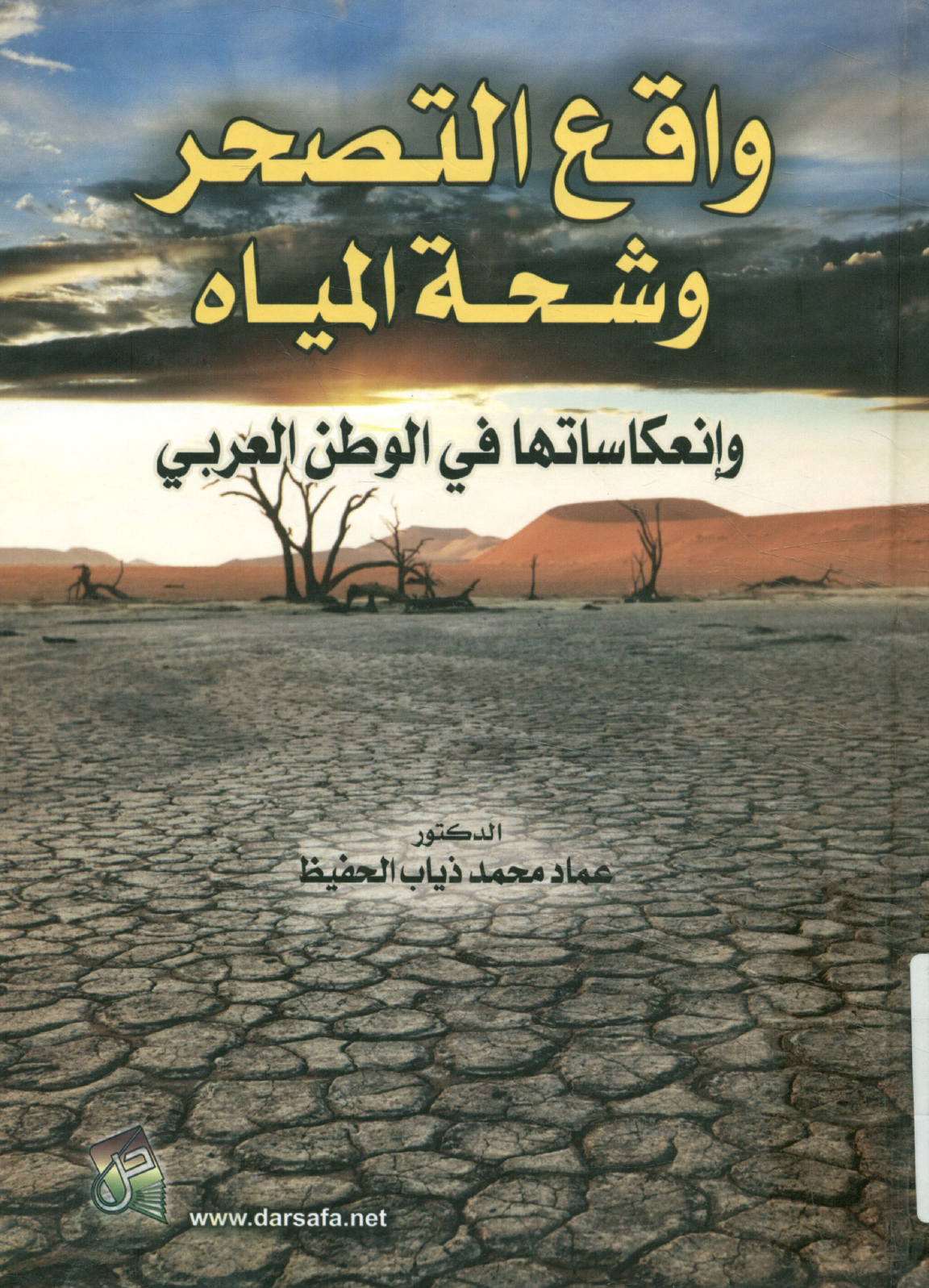

واقع التصحر
وشحة المياه
وإنعكاساتها في الوطن العربي
الدكتور
عماد محمد ذياب الحفيظ
www.darsafa.net

واقع التصحر وشحة المياه

وانعكاساتها في الوطن العربي

دار صفاء للطباعة والنشر والتوزيع
المملكة الأردنية الهاشمية - عمّان - شارع الملك حسين
مجمع الفحيص التجاري - هاتف: 4611169 6 962+
تلفاكس: 4612190 6 962+ ص.ب 922762 عمّان 11192 الأردن
E-mail: safa@darsafa.net www.darsafa.net

9789957249045

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ وَقُلِ اعْمَلُوا فَسَيَرَى اللَّهُ عَمَلَكُمْ وَرَسُولُهُ وَالْمُؤْمِنُونَ وَسَتُرَدُّونَ إِلَىٰ عَالِمِ الْغَيْبِ وَالشَّهَادَةِ فَيُنَبِّئُكُم بِمَا كُنتُمْ تَعْمَلُونَ ﴾

صدق الله العظيم

واقع التصحر وشحة المياه
وانعكاساتها في الوطن العربي

واقع التصحر وشحة المياه وإنعكاساتها في الوطن العربي

الدكتور

عماد محمد ذياب الحفيظ

الطبعة الأولى

2014م - 1435هـ

دار صفاء للنشر والتوزيع - عمان

دار صفاء للنشر والتوزيع

واقع التصحر وشحة المياه وانعكاساتها في الوطن العربي

د.عماد محمد الحفيظ

الواصفات:

التصحر//التعرية الرعية/

رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية (2013/5/1485)

ردمك ISBN 978-9957-24-904-5

عمان ـ شارع الملك حسين

مجمع الفحيص التجاري ـ تلفاكس 4612190 6 962+

هاتف: 4611169 6 962+ ص . ب 922762 عمان ـ 11192 الأردن

DAR SAFA Publishing - Distributing

Telefax: +962 6 4612190- Tel: + 962 6 4611169

P.O.Box: 922762 Amman 11192- Jordan

E-mail:safa@darsafa.net

www.darsafa.net

جميع حقوق الطبع محفوظة

All RIGHTS RESERVED

جميع الحقوق محفوظة للناشر. لا يسمح بإعادة إصدار الكتاب أو أي جزء منه أو خزينه في نطاق استعادة المعلومات أو نقله بأي شكل من الأشكال دون إذن خطي من الناشر

All rights Reserved. No part of this book may be reproduced. Stored in a retrieval system. Or transmitted in any form or by any means without prior written permission of the publisher.

