الأمم المتحدة بشأن التصحر هو المرة الأولى التي وجهت فيها دول العالم اهتمامها المتضافر إلى خطة شاملة لوقف وعكس اتجاه التصحر، تبلغ الخسارة العالمية السنوية من جراء التصحر حوالي 60.000 كم مكعب، إن عمل الإنسان هو الذي يحط من قدر الأرض عن طريق إساءة الاستخدام بينما يسعى إلى انتزاع لقمة العيش من البيئة الهشة يمكن أن يكون التغيير إلى مناخ أكثر جفافاً سببًا، ولكن لا يوجد دليل قاطع على أن المناخ يتغير بهذه الدرجة خلصت مداولات المؤتمر إلى معرفة الأسباب والحلول التقنية لمكافحة التصحر يمكن العثور على مفتاح التدابير القتالية في الاستخدام السليم للأرض إذا أريد وقف التصحر بحلول نهاية القرن، فسيكون من الضروري توفير موارد مالية كبيرة.

الكلمات المفتاحية: محاصيل الألياف ، إعادة استخدام مياه الصرف الصحي ، موارد المياه ، التصحر ، فقدان التنوع البيولوجي ، حفظ التربة ، الإدارة المستدامة ، الري المستدام.

المجلة الالكترونية الشاملة متعددة المعرفة لنشر الأبحاث العلمية والتربوية MECSJ
العدد التاسع والثلاثون ، تموز (٢٠٢١)
ISSN: 2617-9563
EOI : 10.11246/mecsj/02/39
www.mecsj.com/ar

Abstract

The United Nations Conference on Desertification was the first time the nations of the world turned their concerted attention to a comprehensive plan to halt and reverse desertification. The global annual loss to desertification is in the order of 60,000 km. 2 It is man's action that degrades the land by misuse as he seeks to wrest a living from fragile ecosystems. A change to a more arid climate could be a cause, but no firm evidence is available that the climate is so changing. Conference deliberations concluded that the causes and the technical solutions to combatting desertification are known. The key to combative measures is to be found in proper land use. If desertification is to be brought to a halt by the end of the century, considerable financial resources will, however, be necessary.

Keywords: Fiber crops, Wastewater reuse, Water resources, Desertification, Biodiversity loss, Soil conservation, Sustainable management, Sustainable irrigation.

المجلة الالكترونية الشاملة متعددة المعرفة لنشر الأبحاث العلمية والتربوية MECSJ
العدد التاسع والثلاثون ، تموز (٢٠٢١)
ISSN: 2617-9563
EOI : 10.11246/mecsj/02/39
www.mecsj.com/ar

فهرس المحتويات

المقدمة 5
أسباب التصحر 7
ردود الفعل المناخية 13
حالات التصحر 15
العوامل المؤدية للتصحر 16
الدور الأفراد والمنظمات في مكافحة التصحر 23
التصحر في العالم العربي 24
استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة 25
مكافحة التصحر من خلال استخدام موارد مائية 28
الخاتمة 29
التوصيات 29
المصادر والمراجع 31

المجلة الالكترونية الشاملة متعددة المعرفة لنشر الأبحاث العلمية والتربوية MECSJ
العدد التاسع والثلاثون ، تموز (٢٠٢١)
ISSN: 2617-9563
EOI : 10.11246/mecsj/02/39

www.mecsj.com/ar

المقدمة

وُصف التصحر بأنه "التحدي البيئي الأكبر في عصرنا" وتغير المناخ يزيده سوءًا.

في حين أن المصطلح قد يعيد إلى الأذهان الكثبان الرملية التي تجتاحها الرياح في الصحراء أو أحواض الملح الشاسعة في كالاهاري، إلا أنها مشكلة تتجاوز بكثير أولئك الذين يعيشون في صحاري العالم وحولها، مما يهدد الأمن الغذائي وسبل عيش أكثر من ملياري شخص.

أدى التأثير المشترك لتغير المناخ، وسوء إدارة الأراضي، والاستخدام غير المستدام للمياه العذبة إلى تدهور متزايد في المناطق التي تعاني من ندرة المياه في العالم هذا يترك تربتها أقل قدرة على دعم المحاصيل والماشية والحياة البرية.

هذا الأسبوع، ستنشر الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) تقريرها الخاص حول تغير المناخ والأراضي التقرير، الذي كتبه مئات العلماء والباحثين من جميع أنحاء العالم، يخصص أحد فصوله السبعة فقط لموضوع التصحر.

قبل صدور التقرير، ينظر موجز الكربون في ماهية التصحر، والدور الذي يلعبه تغير المناخ، وما هو تأثيره في جميع أنحاء العالم.

حددت اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر تعريفًا للتصحر في معاهدة اعتمدتها الأطراف في عام 1994 وتنص على أن التصحر يعني "تدهور الأراضي في المناطق القاحلة وشبه القاحلة والجافة شبه الرطبة بسبب عوامل مختلفة ، بما في ذلك التغيرات المناخية والأنشطة البشرية".

لذلك ، بدلاً من التصحر الذي يعني التوسع الحرفي للصحاري ، فهو مصطلح شامل لتدهور الأراضي في المناطق التي تعاني من ندرة المياه في العالم يشمل هذا التدهور التدهور المؤقت أو الدائم في جودة التربة أو الغطاء النباتي أو الموارد المائية أو الحياة البرية، على سبيل المثال كما يشمل تدهور الإنتاجية الاقتصادية للأرض - مثل القدرة على زراعة الأرض لأغراض تجارية أو معيشية.

تُعرف المناطق القاحلة وشبه القاحلة والجافة شبه الرطبة مجتمعة باسم "الأراضي الجافة" لا عجب في أن هذه المناطق تتلقى القليل نسبيًا من الأمطار أو الثلوج كل عام من الناحية الفنية، تم تعريفها من قبل اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر على أنها "مناطق بخلاف المناطق القطبية وشبه القطبية، حيث تقع نسبة التهطال السنوي إلى التبخر النتح المحتمل في نطاق من 0.05 إلى 0.65"

المجلة الالكترونية الشاملة متعددة المعرفة لنشر الأبحاث العلمية والتربوية MECSJ
العدد التاسع والثلاثون ، تموز (٢٠٢١)
ISSN: 2617-9563
EOI : 10.11246/mecsj/02/39
www.mecsj.com/ar

بعبارات بسيطة، يعني هذا أن كمية الأمطار التي تتلقاها المنطقة تتراوح بين 5-65٪ من المياه التي يمكن أن تفقدها من خلال التبخر والنتح من سطح الأرض والغطاء النباتي، على التوالي (بافتراض توفر رطوبة كافية)، أي منطقة تستقبل أكثر من ذلك يشار إليها على أنها "رطبة".

يمكنك رؤية ذلك بشكل أكثر وضوحًا في الخريطة أدناه، حيث يتم تحديد الأراضي الجافة في العالم بدرجات مختلفة من التظليل البرتقالي والأحمر تشمل الأراضي الجافة حوالي 38٪ من مساحة اليابسة على الأرض، وتغطي معظم شمال وجنوب إفريقيا، وغرب أمريكا الشمالية، وأستراليا، والشرق الأوسط، وآسيا الوسطى تعد الأراضي الجافة موطنًا لما يقرب من 2.7 مليار شخص - يعيش 90 ٪ منهم في البلدان النامية.

إن الأراضي الجافة معرضة بشكل خاص لتدهور الأراضي بسبب ندرة هطول الأمطار وتغيرها وكذلك ضعف خصوبة التربة لكن كيف يبدو هذا التدهور؟

هناك العديد من الطرق التي يمكن أن تتحلل بها الأرض التعرية هي إحدى العمليات الرئيسية - التكسير التدريجي للصخور والتربة وإزالتها يحدث هذا عادةً من خلال بعض قوى الطبيعة - مثل الرياح والأمطار و / أو الأمواج - ولكن يمكن أن يتفاقم بسبب الأنشطة بما في ذلك الحرث أو الرعي أو إزالة الغابات.