الفهرس

المقدمة 7

الفصل الأول: نبذة تأريخية عن دور حضارات بلاد الرافدين في التوسع الزراعي ومواجهة التصحر

مفهوم المياه وري المزروعات خلال الحضارة العربية الإسلامية 18

المياه الجوفية وسبل تحديد أماكنها 20

اتجاهات حديثة في توفير المياه خلال الحضارة الأسلامية 22

الفصل الثاني: شحّة المياه وتحدياتها

أزمة المياه في المنطقة العربية 40

صراع المياه 45

النمو السكاني وتطوير الموارد المائية في العالم العربي 46

كيف نتعامل مع أزمة شحّة المياه 51

الزحف الصحراوي 52

تدني الوضع الزراعي 55

تفاعل الجهات المعنية مع المشكلة 56

الفصل الثالث : التصحّر والزحف الصحراوي

تعريف التصحر 61

وقاية الأرض من التعرية 79

تغيير أسلوب حرث الأراضي 79

أسباب المشكلة 82

دور التلوث البيئي في إتساع ظاهرة التصحر 85

أسباب تدهور الأراضي الزراعية 86

الكشف عن بكتيريا تكافح التلوث 87

طبقة الاوزون آخذة في الاتساع 88

الفصل الرابع : الجفاف من أهم عوامل الزحف الصحراوي

أسباب الجفاف 98

الفصل الخامس: العواصف الرملية أسبابها وتأثيراتها على الزراعة

العواصف الرملية 113

العواصف الترابية 118
العواصف الترابيه وآثارها غير المتوخاة..... 118
ما هي النصائح التي توجه للمرضى عند العواصف الترابية؟ 123
العواصف الترابية "العجاج" وأثرها على البيئة والإنسان 125
العواصف الترابية وأنعكاساتها على البيئة 134

الفصل السادس: دور معالجة المياه العادمة في مواجهة شحّة المياه والتصحّر

التطور في تقنيات تحليل المياه وتقنيات المعالجة 151
معالجة المياه السطحية 151
معالجة المياه الجوفية 152
معالجة المياه 160
طرق المعالجة 164
أنظمة الترشيح 167
عملية الترشيح عبر الأغشية 169
المطهرات الكيميائية..... 171
أنظمة الامتزاز..... 172
أنظمة حقن المياه بالهواء لتبخير الملوثات 174
المعالجة الشمسية 175
معالجة مياه الصرف الصحي 176
مياه الصرف وملوثاتها..... 176
معالجة مياه الصرف الصحي 177
عملية التطهير 180
مساوئ المياه المعالجة 182
مجالات استخدام المياه المعالجة 182
إيقاف انسياب المياه المالحة 184
المراجع والمصادر..... 187

المقدمة

إن موضوع التصحّر له أهمية خاصة في الوطن العربي بالنظر لمحدودية المتاح من كميات المياه وطبقاً للمؤشر الذي يفضي الى ان أي بلد يقل فيه متوسط نصيب الفرد فيه من المياه سنوياً عن 1000- 2000 متر مكعب يعتبر بلداً يعاني من ندرة مائية، وبناءً على ذلك فان 13 بلداً عربياً تقع ضمن فئة البلدان ذات الشحّة المائية منذ أواخر القرن الماضي أي القرن العشرين بينما اليوم ونحن في العقد الثاني من القرن الحادي والعشرين أصبح عدد الدول العربية التي شملتها ندرة المياه أو شحّتها أكثر من 15 بلدا وهنالك بلدان عربية أخرى مرشحة لتضاف على الخمسة عشر بلدا .

إن زحف الصحاري يؤدي الي تدمير الاراضي الزراعية والغابات، وإن العديد من الدول العربية الاكثر تضررا من هذه الظاهرة ، أي ان ظاهرة التصحر تهدد جميع الدول العربية إضافة الى مائة وعشرة دول في العالم ويتضرر بسببها حوالي مائتين وخمسين مليون نسمة في الوطن العربي وحوالي مليار نسمة في العالم ، وان ما يسمى بالزحف الصامت للتصحر يسبب خسائر اقتصادية تقدر بنحو 12 مليار دولار سنويا في الدول العربية وحدها. أن عوامل التصحر اصابت نحو مليار وتسعة اعشار المليار هكتار من اراضي العالم منها حوالي عشرين مليون هكتار في الوطن العربي ، وخمسمائة وخمسون مليونا في عموم آسيا ونحو خمسمائة مليون في عموم افريقيا مسببة خسائر عالمية سنوية تقدر بحوالي 42 مليار دولار.

لقد تم التحذير من خطورة التدهور المستمر للاراضي الزراعية وعمليات إزالة الغابات والغطاء الأخضر وتعرية الاراضي الصالحة للزراعة المتزامنة مع الزيادة المستمرة في اعداد السكان وما تفرضه من تحد كبير فيما يتعلق بضرورة تحقيق الامن الغذائي والمائي .

أي أن استمرار خطر التصحر علي هذا النحو سيؤدي الى إنكماش نصيب الفرد من الاراضي الصالحة للزراعة الى أكثر من اربعة اعشار بالمائة هكتار فقط في عام 2012 في مقابل ثمانية وخمسة الاعشار بالمائة من الهكتار للفرد الواحد عام 2008 .

كما إن مخاطر استغلال الاراضي الزراعية المحيطة بالمدن والمناطق الريفية ولأغراض غير زراعية مختلفة بسبب عدم دعم الحكومات لسكان المناطق الريفية على الرغم من أنه من افضل السبل الفعالة لتخفيف الضغط علي الأراضي الزراعية المستصلحة أو التي هي بحاجة الى الإستصلاح .

إن الجفاف يعتبر احد أهم اسباب التصحر لكن الجانب الاكبر منه يأتي من خلال الممارسات الحكومية والبشرية المتنفذة الخاطئة بدعوى ضغوط سكانية واقتصادية وسياسية .

لقد اوضح تقرير برنامج الامم المتحدة للبيئة ان المزارعين ومربي الماشية في دول العالم الثالث عامة والعالم العربي خاصة ، الذين لا يوجد امامهم أي خيار اخر لإطعام عائلاتهم ، يقومون باقتلاع الأشجار في مساحات واسعة من غابات الأشجار والنخيل وإزالة الغطاء الأخضر المهم للرعي وتربية الماشية لتنفيذ مشاريع أخرى ، وبعد ان يتم استنزاف أو تخريب التربة في بعض المناطق وبمواسم متعاقبة يتم الانتقال الى منطقة اخرى ، وهكذا تستمر الممارسات الخاطئة لصالح التصحّر على حساب الزراعة .

كما إن الشحّة في المياه تتفاقم باستمرار بسبب زيادة معدلات النمو السكاني العالية والإسراف غير المعقول أو الإستخدام غير العقلاني أو السيء للمياه ، فتقرير البنك الدولي لسنة 1993 يبين ان متوسط نصيب الفرد السنوي من الموارد المائية المتجددة والقابلة للتجدد في الوطن العربي (مع استبعاد مخزون المياه الجوفية) سيصل الى 667 مترا مكعبا في سنة 2025 بعدما كان 3430 مترا مكعبا في سنة 1960 ، أي بانخفاض بنسبة 80٪. أما معدل موارد المياه

المتجددة سنوياً في المنطقة العربية فيبلغ حوالي 350 مليار متر مكعب والتي هي أيضا آخذة بالتناقص السنوي، وعلى الرغم من ذلك فإن هذه الكميات من المياه تغطي نسبة 35٪ منها عن طريق تدفقات الأنهار القادمة من خارج المنطقة، إذ يأتي عن طريق نهر النيل 56 مليار متر مكعب، وعن طريق نهر الفرات 25 مليار متر مكعب، وعن طريق نهر دجلة وفروعه 38 مليار متر مكعب. وتحصل الزراعة المروية على نصيب الأسد من موارد المياه في العالم العربي، حيث تستحوذ في المتوسط على 88٪، مقابل 6.9٪ للاستخدام المنزلي، و5.1٪ للقطاع الصناعي. وقد حدد معهد الموارد العالمية منطقة الشرق الأوسط بالمنطقة التي بلغ فيها عجز المياه درجة الأزمة، وأصبحت قضية سياسية بارزة، خاصة على امتداد أحواض الأنهار الدولية.

حتى أصبح موضوع المياه مرشحاً لإشعال الحروب في منطقة الشرق الأوسط وفقاً لتحليل دوائر سياسية عالمية ، خاصة ان اغلب الأقطار العربية لا تملك السيطرة الكاملة على منابع مياهها. فأثيوبيا وتركيا وغينيا وإيران وإسرائيل والسنغال وكينيا وأوغندا وربما زائير ايضاً هي بلدان تتحكم بحوالي 60٪ من منابع الموارد المائية للوطن العربي ، ويدور الحديث الآن حول ارتباط السلام في الشرق الأوسط بالمياه بعد اغتصاب إيران لمعظم نصيب مياه العراق الشرقية وإغتصاب إسرائيل دول الطوق العربي من المياه فضلا عن إغتصابها المياه الجوفية في الأراضي الفلسطينية. كما ان بعض الدول أخذت تتبنى اقتراحاً خطيراً للغاية يتمثل في محاولات إقناع المجتمع الدولي بتطبيق اقتراح تسعير المياه ، وبالتالي بيع المياه الدولية كما هو الحال في تركيا حيث منابع نهري دجلة والفرات وكذلك الحال مع كينيا وأوغندا وربما زائير ايضاً حيث منابع نهر النيل ، أي يقع على رأس هذه الدول تركيا وإيران وإسرائيل وكينيا وأوغندا وربما زائير ايضاً . والأخطر من ذلك تبني بعض المنظمات الدولية (كالبنك الدولي ومنظمة الفاو)

لتلك الاقتراحات ، متناسين حقيقة الارتباط الوثيق بين الأمن المائي والأمن الغذائي من جهة ، والأمن القومي العربي من جهة أخرى.

في كلمة الأمين العام للجامعة العربية الدكتور عصمت عبد المجيد في مؤتمر الأمن المائي في القاهرة جاء: إن قضية المياه في الوطن العربي تكتسب أهمية خاصة نظراً لطبيعة الموقع الاستراتيجي للامة العربية ، حيث تقع منابع حوالي 60٪ من الموارد المائية خارج الأراضي العربية ، مما يجعلها خاضعة لسيطرة دول غير عربية ، وما يزيد الأمر تعقيداً يكمن فيما يعانيه الوطن العربي من فقر مائي يصل في وقت قريب الى حد الخطر مع تزايد الكثافة السكانية وعمليات التنمية المتواصلة .

الفصل الاول

نبذة تاريخية عن دور حضارات بلاد الرافدين في التوسع الزراعي ومواجهة التصحر

1

الفصل الأول

نبذة تأريخية عن دور حضارات بلاد الرافدين في التوسع الزراعي ومواجهة التصحر وشحة المياه

إن موضوع ارتباط نشوء الحضارات بالموارد المائية يجبرنا إلى الحديث عن البقعة الجغرافية المسماة (بلاد الرافدين أي عراق) كمثال لذلك الإرتباط والتي تعني في العربية كلمة (الشاطئ) حيث انها كانت تشكل منطقة جذب للعديد من الأقوام الذين سكنوها وشادوا فيها أرقى الحضارات نظراً لما تتمتع به من وفرة في المياه وخصوبة في الأرض يشار إليها بالبنان وادى إلى تسميتها بأرض السواد حيث أشارت الكتابات المسمارية القديمة إلى تلك الجهود الكبيرة التي بذلها العراقيون القدماء في إقامة السدود وكذلك شق القنوات والأنهر وذلك لدرء خطر الفيضانات وزراعة اكبر قدر من المساحات الممكنة من الأرض حتى غدت هذه الأرض من أغنى دول المنطقة زراعياً بل والعالم القديم أجمع حيث كانت والأقوام القديمة تتخبّط بأزمات نقص الغذاء والماء والتخلّف وإعتمادهم على الصيد البري والبحري فقط، وبذلك ولد في بلاد الرافدين أقدم قانون ينظّم استخدام المياه في هذه البقعة الساطعة من العالم حيث يعتبر نهري دجلة الفرات اللذان يمران في هذه المنطقة من أهم الأنهار في العالم نظراً لأهميتها التاريخية حيث نشأت على ضفافهما أول حضارة يرجع تاريخها إلى ستة آلاف سنة قبل الميلاد وهي الحضارة السومرية ولكن هناك أقواماً أخرى سكنت على ضفاف الفرات قبل هذا التاريخ حيث ان الأساطير تذكر لنا ان أول موطئ قدم للإنسان في التاريخ كان في هذه البقعة من العالم، وكذلك قصة نبي النوح (عليه السلام) الذي جاء ذكره في القرآن الكريم فقد حدث في هذه البقعة من العالم أعظم طوفان في تأريخ البشرية.