يعد فقدان خصوبة التربة شكلاً آخر من أشكال التدهور يمكن أن يكون هذا من خلال فقدان العناصر الغذائية، مثل النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم، أو انخفاض كمية المادة العضوية في التربة على سبيل المثال، يتسبب تآكل التربة بالمياه في خسائر عالمية تصل إلى 42 مليون طن من النيتروجين و 26 مليون طن من الفوسفور كل عام في الأراضي المزروعة، لا بد من استبدال هذا من خلال الأسمدة بتكلفة كبيرة يمكن أن تعاني التربة أيضًا من تملح التربة - زيادة في محتوى الملح - وتحمض من الإفراط في استخدام الأسمدة.

ثم هناك الكثير من العمليات الأخرى التي تصنف على أنها تدهور، بما في ذلك فقدان أو تحول في نوع الغطاء النباتي والغطاء، وانضغاط التربة وتصلبها، وزيادة حرائق الغابات، وانخفاض منسوب المياه من خلال الاستخراج المفرط للمياه الجوفية.

أسباب التصحر

وفقًا لتقرير صدر مؤخرًا عن المنبر الحكومي الدولي للعلوم والسياسات في مجال التنوع البيولوجي وخدمات النظم الإيكولوجية (IPBES) ، فإن "تدهور الأراضي هو دائمًا نتيجة لأسباب متعددة متفاعلة".

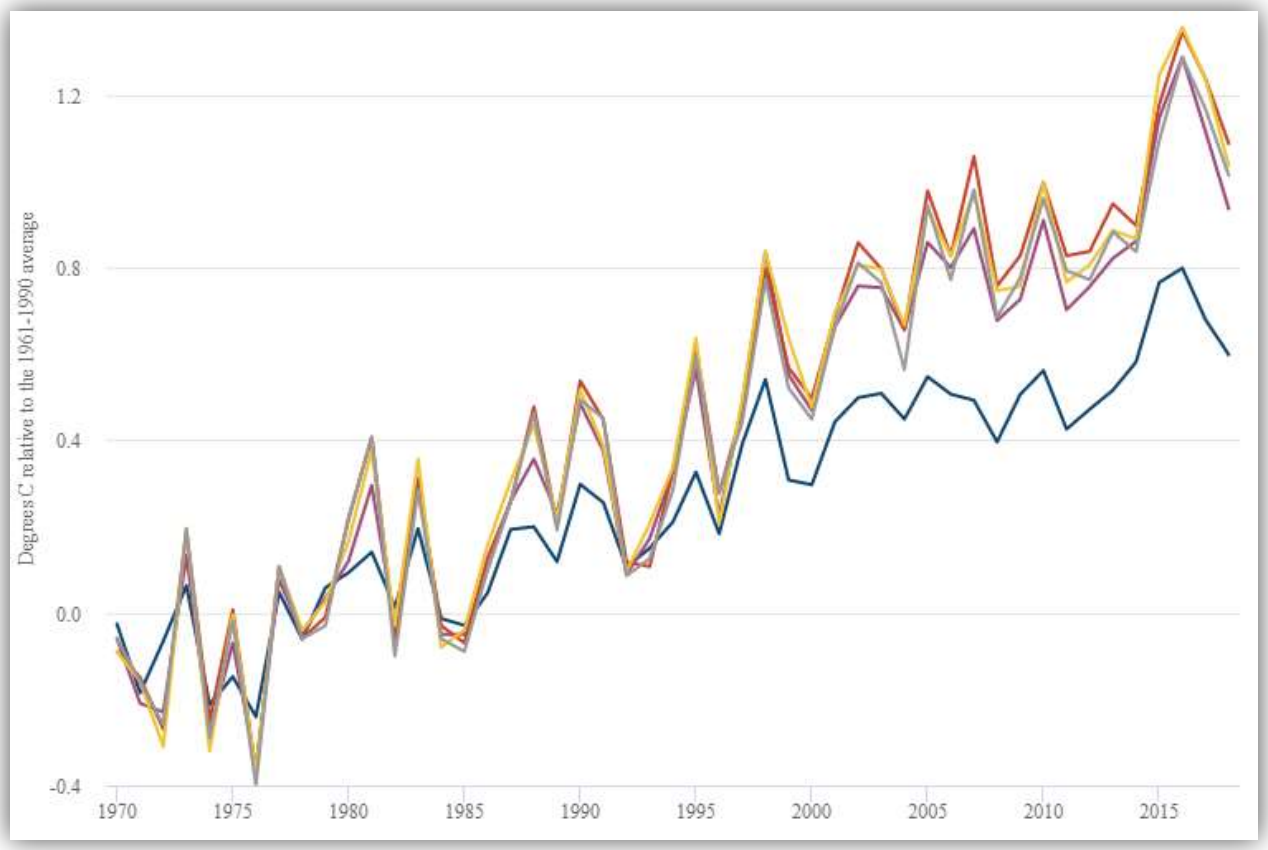
يمكن تقسيم الأسباب المباشرة للتصحر على نطاق واسع بين تلك المتعلقة بكيفية إدارة الأرض - أو عدم إدارتها - وتلك المتعلقة بالمناخ يشمل الأول عوامل مثل إزالة الغابات، والرعي الجائر للماشية، والإفراط في زراعة المحاصيل، والري غير المناسب؛ وتشمل الأخيرة التقلبات الطبيعية في المناخ والاحترار العالمي نتيجة لانبعاثات غازات الاحتباس الحراري التي يسببها الإنسان.

المجلة الالكترونية الشاملة متعددة المعرفة لنشر الأبحاث العلمية والتربوية MECSJ
العدد التاسع والثلاثون ، تموز (٢٠٢١)
ISSN: 2617-9563
EOI : 10.11246/mecsj/02/39
www.mecsj.com/ar

ثم هناك أسباب كامنة أيضًا، كما يشير تقرير المنبر الحكومي الدولي، بما في ذلك "العوامل الاقتصادية والديموغرافية والتكنولوجية والمؤسسية والثقافية".

بالنظر أولاً إلى دور المناخ، فإن العامل المهم هو أن سطح الأرض يسخن بسرعة أكبر من سطح الأرض ككل (تُظهر الأبحاث الحديثة أن هذا يرجع إلى أن "معدل الزوال" - معدل انخفاض درجات حرارة الهواء مع الارتفاع عبر الغلاف الجوي - يشهد انخفاضًا أكبر فوق المحيط مقارنة بالأرض. وهذا يؤدي إلى زيادات أقل في درجات حرارة سطح المحيط مقارنة بسطح الأرض مع ارتفاع درجات الحرارة العالمية) لذلك، في حين أن متوسط درجات الحرارة العالمية أعلى بنحو 1.1 درجة مئوية الآن مما كانت عليه في أوقات ما قبل الصناعة، فقد ارتفعت درجة حرارة سطح الأرض بنحو 1.7 درجة مئوية يقارن الرسم البياني أدناه التغيرات في درجات الحرارة الداخلية في أربعة سجلات مختلفة بمتوسط درجة الحرارة العالمية منذ عام 1970 (الخط الأزرق).

المجلة الالكترونية الشاملة متعددة المعرفة لنشر الأبحاث العلمية والتربوية MECSJ
العدد التاسع والثلاثون ، تموز (٢٠٢١)
ISSN: 2617-9563
EOI : 10.11246/mecsj/02/39
www.mecsj.com/ar



في حين أن هذا الاحترار المستمر الذي يسببه الإنسان يمكن أن يضيف في حد ذاته إلى الإجهاد الحراري الذي يواجهه الغطاء النباتي، فإنه يرتبط أيضًا بتفاقم الظواهر الجوية القاسية، كما توضح البروفيسور ليندسي سترينجر، أستاذ البيئة والتنمية في جامعة ليدز والمؤلف الرئيسي الفصل المتعلق بتدهور الأراضي في تقرير الأراضي القادم للفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ أخبرت موجز الكربون:

يمكن أن تؤثر كل من التغيرات الطبيعية في المناخ والاحترار العالمي على أنماط هطول الأمطار في جميع أنحاء العالم، والتي يمكن أن تسهم في التصحر لهطول الأمطار تأثير تبريد على سطح الأرض، لذا فإن انخفاض هطول الأمطار يمكن أن يسمح للتربة بالجفاف في الحرارة وتصبح أكثر عرضة للتآكل من ناحية أخرى، يمكن أن يؤدي هطول الأمطار الغزيرة إلى تآكل التربة نفسها وتسبب التشبع بالمياه والهبوط.