كما نهر الفرات أحد انهر الفردوس الأربعة التي وردت في سفر التكوين حيث انه يحمل مع توأمه نهر دجلة مياه الحياة ويشكلان أصل الحضارات التي ازدهرت في أرض بلاد الرافدين منذ الأزمنة السحيقة، لذلك نجد الآلهة عشتار في أحد النقوش البابلية تحمل الكأس المقدّس والذي يخرج منه النهرين العظيمين، علما إن عشتار إنتقلت عبادتها من البابليين الى أقوام أخرى في العالم القديم كالفينقيين واليونانيين والرومان والعرب وغيرهم.

للدلالة على ارتباط الأنهار بما تمثله من كونها موارد طبيعية مع الحضارات ونشوئها نذكر قول الباحث فكتور كوزين: اعطني خريطة لدولة ما ومعلومات وافية عن تلك الدولة من ناحية موقعها ومناخها ومائها ومظاهرها الطبيعية الأخرى ومواردها وإمكاناتها الطبيعية بعد ذلك سيكون بإمكاني على ضوء كل ذلك ان احدد لك وفقاً لهذه المعلومات أي نوع من الإنسان يمكن ان يعيش في هذه الدولة وأي دور يمكن ان تلعبه هذه الدولة في التاريخ وكذلك الدور الذي يلعبه الإنسان الذي يعيش ضمن هذه الدولة. إن حكم فكتور لم يكن قائماً على الصدفة بل هو قائم على أساس الضرورة التي تحتمها وجود الإنسان وبيئته ولا ينطبق ذلك على فترة واحدة محددة من تاريخ حياة دولة ما بل ينطبق على جميع مراحل نموها وفترات تحضّرها.

لقد ورث السومريون من أسلافهم العبيديين العراقيين الذين يعود تأريخهم الى ما قبل الألف السادس الميلادي القرى الزراعية ومنظومات ري متكاملة، فقام السومريون بتطوير تلك المنظومات لدرء فيضانات نهري دجلة والفرات دون تدمير مزروعاتهم وأقاموا أول سد عرفه التاريخ وهو السد الغاطس الذي انشأه أحد ملوك لكش وذلك في منتصف الألف الثالث قبل الميلاد على الجداول الرئيسية في لكش المسماة (كيرسو) وقد وجد في مقبرة الملكة سميراميس ملكة آشور مخطوطة يعود تاريخها إلى 2200 سنة قبل الميلاد تتحدث على لسانها عن إمكانية الآشوريون في مواجهة فيضانات نهري دجلة والفرات من خلال إقامة

السدود للسيطرة على مياه الفيضانات والإستفادة منها في التوسع الزراعي، فتقول الملكة سميراميس: انني استطعت كبح جماح النهر القومي ليجري وفق رغبتي وسقت ماءه لإخصاب الأراضي التي كانت من قبل بوراً غير مسكونة.

أرجو أن لا يغيب عن تفكيرنا وماضينا إن الأهوار التي إنتشرت في جنوب بلاد الرافدين (العراق) كانت نتيجة فترات إجتياح مياه فيضانات هائلة لم يستطيع أثنائها أهل بلاد الرافدين السيطرة على مياهها العارمة تلك فكانت نشأت الأهوار، وتلك الأهوار أخذت تتسع كلما مرّ على بلاد الرافدين فترات ضعف وإحتلال مرورا بالأزمنة التأريخية السالفة.

في سنة 2400 قبل الميلاد انشأ (انيمتنا) سداً آخراً لدرء فيضان الفرات حيث كان اهتمام البابليين عظيماً بالزراعة بعد ان ورثوا عن أسلافهم السومريون حضارة متكاملة كان أساسها الزراعة وقد عانوا كما عانى أقرانهم من طغيان الفرات - حيث ورد ذلك في كتاباتهم - واهتم حمورابي في 1792 قبل الميلاد بشؤون الري واستخدم البابليون منخفض الحبانية وابو دبس لدرء فيضان الفرات واتسم عهد الكلدانيين أيضاً بتطوير منظومات المياه من نهر الفرات وقد استمر سكنة ضفاف نهري دجلة والفرات في تطوير الري والإعتناء بالزراعة فما من حضارة ازدهرت في العهد القديم إلا وكانت الزراعة أحد أركانها الأساسية. عند سقوط الدولة العباسية على يد (هولاكو) في عام 1258 والذي دمر بغداد وخرب السدود وشبكات الري تراجعت الزراعة بشكل كبير ورافق كل ذلك المجاعة والموت والأمراض التي حصدت أعداداً كبيرة من سكان الفرات في حين أسهم تخريب السدود في حدوث الفيضانات التي جلبت الخراب والموت لاهالي بغداد وكان هذا تحديداً في أعوام 1621، 1633، 1656، 1786، 1822، 1831، 1892، 1895 وهناك بعض الدراسات أجريت خلال القرن الثامن عشر وبداية القرن التاسع عشر حول نهر الفرات كان أبرزها رحلة (جيزاني) الأولى ما بين 1830- 1831 في نهر الفرات وكان هدف الرحلة تسيير السفن البخارية

عبر نهر الفرات للنقل التجاري وفي عام 1836 اعيدت المحاولة من جديد وتم خلالها التوصل إلى عدم صلاحية نهر الفرات للملاحة وفي عام 1908 استكملت رحلة (جيزاني) من خلال السير وليم كوكس الذي انتدبته الحكومة العثمانية لاجل تطوير مشاريع الري في العراق مثل: مشروع سدة الهندية، مشروع بحيرة الحبانية، مشروع سد الفلوجة، مشروع وادي الثرثار، وهذه المشاريع في مجموعها تقع جنوب مدينة بغداد.

يتبين لنا مما سبق انه لم تسبق حضارة ضفاف نهري دجلة والفرات أية حضارة أخرى في حوضي دجلة والفرات ولم تستثمر مياه دجلة والفرات بقدر استثمارها عند صنع الحضارات في العراق ولم تسكن مجموعة بشرية في حوضي دجلة والفرات في التاريخ القديم والحديث بحجم المجموعات البشرية في العراق.

ان نهري دجلة والفرات يقعان بين خطي عرض 31- 41 درجة شمالاً ويبلغ اكبر امتداد لهما في العراق مسافة تزيد عن 1200 كم وهكذا فان نهري دجلة والفرات مرتبطان تاريخياً بأرض العراق.