على سبيل المثال، تم ربط الجفاف واسع النطاق - وما يرتبط به من تصحر - في منطقة الساحل بأفريقيا في النصف الثاني من القرن العشرين بالتقلبات الطبيعية في المحيط الأطلسي والمحيط الهادئ والمحيط الهندي، بينما تشير الأبحاث أيضًا إلى حدوث انتعاش جزئي في هطول الأمطار مدفوعًا بارتفاع درجات حرارة سطح البحر في البحر الأبيض المتوسط.

المجلة الالكترونية الشاملة متعددة المعرفة لنشر الأبحاث العلمية والتربوية MECSJ
العدد التاسع والثلاثون ، تموز (٢٠٢١)
ISSN: 2617-9563
EOI : 10.11246/mecsj/02/39
www.mecsj.com/ar

تصف الدكتورة كاترينا ميكاليديس، وهي محاضرة كبيرة في مجموعة أبحاث الأراضي الجافة في جامعة بريستول والمؤلفة المساهمة في فصل التصحر في تقرير الأرض الصادر عن الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، التحول إلى ظروف الجفاف باعتباره التأثير الرئيسي لارتفاع درجة حرارة المناخ على التصحر أخبرت موجز الكربون:

"يتمثل التأثير الرئيسي لتغير المناخ في الجفاف، وهو تغير تدريجي في المناخ نحو حالة أكثر جفافاً - حيث ينخفض هطول الأمطار مقارنة بالطلب التبخيري - لأن هذا يؤثر بشكل مباشر على إمدادات المياه للنباتات والتربة".

يعد تغير المناخ أيضًا عاملاً مساهماً في حرائق الغابات ، حيث يتسبب في مواسم أكثر دفئًا - وأحيانًا أكثر جفافاً - توفر ظروفًا مثالية للحرائق لتنتشر ويمكن أن يؤدي المناخ الأكثر دفئًا إلى تسريع تحلل الكربون العضوي في التربة، مما يجعلها مستنفدة وأقل قدرة على الاحتفاظ بالمياه والمواد المغذية.

بالإضافة إلى التأثيرات المادية على المناظر الطبيعية، يمكن أن يؤثر تغير المناخ على البشر "لأنه يقلل من خيارات التكيف وسبل العيش، ويمكن أن يدفع الناس إلى الإفراط في استغلال الأرض"، يلاحظ سترينجر.

يشير هذا الاستغلال المفرط إلى الطريقة التي يمكن بها للبشر أن يسيءوا إدارة الأرض ويتسببوا في تدهورها ربما تكون الطريقة الأكثر وضوحًا هي إزالة الغابات يمكن أن تؤدي إزالة الأشجار إلى الإخلال بتوازن العناصر الغذائية في التربة وتزيل الجذور التي تساعد على ربط التربة ببعضها البعض ، مما يجعلها عرضة لخطر التآكل والغسيل أو النفخ.

المجلة الالكترونية الشاملة متعددة المعرفة لنشر الأبحاث العلمية والتربوية MECSJ
العدد التاسع والثلاثون ، تموز (٢٠٢١)
ISSN: 2617-9563
EOI : 10.11246/mecsj/02/39
www.mecsj.com/ar

تلعب الغابات أيضًا دورًا مهمًا في دورة المياه - خاصة في المناطق الاستوائية على سبيل المثال، أظهر بحث نُشر في السبعينيات أن غابات الأمازون المطيرة تولد حوالي نصف كمية الأمطار الخاصة بها وهذا يعني أن إزالة الغابات ينطوي على مخاطر التسبب في جفاف المناخ المحلي، مما يزيد من مخاطر التصحر.

إنتاج الغذاء هو أيضا محرك رئيسي للتصحر يمكن أن يؤدي تزايد الطلب على الغذاء إلى توسع أراضي المحاصيل في الغابات والأراضي العشبية، واستخدام أساليب الزراعة المكثفة لتعظيم الغلات يمكن أن يؤدي الرعي الجائر للماشية إلى تجريد المراعي من النباتات والمغذيات.

غالبًا ما يكون لهذا الطلب دوافع سياسية واجتماعية اقتصادية أوسع، كما يشير سترينجر:

"على سبيل المثال، يمكن أن يؤدي الطلب على اللحوم في أوروبا إلى إزالة أراضي الغابات في أمريكا الجنوبية لذلك، بينما يحدث التصحر في مواقع معينة، فإن دوافعه عالمية وتأتي إلى حد كبير من النظام السياسي والاقتصادي العالمي السائد".

"في العديد من البلدان، يعني التصحر انخفاضًا في خصوبة التربة، وانخفاض الغطاء النباتي - وخاصة الغطاء العشبي - والمزيد من أنواع الشجيرات الغازية من الناحية العملية، فإن عواقب ذلك هي قلة الأراضي المتاحة للرعي والتربة الأقل إنتاجية تبدأ النظم البيئية في الظهور بشكل مختلف حيث يغزو المزيد من الشجيرات التي تتحمل الجفاف ما كان في السابق أراضي عشبية ويتعرض المزيد من التربة العارية ".

وتوضح أن هذا له "عواقب وخيمة على الأمن الغذائي وسبل العيش والتنوع البيولوجي":

عندما يرتبط الأمن الغذائي وسبل العيش ارتباطًا وثيقًا بالأرض، تكون عواقب التصحر فورية بشكل خاص ومن الأمثلة على ذلك العديد من البلدان في شرق إفريقيا - وخاصة الصومال وكينيا وإثيوبيا - حيث أكثر من نصف السكان من الرعاة الذين يعتمدون على أراضي الرعي الصحية لكسب عيشهم في الصومال وحدها، تساهم الثروة الحيوانية بحوالي 40٪ من الناتج المحلي الإجمالي".

تقدر اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر أن حوالي 12 مليون هكتار من الأراضي المنتجة تُفقد بسبب التصحر والجفاف كل عام هذه منطقة يمكن أن تنتج 20 مليون طن من الحبوب سنويًا.

هذا له تأثير مالي كبير في النيجر، على سبيل المثال، تبلغ تكاليف التدهور الناجم عن تغير استخدام الأراضي حوالي 11٪ من ناتجها المحلي الإجمالي وبالمثل في الأرجنتين، فإن "الخسارة الكلية لخدمات النظام البيئي بسبب استخدام الأراضي / تغير الغطاء، وتدهور الأراضي الرطبة واستخدام ممارسات إدارة تدهور الأراضي في أراضي الرعي وأراضي المحاصيل المختارة" تعادل حوالي 16٪ من ناتجها المحلي الإجمالي.

المجلة الالكترونية الشاملة متعددة المعرفة لنشر الأبحاث العلمية والتربوية MECSJ
العدد التاسع والثلاثون ، تموز (٢٠٢١)
ISSN: 2617-9563
EOI : 10.11246/mecsj/02/39
www.mecsj.com/ar

ردود الفعل المناخية

إن إضافة الغبار والرمل إلى الغلاف الجوي هي أيضًا إحدى الطرق التي يمكن أن يؤثر بها التصحر نفسه على المناخ وتضيف أن البعض الآخر يشمل "التغييرات في الغطاء النباتي، والبياض السطحي (انعكاس سطح الأرض)، وتدفق غازات الدفيئة".

يمكن لجزيئات الغبار الموجودة في الغلاف الجوي أن تشتت الإشعاع القادم من الشمس، مما يقلل الاحترار محليًا على السطح، ولكنه يزيده في الهواء أعلاه يمكن أن تؤثر أيضًا على تكوين السحب وأعمارها، مما يقلل احتمالية هطول الأمطار وبالتالي تقليل الرطوبة في منطقة جافة بالفعل.

التربة هي مخزن مهم للغاية للكربون على سبيل المثال، يخزن أعلى مترين من التربة في الأراضي الجافة العالمية ما يقدر بنحو 646 مليار طن من الكربون - ما يقرب من 32٪ من الكربون الموجود في جميع أنواع تربة العالم.