كان للتصحّر في منطقتنا دور كبير في التأثير على حضاراتنا، كما أن لدور الماء ومنذ الأزل بالغ الأهمية في تحديد استقرار التجمعات البشرية في منطقتنا وكان أحد عوامل الصراع الذي بدأ منذ بداية الخليقة لكنه لم يصل في أحواله إلى ما نحن عليه الآن ومستقبلاً كمصدر للصراعات والفتن والحروب فالماء أساس الحياة كما جاء في القرآن الكريم وهو سر تكوين الأرض والكواكب وبداية الخليقة على كوكب الأرض.

تاريخياً تذكر لنا جميع الأساطير ان الماء هو الوجود ومنه انبثق كل شيء وما دوّنه أهل الرافدين عامة من خلال آثارهم وكتاباتهم المسمارية والبابليون خاصة في ملحمة التكوين البابلية (الإينو ما ايليش) مطلع الألف الثاني قبل الميلاد لا يختلف عما جاء في سياق الأساطير السومرية التي ذكرت في الرقُم الطينية. كان البابليون يعتقدون ان لنهري دجلة والفرات آلهة تحميها وتحرسها وتحافظ

عليها أو تغضب عليهم ومن نتائج ذلك الغضب الفيضانات، لذلك نجد أن البابليين كانوا يعتقدون أن للفرات إلهاً وحينما يغضب على رعيته يعاقبهم بالطوفان وكانت هذه الرعية تنذر إليه النذور وتتضرع له لئلا يغضب عليهم وقد عثر على رقُم بابلي فيه قول موجه إلى نهر الفرات جاء فيه: أيها النهر يا خالق كل شيء، حينما حفرتك الآلهة العظام قد أقاموا أشياء طيبة على شطآنك وانعموا عليك بفيض من المياه لا نظير له والنار والغضب والجلال والرهبة، أنت الذي تقضي في قضايا الناس.

لذلك نجد أن للنار لم يكن لها قدسيّة أو أي تأثير عقدي عند أهل الرافدين فأنهم يعتقدوت بعدم وجد آلهة للنار أو إنها ذات طبيعة إلاهية لأن مياه الرافدين عند أهل الرافدين كانت كفيلة في إطفائها.

أي أن الديانة المجوسية والإحتفال بالنار وعيدها النيروز جاءت دخيلة ومهاجرة من خارج منطقتنا وليس وليدة فيها وهذا ما يؤكد إن جميع الأقوام التي كانت تعتقد بالديانة المجوسية ونيروزها هي أقوام مهاجرة الى منتطقتنا من خارجا خلال فترات الضعف عبر التأريخ .

لقد حصلت إنجازات عظيمة في منطقة الشرق الأوسط وشمال افريقيا بمجال الري والمياه لأحداث اولى الثورات الزراعية التي شهدها التأريخ الأنساني منذ ان وجد على الكرة الأرضية متحديا واقعه الذي مرّ بمراحل عديدة وعلى مدى آلاف السنين كي يتمكن من تحقيق مرحلة فلاحة الأرض ليحصل على قوته وقوة عائلته ومجتمعه ليبدأ بعد ذلك بمراحل النمو والتطوّر، كل ذلك حصل في بلاد الرافدين حيث اولى القرى الزراعية التي ظهرت على وجه الكرة الأرضية ولتظهر بعد ذلك في بلاد النيل فشهد هذين البلدين حضارات عظيمة ارتكزت على مبدأ التوسع الزراعي نما يتناسب وحاجات الحضارة والتطوّر في مجال تطوير وسائل الري ونقل المياه وحفر القنوات والجداول وما يتطلّبه ذلك من وسائل

ومستلزمات ومعدّات تتناسب وتلبية تلك الحاجات، وما زالت هذه المنجزات شاخصة امامنا حتى يومنا الحاضر.

وظلّت هذه المنجزات في حالة تواصل وتوارث ما بين اجيال سكان تلك المنطقتين لتستوعب هذه المنجزات وتوظّف بكفاءة عالية في زمن الدولة الأسلامية التي لم ترتكز على الفرد العربي فقط كونه يشكل الأغلبية من حيث العدد، وانما على عملية التفاعل بين مختلف الأعراق والديانات السماوية الأخرى تحت راية الأسلام وبشكل متجانس ومتناغم يتناسب وحجم ابداعاتهم منذ النشأة الأولى لهذه الدولة وهو ما تؤكده وقائع العديد من المدن التي أنشؤها كالمدينة المنوّرة والبصرة والكوفة ودمشق وبغداد والقاهرة وغرناطة وغيرها خلال تاريخ هذه الدولة فأحيوا الأرض الموات وشقوا الأنهار والقنوات وأقاموا السدود وجففوا المستنقعات ونفذوا الأفلاج وأحسنوا استغلال المياه في المناطق التي تفتقر اليها واحتاطوا للفيضانات لمنع حدوثها ثم توصّلوا الى اختراع الآلات اللازمة لنقل المياه كالمضخّات الكابسة ذات الأسطوانتين والتي تدار بالواسطة من قبل حيوان مناسب او جريان مياه طبيعية او مصطنعة وكل ذلك من اجل توفير المياه اللازمة لأقامة المدن والبلدات وما تتطلّبه من غذاء يمكن توفيره من خلال الفلاحة بشقيها الحيواني والنباتي.

مفهوم المياه وري المزروعات خلال الحضارة العربية الإسلامية

حدّد العرب والمسلمون نوعية المياه لري المزروعات، فذكر ابن بصّال في كتابه عن الفلاحة انواع المياه وهي:

1- مياه الأنهار واعتبرها تختلف في طبائعها بالبرودة واليبوسة والرطوبة، الا ان جميعها صالحة للمزروعات، باستثناء ان الأرض اقل احتفاظا بها مما يتطلب معها التسميد بالمواد العضوية والتي سمّاها الزبل.

2- مياه الأمطار واعتبرها افضل انواع المياه للمزروعات لعذوبتها، أي انه اعتبر مياه الأمطار اقل المياه احتواءا للأملاح، وانه اعتبر هذا النوع من المياه اكثر المياه احتفاظا في الأرض وبقاءا واقلّها حاجة للتسميد العضوي.

3- مياه العيون وقال عنها هي موافقة لجميع الخضراوات واشجار الفاكهة، الا ان هذا النوع من المياه ثقيلا مقارنة بمياه المطر، أي ان هذه المياه لا يحتفظ بها سطح التربة بل تنزل الى اسفلها مما جعله يعتقد ان الخضراوات التي تؤكل سيقانها او جذورها التي تحت سطح الأرض.

4- مياه الآبار العذبة وهي نوع مهم من المياه الجوفية الا انه لم يقل عنها اكثر مما قاله عن مياه العيون (وهي عادة مياه جوفية غذبة)، بل انه حدّد مياه الآبار العذبة لمعرفته بأهميّتها، الا انه لم يذكر لنا كيف كان يقيس او يحدد مدى عذوبة هذه المياه وصلاحيّتها او المستوى المقبول للملوحة في مياه السقي، ولعله في ذلك كان يعتمد على حاسّة الذوق لدى المزارع او الشخص المعني ومدى خبرته في هذا المجال.

وكلّنا نعلم اليوم مدى اهمية المياه ومستوى عذوبتها في سقي المزروعات، الا انه في ذلك الوقت لم يكن بالأمر الهيّن في تحديد المستوى المقبول لمياه السقي وخاصة بالنسبة لمياه الآبار والعيون والأنهار. اما مياه الأمطار فلم تكن تشكّل عائقا لأنه لم يكن لديهم في ذلك الوقت ملوّثات ومشاكل اخرى قد تؤدي الى تدهور مستوى مياه الأمطار.

المياه الجوفية وسبل تحديد أماكنها :

ان العرب والمسلمين كان لهم اساليب وطرق في كيفيّة معرفة وجود المياه الجوفية من عدمها ونجد ذلك من خلال الفلاحة الأندلسية لأبن العوّام وكتاب المقنع في الفلاحة للنابلسي واهمّها ذكروا :

1- يمكن الأستدلال عن المياه الجوفية من سطوح الأرض ومقدار نداوتها ورطوبتها بواسطة اللمس والعين في الساعات الأولى من الصباح أو بعد الغروب من خلال تعرّق الأرض ونداوتها.

2- يمكن اخذ قليلا من مسحوق التربة وقرّبه من وجه الحجارة التي على سطح الأرض وانتظر حتى المساء، فإن تحبّب وتندّى ذلك المسحوق فيعني ان الماء قريب من وجه الأرض، وان قلة وكثرة النداوة في ذلك المسحوق يمكن القول في قرب الماء وبعده عن وجه الارض.

3- اذا عجنت شيئا من تراب وجه الارض ووجدنا فيه صمغية (أي لزوجة في الملمس) فإن في الارض ماء كثير.

4- اذا رأيت المدار (أي وجه الأرض) الذي على الذي على وجهها يابسا (أي جافا) جدا فلا ماء في تلك الأرض.

5- ويمكن الأستدلال بحواسّنا كالسمع من خلال وضع الأذن قريبا من سطح الأرض، فإن سمع في باطن الارض دويا عند غور في جبل فإن في الارض ماء.

6- والمجرّب ان يحفر في الارض التي ينبت فيها النبات حفرة عمقها ثلاثة أذرع ويوضع فيها إناء من النحاس او الفخار، فإن وجد على او في الأناء رطوبة فهناك مياه في الأرض.

7- يستدل على قرب الماء في الارض السهلة هو ان ينبت فيها القصب والسرو.

اما كيف كان العرب والمسلمين يتعرّفون على مدى صلاح الأرض للفلاحة فإنّهم لهم وسائلهم في ذلك واهمّها هي:

1- ان تحفر بعمق ذراع ويؤخذ من تراب اسفلها فينقع في ماء عذب بإناء نظيف وتذاق التربة باللسان لمعرفة طعمها، فإن كان في طعمها مرارة فهي ارض لا تصلح للزراعة وليس فيها نداوة.

2- ان يشم التراب فان كانت رائحته كرائحة التراب المستخرج من السواقي والأنهار(يقصد ان التراب غني بالمواد العضوية) فهي ارض طيّبة للفلاحة

3- الارض التي ينبت فيها القصب والسرو فهي طيبة (لذلك نجد عادة نمو القصب والسرو على ضفاف الأنهار والقنوات).

4- الارض التي لا تمسك الماء فهي لا تصلح للفلاحة (يقصد بها الرملية الخالية من الغرين).

5- اذا كانت الارض نديّة لا زرع فيها بأستثناء عدد من النباتات البرية فهي قريبة من المياه التي تحت الارض أي الجوفية وهي مياه مالحة(يقصد بها الارض السبخة).

كما إن العرب والمسلمين حدّدوا مستويات المزروعات ومدى حاجتها للمياه والري خلال موسم زراعتها، فيذكر ابن وحشية في كتابه الفلاحة النبطية وابن العوام في كتابه الفلاحة الأندلسية والنابلسي في كتابه المقنع في الفلاحة وغيرهم واهمها هي:

1- احسن السقي في الصيف عند العشاء.

2- يحمد السقي عند تفتح الأشجار بالورق والزهر حتى يصل الماء الى الأصول (أي يقصد ان لا تغدق عند السقي).

3- الأشجار الجبلية لا تتحمل كثرة السقي كالفستق والبندق واللوز، ومنها من يحتمل السقي المعتدل كالسفرجل والتفاح الخوخ والأجاص.

4- يسقى الزيتون في اوّله مرّات عديدة في تشرين الأول وسقيه في الربيع احيان حتى يبتدأ بالنور (ويقصد هنا بداية ظهور النورات الزهرية).

5- لا يبالغ في سقي الأرض الرملية (ويقصد التربة المزيجية أو الغرينية الرملية) ويستثني من ذلك السقي صيفا حيث الحر الشديد وان يستمر السق حتى وصول الماء عند اصولها.

بل كان العرب والمسلمون لديهم دليلا عن سقي المزروعات على اختلاف انواعها على مدار السنة كما ذكر لنا ذلك صاحب كتاب الراحة لأهل الفلاحة، أي كيف يكون السقي وحجمه واسلوبه لكل نبات ومرحلة نضجه في كل شهر من اشهر السنة، وهذا ما لا نجده في يومنا الحاضر حتى لدى الدول المتقدّمة بل على مستوى بحوث ودراسات.

اتجاهات حديثة في توفير المياه خلال الحضارة الأسلامية

تم إعداد هذا البحث من خلال كتب الفلاحة النبطية لإبن وحشية العراقي والفلاحة الأندلسية لإبن العوام الأندلسي والمخصّص لإبن سيدة الأندلسي والمقنع في الفلاحة للنابلسي ومفتاح الراحة في الفلاحة ومخطوطة ابن الرزاز الجزري في اجهزة الأرواء ومخطوطة تقي الدين الدمشقي في الطرق السنية في الآلات الروحانية (والكثير منها آلات الري ورفع المياه) وغيرها.