تظهر الأبحاث أن المحتوى الرطوبي للتربة هو التأثير الرئيسي على قدرة تربة الأراضي الجافة على "تمعدن" الكربون هذه هي العملية، المعروفة أيضًا باسم "تنفس التربة"، حيث تقوم الميكروبات بتفكيك الكربون العضوي في التربة وتحويله إلى ثاني أكسيد الكربون توفر هذه العملية أيضًا العناصر الغذائية في التربة متاحة للنباتات لاستخدامها أثناء نموها.

المجلة الالكترونية الشاملة متعددة المعرفة لنشر الأبحاث العلمية والتربوية MECSJ
العدد التاسع والثلاثون ، تموز (٢٠٢١)
ISSN: 2617-9563
EOI : 10.11246/mecsj/02/39
www.mecsj.com/ar

يشير تنفس التربة إلى قدرة التربة على الحفاظ على نمو النبات وعادة ما يتناقص التنفس مع انخفاض رطوبة التربة إلى درجة يتوقف فيها النشاط الميكروبي بشكل فعال في حين أن هذا يقلل من ثاني أكسيد الكربون الذي تطلقه الميكروبات، فإنه يمنع أيضًا نمو النبات، مما يعني أن الغطاء النباتي يمتص كمية أقل من ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي من خلال عملية التمثيل الضوئي بشكل عام، من المرجح أن تكون التربة الجافة مصدر انبعاثات صافية لثاني أكسيد الكربون.

لذلك عندما تصبح التربة أكثر شحًا، فإنها تميل إلى أن تكون أقل قدرة على عزل الكربون من الغلاف الجوي، وبالتالي ستساهم في تغير المناخ كما أن أشكال التدهور الأخرى تطلق ثاني أكسيد الكربون بشكل عام في الغلاف الجوي، مثل إزالة الغابات، والرعي الجائر - عن طريق تجريد الأرض من الغطاء النباتي - وحرائق الغابات.

حالات التصحر

تختلف حالات التصحر ودرجة خطورته من منطقة لأخرى تبعا لاختلاف نوعية العلاقة بين البيئة الطبيعية من ناحية وبين الإنسان.

وهناك أربع درجات أو فئات لحالات التصحر حسب تصنيف الأمم المتحدة للتصحر:

1. تصحر خفيف

وهو حدوث تلف أو تدمير طفيف جدًا في الغطاء النباتي والتربة ولا يؤثر على القدرة البيولوجية للبيئة.

2. تصحر معتدل

وهو تلف بدرجة متوسطة للغطاء النباتي وتكوين كثبان رملية صغيرة أو أخاديد صغيرة في التربة وكذلك تملح التربة مما يقلل الإنتاج بنسبة 10-15 %.

3. تصحر شديد

وهو انتشار الحشائش والشجيرات غير المرغوبة في المرعى على حساب الأنواع المرغوبة والمستحبة وكذلك بزيادة نشاط التعرية مما يؤثر على الغطاء النباتي وتقلل من الإنتاج بنسبة 50%.

4. تصحر شديد جدا

وهو عبارة عن عملية تكون كميات كبيرة من الكثبان الرملية العارية والنشطة، بالإضافة إلى تكون الكثير من الأخاديد والأودية، وتعرض التربة للتملح الضار بها، ويعتبر هذا التصحر من أخطر الحالات، لما له من تأثير كبير وسلبي على القدرة البيولوجية للبيئة.

المجلة الالكترونية الشاملة متعددة المعرفة لنشر الأبحاث العلمية والتربوية MECSJ
العدد التاسع والثلاثون ، تموز (٢٠٢١)
ISSN: 2617-9563
EOI : 10.11246/mecsj/02/39
www.mecsj.com/ar

العوامل المؤدية للتصحر

تساهم في التصحر تغيرات المناخ:

1. ارتفاع درجة الحرارة وقلة الأمطار أو ندرتها تساعد علي سرعة التبخر وتراكم الأملاح في الأراضي المزروعة (فترات الجفاف).
2. كما أن السيول تجرف التربة وتقتلع المحاصيل مما يهدد خصوبة التربة. -زحف الكثبان الرملية التي تغطى الحرث والزرع بفعل الرياح.
3. ارتفاع منسوب المياه الجوفية.
4. الزراعة التي تعتمد علي الأمطار.
5. الاعتماد علي مياه الآبار في الرى، وهذه المياه الجوفية تزداد درجة ملوحتها بمرور الوقت مما يرفع درجة ملوحة التربة وتصحرها.
6. الرياح تؤدي إلى سرعة جفاف النباتات وذبولها الدائم خاصة إذا استمرت لفترة طويلة، هذا بالإضافة إلى أنها تمزق النباتات وتقتلعها وخاصة ذات الجذور الضحلة مما يؤدى إلى إزالة الغطاء النباتى.

وهذا يقودنا إلى أن نركز أكثر على عاملي الرياح والأمطار الغزيرة أو السيول لما تسببه من انجراف التربة حيث يجرفان سنوياً آلاف الأطنان من جزيئات التربة التي تحتوي على المواد العضوية والنيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم والكالسيوم والكبريت وغيرها من العناصر الأخرى حيث ما تفقده التربة أكثر مما تنتجه مصانع الأسمدة.

ويعتبر انجراف التربة من أخطر العوامل التي تهدد الحياة النباتية والحيوانية في مختلف بقاع العالم، والذي يزيد من خطورته أن عمليات تكون التربة بطيئة جداً فقد يستغرق تكون طبقة من التربة سمكها 18 سم ما بين 1400 – 7000 سنة، وتقدر كمية الأرضي الزراعية التي تدهورت في العالم في المائة سنة الأخيرة بفعل الانجراف بأكثر من 23% من الأراضي الزراعية وبالرغم من أن انجراف التربة ظاهرة طبيعية منذ الأزل إلا أنه ازداد بشكل ملحوظ بزيادة النشاطات البشرية ونتيجة لمعاملات غير واعية مثل:

- إزالة الغطاء النباتي الطبيعي.
- الرعي الجائر خاصة في الفترة الجافة.
- المعاملات الزراعية غير الواعية مثل حرث التربة في أوقات الجفاف غير المناسبة مما يؤدى إلى تفكك الطبقة السطحية من التربة ويجعلها عرضة للانجراف.

المجلة الالكترونية الشاملة متعددة المعرفة لنشر الأبحاث العلمية والتربوية MECSJ
العدد التاسع والثلاثون ، تموز (٢٠٢١)
ISSN: 2617-9563
EOI : 10.11246/mecsj/02/39
www.mecsj.com/ar

وينقسم الانجراف إلى نوعين هما:

- **الانجراف الريحي:** يحدث الانجراف الريحي الذي ينتج عنه الغبار والعواصف الترابية في أي وقت وحسب شدة رياح. ويكون تأثيره شديد في المناطق التي تدهور فيها الغطاء النباتى خاصة عندما تكون سرعة الريح من 15 – 20 متر/ ثانية فأكثر.
- **الانجراف المائي:** والانجراف المائي ينتج من جريان المياه السطحية أو نتيجة اصطدام قطرات المطر بالتربة ويزداد تأثير الانجراف المائي كلما كانت الأمطار غزيرة مما لا تتمكن معه التربة من امتصاص مياه الأمطار فتتشكل نتيجة ذلك السيول الجارفة.

وسائل الحد من انجراف التربة وتصحرها:

وخصوصاً ذلك في المناطق الجافة وشبه الجافة، المحافظة علي الموارد الطبيعية وتنميتها. ومن أهم هذه الوسائل:

1. المسح البيئي للوقوف علي الأسباب التي تؤدى إلى تدهور النظم البيئية.
2. تثبيت الكثبان الرملية ويشمل:

أ- إقامة الحواجز الأمامية والدفاعية كخطوط أولى أمام تقدم الرمال.
ب- إقامة مصدات الرياح الصغيرة. ج-تغطية الكثبان الرملية بالآتي:

- المواد النباتية الميتة.