خاصة وان المناطق التي عاش فيها العرب والمسلمين منذ اكثر من ألف سنة وهي مناطق تفتقر الى المياه في بعض المواسم(معظم السهول والوديان) كما هو الحال في بلاد الرافدين والنيل واغوار الأردن والأندلس وغيرها، او على مدار السنة في معظم المناطق الصحراوية(الجافة) كما هو الحال في الجزيرة العربية

والصحراء الكبرى، او شبه الصحراوية(شبه الجافة) كما هو الحال في معظم مناطق المغرب العربي والأندلس وبعض مناطق شمال وجنوب الجزيرة العربية.

لذلك علينا ان نتسائل عن مشاكل المياه وشحّتها وكيف استطاع العرب والمسلمون معالجتها في الوقت الذي كانوا يفتقرون فيه الى التقنيّات الحديثة لحلّها وهذا ما سنوضحه من خلال هذه الدراسة:

1- الري بالتنقيط وهي طريقة كان قد ذكرها ابن العوّام في كتابه المعروف بأسم الفلاحة الأندلسية، وهو ان يأتي بجرّة او جرّتين مثقوبة بثق صغير في اسفلها مصنوعة من الفخار لتوضع عند اسفل النباتات او الأشجار عند مستوى معلوم عن سطح التربة وتملأ هذه الجرار بالماء فتبدأ قطرات الماء تنزل من تلك الجرار بهدوء ورويّة لتسقي تربة تلك النباتات حيث تملأ تلك الجرار عند الحاجة فقط، وهي طريقة استخدمت في الأندلس منذ اكثر من ألف عام ولعلّها استخدمت في فلسطين وبلاد الشام ايضا فقد ذكرها النابلسي في كتابه المقنع في الفلاحة، في حين ان الأوربيّون إكتشفوا ذلك وإستخدموه في النصف الثاني من القرن العشرين الميلادي.

2- السقي بطريقة النضح وذلك بأن يضعون جرّة من الفخار أو جرّتين عند اسفل الزرع والأشجار تحت سطح التربة دون فوهاتها بنظام محسوب حيث تملأ تلك الجرار كل حين، فالوقت اللازم لنفاذ مياه تلك الجرار قد يستغرق ايّاما فيعملون على املاء الجرار كل حسب حاجتها وهذا ما كان مستخدما في بعض مناطق المغرب العربي والأندلس التي تشحّ فيها المياه وقد جاء ذكرها في عدد من كتب الفلاحة لدى اهل الأندلس، واليوم تعتبر هذه الوسيلة من الإتجاهات الحديثة في ري المزروعات بالمناطق الجافة منذ أواخر القرن العشرين الميلادي.

3- ري النباتات الجبلية خلال المواسم غير الماطرة وذلك بأن يضعوا الحصى والحجارة الصلدة عند اسفل النبات والشجر حيث تتكثف قطرات الندى على تلك الحصيّات والحجارة عند الصباح الباكر ومع انحدار اسطحها تتجمّع قطرات الندى لتهبط عند اسفل النباتات كقطرات كبيرة فتسقى على التربة في اسفل النباتات وهذا ما كان شائعا ومنذ مئات السنين في اليمن وفلسطين ومناطق من المغرب العربي والأندلس ولعلّ اهل اليمن والجزيرة العربية نقلوا هذه الوسيلة بعد هجراتهم الى شمال افريقيا ثم الى الأندلس.

4- تصريف المياه الجوفية المرتفعة المستوى ولقد استخدمت هذه الوسيلة في بعض مناطق الشرق الأوسط وخاصة في بلاد الرافدين حيث كانوا يحفرون الآبار في اتجاه واحد على مسافات معلومة حتى يصلون الى ارض منخفضة طبيعية أو يحفرونها لتكون منخفضا مصطنعا ثم يوصلون بين هذه الآبار بأنفاق افقيّة لتنساب المياه الى ذلك المنخفض فيتخلّصون من مستويات المياه الجوفيّة المرتفعة تلك واليوم تعرف هذه الطرق بما يعرف بالمبازل ليكون العرب والمسلمون السبّاقون في إستخدام هذه الطرق للتخلّص من المياه الجوفية وخاصة إذا كانت تلك الميام مالحة، وبذلك يمكنهم استخدام تلك الأراضي المستصلحة في الزراعة مع امكانية استخدام تلك المنخفضات المملؤة بالمياه لأغراض اخرى ومع مرور الزمن قد تتّسع تلك المنخفضات لتكوّن بحيرة وهكذا دواليك، وهذا ما نجده قائما في هور الزبير بالبصرة وغيرها من مناطق العراق ومنذ مئات السنين ولعلّهم استخدموا هذه الوسيلة في التخلّص من مياه الفيضانات وهو ما نجده في هور النجف(وهناك من يسمّه بحر النجف) الذي كانت تزخر فيه الحياة منذ مئات السنين واليوم قد جفّ لتوقف استخدامه لهذا الغرض،

ليسجّل العرب والمسلمون السبق في إستخدام هذه الطرق الرائدة في إستصلاح الأراضي لزراعتها.

5- استخدام المياه الجوفية في السقي دون استخدام الآلة وذلك من خلال استخدام ما يعرف بنظام الأفلاج(وقد جاء ذكرها في المصادر العربية والأسلامية القديمة بأسم الكواظم ومفردها الكاظم) كما هو الحال في جنوب شرق الجزيرة العربية وشمالها وبعض مناطق شمال افريقيا والأندلس وغيرها، وهي عملية حفر بئر على مستوى مختلف عن الذي سبقه بعمق القعر بما يتراوح ما بين حوالي الذراعين أو أكثر حسب طبيعة الأنحدار وشدّته ابتداءا من الأراضي المنحدرة ووصولا الى الأراضي المنبسطة بأتجاهات مختلفة ثم الأيصال بين هذه الآبار بأنفاق افقيّة، فعند كل بئر تقام عليه مساكن القرى أو البلدات عند مجموع الآبار. اما عند الأراضي المبسطة فتقام القرى الفلاحيّة وأكواخ الفلاحين والمزارعين حيث الأستفادة من المياه المنقولة من المرتفعات الى السهول ليكون الري سيحا وهذا ما نجده قائما حتى يومنا الحاضر ومنذ مئات السنين في بلاد الرافدين وسلطنة عمان والأمارات العربية والمغرب وغرناطة وغيرها، علما ان معظم هذه الأفلاج قد اهملت ولم تعد عاملة بأستثناء عدد قليل منها.