- المشتقات النفطية والمواد الكيميائية أو المطاطية.

- تشجير الكثبان الرملية بنباتات مناسبة لوسط الكثبان الرملية.

3. الحفاظ علي المراعي الطبيعية وتطوير الغطاء النباتي الطبيعي.
4. وقف التوسع في الزراعة المطرية علي حساب المراعي الطبيعية.
5. استغلال مياه السيول في الزراعة.
6. وقف قطع الأشجار والشجيرات لاستخدامها كمصدر للطاقة.
7. ضبط الزراعة المروية وإعادة النظر في وسائل الري والصرف الحالية.
8. الزراعة الجافة: حيث يتم استزراع النباتات التي تحتاج لمياه قليلة وتمتاز بشدة مقاومتها للجفاف.
9. تحسين بنية التربة بإضافة المادة العضوية إليها وحرثها مع النباتات التي تعيش فيها.
10. القضاء علي ميل الأرض بإنشاء المصاطب (المدرجات).
11. حراثة الأراضي في أول فصل الأمطار.
12. إنشاء البرك والبحيرات في الأخاديد لوقف جريان المياه.
13. إقامة السدود للتقليل من قوة السيول.
14. الحفاظ علي الغطاء النباتي والابتعاد عن الرعي الجائر.

المجلة الالكترونية الشاملة متعددة المعرفة لنشر الأبحاث العلمية والتربوية MECSJ
العدد التاسع والثلاثون ، تموز (٢٠٢١)
ISSN: 2617-9563
EOI : 10.11246/mecsj/02/39
www.mecsj.com/ar

إحاطة الحقول والأراضي المعرضة للانجراف بالمصدات من الأشجار والشجيرات

التصحر هو تعرض الأرض للتدهور في المناطق القاحلة وشبه القاحلة والجافة شبه الرطبة، مما يؤدي إلى فقدان الحياة النباتية والتنوع الحيوي بها، ويؤدي ذلك إلى فقدان التربة الفوقية ثم فقدان قدرة الأرض على الإنتاج الزراعي ودعم الحياة الحيوانية والبشرية. ويؤثر التصحر تأثيرًا مفجعًا على الحالة الاقتصادية للبلاد، حيث يؤدي إلى خسارة تصل إلى 40 مليار دولار سنويًا في المحاصيل الزراعية وزيادة أسعارها.

في كل عام يفقد العالم حوالي 691 كيلومتر مربع من الأراضي الزراعية نتيجة لعملية التصحر، بينما حوالي ثلث أراضي الكرة الأرضية معرضة للتصحر بصفة عامة ويؤثر التصحر على القارة الإفريقية بشكل خاص، حيث تمتد الصحاري على طول شمال أفريقيا تقريبًا. كما أنها أصبحت تمتد جنوبًا، حيث أنها اقتربت من خط الاستواء بمقدار 60 كم عمَّا كانت عليه من 50 عاماً، وفي أكثر من 100 بلد من بلاد العالم يتأثر ما يقارب المليار نسمة من إجمالي سكان العالم البالغ عددهم 6 بلايين نسمة بعملية تصحر أراضيهم؛ مما يرغمهم على ترك مزارعهم والهجرة إلى المدن من أجل كسب العيش.

يخلق التصحر جوًا ملائمًا لتكثيف حرائق الغابات وإثارة الرياح، مما يزيد من الضغوط الواقعة على أكثر موارد الأرض أهمية ألا وهو الماء وحسب تقرير الصندوق العالمي للطبيعة فقدت الأرض حوالي 30% من مواردها الطبيعية ما بين عامي 1970م و1995م.

حيث تثير الرياح الأتربة في الصحاري والأراضي الجافة وتدفعها حتى تصل إلى الكثير من مدن العالم، وتصل الأتربة من صحاري أفريقيا إلى أوروبا من خلال رياح الباسات حتى أنها تصل إلى أراضي الولايات المتحدة الأمريكية، ويتم استنشاق تلك الأتربة التي قد ثبت أنها تزيد من معدلات المرض والوفاة.

بالإضافة إلى تأثير عوامل الطقس على عملية التصحر فإن الكثير من العوامل البشرية أيضًا تؤدي إليها:

- الاستغلال المفرط أو غير مناسب للأراضي الذي يؤدي إلى استنزاف التربة.
- إزالة الغابات التي تعمل على تماسك تربة الأرض.
- الرعي الجائر يؤدي إلى حرمان الأراضي من حشائشها.
- أساليب الريّ الرديئة بالإضافة إلى الفقر وعدم الاستقرار السياسي أيضًا كل هذا يؤثر سلبًا على الأراضي الزراعية.

المجلة الالكترونية الشاملة متعددة المعرفة لنشر الأبحاث العلمية والتربوية MECSJ
العدد التاسع والثلاثون ، تموز (٢٠٢١)
ISSN: 2617-9563
EOI : 10.11246/mecsj/02/39
www.mecsj.com/ar

في عام 1994م نظمت الأمم المتحدة مؤتمرًا دوليًا لمكافحة التصحر، وأوصت بإيجاد تعاون دولي لمكافحته، كما أوصت الدول المتعرضة للتصحر والجفاف بإعداد برامج تكون أهدافها التعرف على العوامل المساهمة في عملية التصحر واتخاذ الإجراءات المناسبة لمكافحته والوقاية منه والتخفيف من حدة آثار الجفاف وينبغي أن تحتوي هذه البرامج على:

- أساليب لتحسين مستوى قدرات البلاد من حيث علوم الأرصاد والطقس والمياه ومن حيث التنبؤ بجفاف قادم.
- برامج لتقوية استعداد البلاد لمواجهة وإدارة إصابة البلاد بالجفاف.
- تأسيس نظم لتأمين الغذاء بما في ذلك التخزين والتسويق.
- مشاريع بديلة لكسب الرزق مما قد يوفر لأصحاب الأراضي وسائل بديلة لمصادر دخولهم في حالة إصابة أراضيهم بالجفاف.
- برامج الري المستدام من أجل المحاصيل والمواشي معًا.
- برامج للإدارة المستدامة للموارد الطبيعية.
- برامج لتعليم الأساليب الملائمة للزراعة.
- تطوير مصادر مختلفة للطاقة وحسن استغلالها.
- تقوية إمكانات البحث العلمي والتدريب في البلاد في مجالات التصحر والجفاف.
- برامج تدريب للحفاظ على الموارد الطبيعية والاستغلال المستدام لها.
- توفير التدريب المناسب والتكنولوجيا المناسبة لاستغلال مصادر الطاقة البديلة، خاصة المصادر المتجددة منها بهدف التقليل من استخدام الخشب كمصدر للوقود.
- تنظيم حملات توعية للمجتمع العام.
- تطوير مناهج الدراسة وزيادة توعية الكبار حول الحفاظ والاستغلال الملائم وحسن إدارة الموارد الطبيعية في المناطق المصابة.

من الأمثلة الحية للتصحر ما يعانيه الصين حاليًا؛ حيث عانى هذا العام من أشد العواصف الترابية في تاريخه، وتتعرض أجزاء كبيرة من شمال البلاد إلى عملية التصحر حيث تهدد العواصف الترابية بابتلاع قرية لانجباوشان، حيث ستبدأ أول بيوتها في الاختفاء تحت الرمال في خلال عامين. تزحف الرمال نحو القرية بمقدار 20 مترًا في العام الواحد وليس بمقدرة القرويين إلا الانتظار. وهذا هو ثمن إزالة الغابات والرعي الجائر، وتقود الحكومة الصينية الآن حملة قومية لتشجير الصحراء على أمل أن تمتد الأشجار بجذورها لتمسك بالرمال المتحركة. كما أن الحكومة قامت بمنع إزالة الغابات، ولكن الحكومة الصينية تعترف بأن هذه الإجراءات ليست كافية، حيث أصبح معدل نمو الصحراء في الصين 200 كيلومتر في الشهر.

المجلة الالكترونية الشاملة متعددة المعرفة لنشر الأبحاث العلمية والتربوية MECSJ
العدد التاسع والثلاثون ، تموز (٢٠٢١)
ISSN: 2617-9563
EOI : 10.11246/mecsj/02/39
www.mecsj.com/ar

يعد التصحر من أخطر المشكلات التي تواجه العالم بصفة عامة، والقارة الأفريقية بصفة خاصة؛ ولذلك خصصت الأمم المتحدة اليوم العالمي ضد التصحر والجفاف في السابع عشر من يونيو من كل عام ولعل استعراض بعض الأرقام والإحصائيات يكون كفيلاً بإلقاء الضوء على فداحة المشكلة:

- فعلى الصعيد العالمي، يتعرض حوالي 30% من سطح الأرض لخطر التصحر مؤثرًا على حياة مليار شخص في العالم.
- أما ثلث الأراضي الجافة في العالم قد فقدت بالفعل أكثر من 25% من قدرتها الإنتاجية.
- كل عام يفقد العالم 10 ملايين هكتار من الأراضي للتصحر. (الهكتار = 10 آلاف متر مربع).
- في عام 1988 فقط كان هناك 10 ملايين لاجئ بيئي.
- ويكلف التصحر العالم 400 مليار دولار سنويًا، في حين تقدر الأمم المتحدة أن التكاليف العالمية من أجل الأنشطة المضادة للتصحر من وقاية وإصلاح وإعادة تأهيل للأراضي لن تتكلف سوى نصف هذا المبلغ (ما بين 10 - 22.4 مليار دولار سنويًا).

التصحر:- ظاهرة "التصحر" هي تحول مساحات واسعة خصبة وعالية الإنتاج إلى مساحات فقيرة بالحياة النباتية والحيوانية وهذا راجع إما لتعامل الإنسان الوحشى معها أو للتغيرات المناخية فإن حالة الوهن والضعف التي تشكو منها البيئة تكون إما بسبب ما يفعله الإنسان بها أو لما تخضع له من تأثير العوامل الطبيعية الأخرى والتي لا يكون لبنى البشر أي دخل فيها. والجزء الذي يشكو ويتذمر كل يوم من هذه المعاملة السيئة من الأرض هو "التربة" هناك اختلاف بين الأرض والتربة، فالتربة هي بالطبقة السطحية الرقيقة من الأرض الصالحة لنمو النباتات والتي تتوغل جذورها بداخلها لكى تحصل علي المواد الغذائية اللآزمة لنموها من خلالها. والتربة هي الأساس الذي تقوم عليه الزراعة والحياة الحيوانية، وتتشكل التربة خلال عمليات طويلة علي مدار كبير من الزمن لنقل ملايين من السنين حيث تتأثر بعوامل عديدة مثل: المناخ – الحرارة – الرطوبة – الرياح إلى جانب تعامل الإنسان معها من الناحية الزراعية من رى وصرف وتسميد وإصلاح وغيرها من المعاملات الزراعية الأخرى.

المجلة الالكترونية الشاملة متعددة المعرفة لنشر الأبحاث العلمية والتربوية MECSJ
العدد التاسع والثلاثون ، تموز (٢٠٢١)
ISSN: 2617-9563
EOI : 10.11246/mecsj/02/39
www.mecsj.com/ar

الدور المنشود للأفراد والمنظمات الأهلية في مكافحة التصحر

من المعروف عبر التاريخ، وجود علاقة وثيقة بين المواطن العربي والأرض (سواء رجل كان أم امرأة) إلى درجة أصبحت معها الأرض بالنسبة للمواطن تمثل جزءاً من حياته، لا بل أكثر من ذلك، حيث اعتبرت الأرض القيمة الأكبر والتي تحدد كرامة المواطن. هذا الرابط أو العامل الهام يمكن أن يكون مكون أساسي يمكن الانطلاق منه لتفعيل دور الأفراد، من خلال الأسرة أو من خلال جمعيات أو منظمات أهلية.

إن مشاركة كافة قطاعات المجتمع في تنمية القدرات المحلية والوطنية، شرط أساسي في تحقيق التنمية الوطنية المستدامة من جهة والمحافظة على الموارد الطبيعية من جهة أخرى، طبعاً من خلال وضع استراتيجية عمل واضحة تحدد دور كافة القطاعات الأهلية، مع الأخذ بعين الاعتبار أو التركيز على ترك مساحة كافية للمبادرات الذاتية التي يمكن أن تقوم بها هذه القطاعات ولإعطاء فكرة أكثر وضوحاً في هذا المجال، أي دور المجتمعات الأهلية في مكافحة التصحر، سوف نورد بعض الأمثلة من خلال مجموعة من المنظمات الأهلية أو غير الحكومية وعلى مستويات مختلفة، تقع معظم نشاطات هذه الجمعيات تحت مظلة مكافحة التصحر، ومن نشاطاتها:

- تشجير بعض المناطق الجبلية من مساهمة الأفراد.
- تطبيق بعض النشاطات الزراعية المستدامة، وزراعة المحاصيل المقاومة للجفاف، في أكثر المناطق تأثراً بالتصحر والعمل في مجال الإرشاد الزراعي.
- تنظيم دورات تدريبية للمجتمعات المحلية في صيانة الموارد الطبيعية، وتنظم نشاطات في التحريج الصناعي، وحملات لمكافحة حريق الغابات وتدريب في مجال الإرشاد.
- القيام بنشاطات مهمة جداً في مجال صيانة الموارد الطبيعية، وكذلك في المجال الاجتماعي، وتطوير المرأة الريفية وغيرها.

وكمثال في هذا الصدد ما تقوم به بعض المنظمات الشعبية في سورية من نشاطات في مجال مكافحة التصحر، مثل نشاطات اتحاد شبيبة الثورة وخاصة في مجال التشجير الحراجي، كذلك نشاطات الاتحاد العام النسائي في مجال تطوير وتدريب المرأة الريفية وزيادة الوعي والتعريف بمشاكل التصحر.

وكذلك لابد من التأكيد على دور الأسرة في هذا المجال وخاصة ربة الأسرة (المرأة)، حيث تشارك المرأة بشكل فعال في الزراعة والعمل الزراعي، ودورها في حماية الأرض والبيئة والموارد الطبيعية. ونظراً لتعدد أدوار المرأة الحيوية والإنتاجية، مادياً وإنسانياً، فإنها تعد المسؤولة الأولى في نطاق الأسرة عن تبني مهمة نشر الوعي البيئي لدى أولادها وأفراد أسرتها وترسيخ القيم والمفاهيم وتجسيدها في الممارسات والتصرف الذي يهدف إلى حماية البيئة ومواردها ويتجلى دور المرأة في تعميق الوعي لدى أفراد أسرتها في مجالات عدة، منها: منع التحطيب وقطع الأشجار، التعامل مع الملوثات البيئية، في مجال الحرائق، في مجال استهلاك المياه وعدم تلوثها، ترشيد الاستهلاك، وغير ذلك الكثير من الأمور التي يمكن أن تساهم بها الأم والأسرة من خلالها.

المجلة الالكترونية الشاملة متعددة المعرفة لنشر الأبحاث العلمية والتربوية MECSJ
العدد التاسع والثلاثون ، تموز (٢٠٢١)
ISSN: 2617-9563
EOI : 10.11246/mecsj/02/39
www.mecsj.com/ar

التصحر في العالم العربي

يُغطّي التصحر نحو (9.7) مليون كيلو متر مربع من المساحة الكلية، أي نحو 68% من المساحة الإجمالية للدول العربية، وإن هناك ما يزيد على (900) مليون نسمة يهددهم شبح الجفاف والفقر، بالإضافة إلى (500) مليون هكتار من الأراضي الزراعية التي تحوّلت إلى صحارى. كما أن الجفاف هو السمة المناخية الرئيسة في المنطقة العربية، وتسود الأحوال الشديدة الجفاف أو الجافة في أكثر من 89% من المنطقة، بينما تظل النسبة المتبقية، وهي 11% من المناطق شبه القاحلة والمناطق المحدودة شبه الرطبة قاصرة على الأراضي المرتفعة، ويمتد سقوط الأمطار الهامشي الذي لا يزيد عن (350) ملليمتراً في السنة على المناطق القاحلة، بينما تشهد المناطق شبه القاحلة ما بين (400 -800) ملليمتر في السنة، وتشهد المناطق شبه الرطبة ما بين (800 -1500) ملليمتر في السنة، ومع ذلك يتميز سقوط المطر في كل المنطقة بسرعة التغير في التوزيع المساحي، والتفاوت الموسمي، والتقلب بين السنوات، وتتفاوت الكثافات في الزخات المتفرقة وتتغير طوال مواسم الزراعة. وهناك مساحات كبيرة في معظم بلدان شبه الجزيرة العربية وشمال إفريقية مغطاة برمال متحركة: فهي تمثل نحو 36.9% من مساحة المملكة العربية السعودية، ومعظم الصحراء الغربية في مصر (أكثر من 25% من المساحة الكلية)؛ وعدة مناطق في السودان وجنوب المغرب، وتتضرر بلدان أخرى بنسب متفاوتة.

التصحر ظاهرة قديمة قدم التاريخ، ولم تشكل هذه الظاهرة سابقاً، خطراً يهدد حياة الناس، وذلك لتوفر التوازن البيئي الطبيعي آنذاك، ولكن وبسبب مجموعة من العوامل، سنذكرها، لاحقاً، بدأ التوازن البيئي الطبيعي يعاني من خلال سوء استثمار الموارد الطبيعية، وإلى حد أقل بكثير بسبب التغيرات الطبيعية التي طرأت على الظروف المناخية وفي الآونة الأخيرة، وخاصة خلال فترة ما بعد الثمانينات، بدأت ظاهرة التصحر بالتفاقم وتعاظمت أثارها السلبية على كافة الأصعدة، البيئة، الاجتماعية، الاقتصادية، والسبب في ذلك يعود بشكل أساسي إلى الزيادة الكبيرة لعدد السكان، وزيادة الطلب على الغذاء، التوسع العمراني على حساب الأراضي الزراعية والتوسع والتكثيف غير المرشد في استثمار الأراضي، وإلى غير ذلك من جوانب الضغط على موارد الأراضي.

المجلة الالكترونية الشاملة متعددة المعرفة لنشر الأبحاث العلمية والتربوية MECSJ
العدد التاسع والثلاثون ، تموز (٢٠٢١)
ISSN: 2617-9563
EOI : 10.11246/mecsj/02/39
www.mecsj.com/ar

استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة

أدى التطور الذي شهدته معظم دول العالم، إضافة لزيادة عدد السكان وارتفاع مستوى المعيشة إلى ارتفاع ملحوظ في الطلب على المياه حيث بات النقص في موارد المياه العذبة مشكلة تشغل بال المختصين و صناع القرار كونها تؤثر على العجز المائي و السيما في توفير مياه الشرب (أساس الحياة) إضافة الى متطلبات أخرى كالزراعة و الصناعة و الإنتاج مما دعا الى البحث عن حلول أخرى ممكنة و متيسرة ورغم أن بعض الدول التعاوني من هذه المشكلة بسبب تنوع مصادر المياه التقليدية فيها ووجود هذه المياه بكميات تفي بالطلب إلا أن توزيع المياه الصالحة للاستعمال على سطح الكرة الأرضية ليس متساويا الأمر الذي أدى إلى التفكير في تنويع مصادر المياه واستغلال أكبر كمية ممكنة منها بشتى الطرق لتلافي الفجوة ما بين الكميات المتوفرة من المياه والطلب الفعلي عليها وتعد إعادة استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة من طرق استغلال المياه التي تلاقي قبولا ملحوظا في الآونة الأخيرة.

ويساهم استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة أو أي استعمالات أخرى إلى توفير في المياه العذبة والتوسع في المساحات الزراعية النتاج محاصيل متنوعة وبسعر أقل كما يؤدي أيضا إلى التقليل من التكاليف المتعلقة بإنتاج واستيراد واستعمال الأسمدة بسبب وجود العناصر الضرورية للنبات في تلك المياه والتقليل من تكاليف الحصول على المياه في الزراعة خاصة إذا كانت مصادر تلك المياه جوفية، وبسبب وجود أنواع مختلفة من الفيروسات والبكتيريا وغيرها في مياه الصرف الصحي إضافة إلى تراكيز عالية من المواد الكيميائية والعضوية التي ال تتم إزالتها في مراحل المعالجة المختلفة الأمر الذي قد يؤدي إلى تلوث المياه الجوفية و المحاصيل و بالتالي يؤثر سلبا الزراعية على صحة الإنسان.

تشمل معالجة مياه الصرف الصحي مجموعة من العمليات الطبيعية والكيميائية والأحيائية التي يتم فيها إزالة المواد الصلبة والعضوية والكائنات الدقيقة أو تقليلها إلى درجة مقبولة، وقد يشمل ذلك إزالة بعض العناصر الغذائية ذات التركيزات العالية مثل الفوسفور والنيتروجين في تلك المياه ويمكن تقسيم تلك العمليات حسب درجة المعالجة إلى عمليات تمهيدية وأولية وثانوية ومتقدمة، وتأتي عملية التطهير للقضاء على الأحياء الدقيقة في نهاية مراحل المعالجة.

يساهم استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة إلى توفير في المياه والتوسع في المساحات الزراعية لإنتاج محاصيل متنوعة وأيضا إلى تقليل من التكاليف المتعلقة بإنتاج واستيراد واستعمال الأسمدة بسبب وجود العناصر الضرورية للنبات في تلك المياه هدفت أبحاث سابقة إلى مناسبة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في ري محصول القمح وتأثيرها على خواص التربة الكيميائية والفيزيائية والبيولوجية أجريت بعض الدراسات السابقة خلال الموسم الزراعي 2014- 2015 م في منطقة سرت، ليبيا، وصممت التجربة لاستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة بمعاملات مختلفة: مياه عذبه (W1) (النهر الصناعي)،

المجلة الالكترونية الشاملة متعددة المعرفة لنشر الأبحاث العلمية والتربوية MECSJ
العدد التاسع والثلاثون ، تموز (٢٠٢١)
ISSN: 2617-9563
EOI : 10.11246/mecsj/02/39
www.mecsj.com/ar

خلط مياه الصرف مع المياه العذبة (W2) بنسبة 50%، ثم الخلط بنسبة 67% مياه صرف و33% مياه عذبه (W3) ومياه الصرف الصحي المعالجة (W4)، تم استخدم نوعين من التربة (رملية ورملية طمية) وأستخدم محصول القمح كمحصول إرشادي وأجريت التحاليل المعملية (الفيزيائية والكيمائية والميكربيولوجية) على عينات التربة والماء وفق طرق معتمدة والتي اشتملت: تقدير القوام والكثافة الظاهرية ونسبة الرطوبة والتوصيل الكهربائي (EC) والرقم الهيدروجيني (pH) والأنيونات والكاتيونات الذائبة والبكتريا القولونية أيضا تمت دراسة مكونات عوامل نمو محصول القمح باستخدام طرق معتمدة وجدت نوعية المياه المستخدمة جميعا ضمن الحدود الآمنة لمعيار منظمة الأغذية العالمية (FAO) لمياه الري مع ملاحظة وجود زيادة في نسبة الرصاص عن الحد المسموح به من جهة أخري أظهرت مياه الصرف الصحي فرق معنوي عالي في زيادة متوسطات عوامل نمو القمح مقارنة بالمياه العذبة حيث سجلت اقل قيم. الخصائص الكيميائية لمستخلص التربة تحت معاملات الري المختلفة لم يلاحظ عليها فروق معنوية في معظمها عدا الكلور والرصاص حيث أظهرت التربة الرملية الطمية فرق معنوي فيهما على التربة الرملية وبينما أظهرت التربة الرملية فرق معنوي في زيادة نسبة الكربونات. من جهة أخري أظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية بين التربتين في تأثيرهما على نمو القمح. مياه الصرف الصحي (W4) وجدت أكثر إضافتاً لأعداد بكتريا القولون الغائطية /100مل تلتها (W3) بينما سجلت المياه العذبة أقل إضافة للبكتريا خلص البحث إلى إمكانية استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في ري المحاصيل الزراعية مع ضرورة وجود نظام مراقبة جيد.

مكافحة التصحر من خلال استخدام موارد مائية

غابات الأراضي الجافة هي مورد لا يقدر بثمن لإنتاج الوقود الخشبي، والمنتجات غير الخشبية والمنتجات الثانوية ، وعلف الماشية. أنها توفر العديد من الخدمات البيئية، مثل الحماية من تآكل التربة، وهو أمر مهم بشكل خاص في الزراعة ومكافحة التصحر ومع ذلك، فإن معدلات النمو والبقاء منخفضة بسبب المناخات القاسية بشكل عام وكذلك بسبب ضغوط رعي الماشية والأنشطة البشرية في مثل هذه البيئات الجافة، يعد الاستخدام الآمن لـ TWW خيارًا يتم التحقيق فيه واعتماده بشكل متزايد، خاصة في المناطق الحضرية وشبه الحضرية في الأراضي الجافة.

لا يزال حوالي 80 في المائة من مياه الصرف الصحي المتولدة في جميع أنحاء العالم يتم تصريفها دون معالجة في المسطحات المائية أو استخدامها بشكل غير آمن للري في الزراعة وهذا أمر خطير ويمكن أن يؤدي إلى تلوث البيئة ويشكل مخاطر على صحة المزارعين بسبب التلوث بالبكتيريا والفيروسات والطفيليات والمعادن الثقيلة إذا تم معالجتها واستخدامها بأمان، يمكن أن تكون مياه الصرف الصحي، وخاصة مياه الصرف الصحي الحضرية، مورداً قيماً على الصعيدين البيئي (مثل الحفاظ على المياه، وإعادة تدوير المغذيات) والاقتصادي.

المجلة الالكترونية الشاملة متعددة المعرفة لنشر الأبحاث العلمية والتربوية MECSJ
العدد التاسع والثلاثون ، تموز (٢٠٢١)
ISSN: 2617-9563
EOI : 10.11246/mecsj/02/39

www.mecsj.com/ar

في السنوات الأخيرة، سمحت المنهجيات المبتكرة مثل التسميد والأراضي الرطبة المبنية بمعالجة مياه الصرف الصحي باستخدام معايير عالية ودون الحاجة إلى مدخلات عالية الطاقة تسمح هذه المنهجيات باستخدام TWW الناتجة في الحراجة الزراعية وترميم المناظر الطبيعية وأشكال معينة من الزراعة.

يمكن أن يؤدي استخدام المياه العادمة للتخصيب إلى زيادة خصوبة التربة مع تقليل كمية الحمأة في محطات معالجة مياه الصرف الصحي لتقليل تصريف مياه الصرف الصحي غير المعالجة، والحفاظ على موارد المياه وتحسين البيئة في أنظمة الغابات والحراجة الزراعية.

الخاتمة

في واحة بريزينا بالجزائر، تنتج الأراضي الرطبة المبنية مياه رطبة عالية الجودة بدون تكلفة جارية تقريبًا ، والتي تُستخدم لري مزرعة غابات تبلغ مساحتها ثلاثة هكتارات تم إنشاؤها لإنتاج الكتلة الحيوية يتم تكرار المنهجية في واحة تاغيت جنوب غرب البلاد في المغرب، ستنتج محطة سماد المياه لتخصيب 10 هكتارات من الحزام الأخضر لمراكش في تونس، سيجري التسميد في مزرعة زيتون تبلغ مساحتها هكتارًا واحدًا في مصر، يتم استخدام TWW لري المزارع الحرجية الوحيدة في البلاد على مساحة تبلغ حوالي 60 ألف هكتار.

المجلة الالكترونية الشاملة متعددة المعرفة لنشر الأبحاث العلمية والتربوية MECSJ
العدد التاسع والثلاثون ، تموز (٢٠٢١)
ISSN: 2617-9563
EOI : 10.11246/mecsj/02/39
www.mecsj.com/ar

التوصيات

من السهل نسبيًا تقييم الفوائد المباشرة في الزراعة أو أنظمة تربية الأحياء المائية يمكن تقييمها بشكل مباشر، على سبيل المثال من حيث الزيادة في إنتاج المحاصيل والغلات، وتحقيق وفورات في تكاليف الأسمدة والادخار في إمدادات المياه العذبة على النقيض من ذلك، فإن الفوائد غير المباشرة معقدة ويصعب تحديدها بشكل صحيح من بين الفوائد العديدة الأخرى التي تجذب مسؤولي صنع القرار القادرين على التنبؤ بالمزايا الصحية والبيئية لاستخدام المياه العادمة في الزراعة:

- تحسين الحالة التغذوية للسكان الفقراء من خلال زيادة توافر الغذاء.
- زيادة فرص العمل والتوطين.
- تطوير مناطق ترفيهية جديدة.
- تقليل الأضرار التي تلحق بالبيئة الحضرية.
- حماية موارد المياه الجوفية من النضوب.
- حماية موارد المياه العذبة من التلوث والمحافظة عليها.
- السيطرة على الانجراف وتقليل التصحر وما إلى ذلك.

الفوائد غير المباشرة هي "قضايا غير نقدية"، ولسوء الحظ، لا تؤخذ في الاعتبار عند إجراء التقييمات الاقتصادية للمشاريع التي تنطوي على استخدام مياه الصرف الصحي ومع ذلك، فإن التعزيز البيئي الذي يوفره استخدام المياه العادمة، لا سيما فيما يتعلق بالحفاظ على موارد المياه، وتحسين الحالة الصحية للسكان الفقراء في البلدان النامية، وإمكانية توفير بديل للمياه العذبة في المناطق التي تعاني من ندرة المياه، والحوافز المقدمة بناء أعمال الصرف الصحي في المناطق الحضرية، وثيقة الصلة للغاية كما أنها مهمة بشكل كافٍ لجعل تحليل التكلفة / المنفعة ثانويًا بحتًا عند اتخاذ قرار بشأن تنفيذ أنظمة إعادة استخدام مياه الصرف الصح ، لا سيما في البلدان النامية والبلدان الصناعية السريعة.

المجلة الالكترونية الشاملة متعددة المعرفة لنشر الأبحاث العلمية والتربوية MECSJ
العدد التاسع والثلاثون ، تموز (٢٠٢١)
ISSN: 2617-9563
EOI : 10.11246/mecsj/02/39
www.mecsj.com/ar

المصادر والمراجع

فيرون ، إس آر ، بارويلو ، جي إم ، وأوستريهولد ، إم (2006). تقييم التصحر. مجلة البيئات القاحلة، 66 (4) ، 751-763.

هيلدين ، يو (1991). التصحر: حان وقت التقييم ؟. أمبيو ، 372-383.

قساس ، م. (1995). التصحر: مراجعة عامة. مجلة البيئات القاحلة، 30 (2) ، 115-128.

كار ، آر إم ، بلومنتال ، يو جيه ، ودنكان مارا ، د. (2004). مبادئ توجيهية للاستخدام الآمن للمياه العادمة في الزراعة: إعادة النظر في المبادئ التوجيهية لمنظمة الصحة العالمية. علوم وتكنولوجيا المياه ، 50 (2) ، 31-38.

Huibers, F. P., & Van Lier, J. B. (2005). Use of wastewater in agriculture: the water chain approach. Irrigation and Drainage: The journal of the International Commission on Irrigation and Drainage, 54(S1), S3-S9.

Scott, C. A., Faruqui, N. I., & Raschid-Sally, L. (2004). Wastewater use in irrigated agriculture: management challenges in developing countries. Wastewater Use in Irrigated Agriculture: Confronting the Livelihood and Environmental Realities, CABI Publishing, Wallingford, UK, pp1–10.

Barbosa, B., Costa, J., Fernando, A. L., & Papazoglou, E. G. (2015). Wastewater reuse for fiber crops cultivation as a strategy to mitigate desertification. Industrial Crops and Products, 68, 17-23.

Dastorani, M. T., Hakimzadeh, M. A., & Kalantari, S. (2008). Evaluation of the effects of industrial wastewater on soil properties and land desertification. Desert, 13(2), 203-210.