6- اسلوب تجميع مياه الأمطار واستخداماتها وذلك بانهم كانوا يسوّون ارض المنحدرات ولأرتفاعات كبيرة قد تتجاوز مئات الأمتار عن مستوى سطح الأرض ليجعلوا في اسفلها عند مستويات معلومة وبشكل تدريجي قنوات لجمع مياه الأمطار في خزّانات او احواض يحفرونها في ارض صخرية غير مكشوفة لأشعّة الشمس منعا لتبخر المياه بغية الأستفادة من هذه المياه في غير مواسم الأمطار أو خلال فترات الجفاف وهذا ما نجده ما زال قائما ومنذ مئات السنين في بعض

مناطق مدينة الموصل وسنجار في العراق ومنطقة البتراء في الأردن وتدمر في سوريا وبعض مناطق صنعاء وما جاورها في اليمن وسلطنة عمان وبعض مناطق ليبيا وتونس والجزائر والمغرب والأندلس وخاصة في مناطق المرتفعات التي تقع على حواف الأراضي الصحراوية، وما زالت هذه الوسائل معتمدة لهذا الغرض أي ان العرب والمسلمون كانوا سبّاقين في هذا المجال ومنذ حوالي ثمانية قرون.

7- طريقة لجمع المياه الجوفية ومضاعفة كمّياتها بواسطة الآبار وذلك من خلال حفر سلسلة من الآبار على مسافات معلومة في ذات الأتجاه الاّ انها متباينة في الأعماق عند مستويات معروفة ابتداءا من العمق الأقل ووصولا الى البئر الأعمق ثم يوصلون بين هذه الآبار بأنفاق أفقيّة فتنساب المياه من البئر الأقل عمقا الى البئر الأكثر عمقا فتتضاعف كميّات المياه في ذلك البئر لتتسع متطلّبات استخداماته بما يتناسب وحاجاتهم.

8- استخدام الآلات والمضخات الماصّة الكابسة في نقل المياه ومن أهمّها هي:

أ- جهاز ميكانيكي يتكوّن من اربعة داليات تعمل بالتتابع من خلال استخدام حيوان يعمل على جهاز نقل الحركة بين هذه الداليات.

ب- جهاز يعتمد في تشغيله على قوّة المياه الساقطة في نقل الحركة لرفع المياه بواسطة دولاب والذي يعرف ب (الناعور) نسبة الى الصوت الذي يصدره خلال دورانه.

ت- مضخة ماصّة كابسة ذات اسطوانتين تعتمد في تشغيلها قوّة المياه الساقطة أو حيوان وهذه تعتبر المضخة الأساسية التي إعتمد

عليها الأوربيون في تصنيع مضخة ماصة كابسة ميكانيكية تعمل بالطاقة في القرن الثامن عشر.

ث- جهاز لرفع المياه على ارتفاعات كبيرة قد تصل الى 150 ذراع اعتمادا على قوّة الحيوان وبأستخدام نوع من القماش كحزام ناقل لهذا الغرض وهذه الآلة تعتبر المرجع الأساسي في تصنيع الأوربيون لآلة الحزام الناقل الذي يعمل بالطاقة خلال القرن الثامن عشر.

ج- جهاز يتكوّن من ستة اسطوانات ذات ستة مطارق (أي ستة أشواط) لسحب المياه يعمل على رفع المياه من الأسفل الى الأعلى بواسطة قوّة الحيوان وهذه الآلة العربية تعتبر الأم في تصنيع الأوربيون لآلة ذات عدة أشواط تعمل في الطاقة في القرن التاسع عشر.

9- استخدام جاذبية القمر في الري وهي طريقة استخدمت في سقاية مزارع وبساتين مدينة البصرة والتي تم تأسيسها سنة 14 هجرية. اعتمدت هذه الطريقة على حفر قنوات فرعية بشكل متوازي فيما بينها وشط العرب، وتتفرع هذه القنوات الفرعية عن قنوات رئيسية محفورة بشكل عمودية مع نهر شط العرب والذي ينتج عن اتحاد نهري دجلة والفرات جنوب مدينة القرنة، يكون عمق قعر كل قناة رئيسية اعلى قليلا بحوالي الذراع عن مستوى مياه شط العرب عند فترة الجزر التي تصبح عليها مياه الشط مع فترة الجزر لمياه الخليج العربي وان عمق قعر القنوات الفرعية يرتفع بحوالي الذراعين عن قعر القناة الرئيسية، وعند المد في مياه الخليج العربي ترتفع مستويات المياه العذبة في شط العرب بما يزيد عن المترين الى حوالي الثلاث امتار وبشكل تدريجي مع فترة ارتفاع مياه المد في شط العرب، فتمتلىء

القنوات الرئيسية تدريجيا لتبدأ القنوات الفرعية بالأمتلاء تدريجيا هي الأخرى فتسقى النباتات والبساتين في البصرة وبعد فترة محدّدة لا تتجاوز الستة ساعات يبدأ الجزر ثانية لتنخفض مستويات المياه في تلك القنوات، وهكذا نجد ان كل ستة ساعات تسقى المزروعات وان العرب والمسلمين قد انفردوا وحتى يومنا الحاضر في استغلال جاذبية القمر لسقي المزروعات ومنذ حوالي اربعة عشر قرن وما زالت هذه القنوات الأروائية عاملة حتى يومنا الحاضر دون توقف ودون حاجة لأية طاقة طبيعية أو مصطنعة بديلة.

الفصل الثاني

2

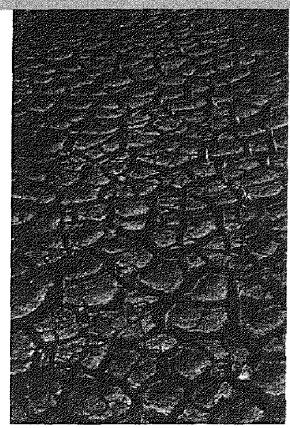
ثروة المياه وتحدّياتها

الفصل الثاني

شحّة المياه وتحدياتها

سبقت الإشارة الى إن المؤشر الذي يفضي الى ان أي بلد يقل فيه متوسط نصيب الفرد فيه من المياه سنوياً عن 1000- 2000 متر مكعب يعتبر بلداً يعاني من ندرة مائية، وبناءً على ذلك فان 13 بلداً عربياً تقع ضمن فئة البلدان ذات الشحّة المائية منذ أواخر القرن الماضي أي القرن العشرين بينما اليوم ونحن في العقد الثاني من القرن الحادي والعشرين أصبح عدد الدول العربية التي شملتها ندرة المياه أو شحّتها أكثر من 15 بلدا وهنالك بلدان عربية أخرى مرشحة لتضاف على الخمسة عشر بلدا تلك ومنها بلاد الرافدين التي أخذت مستويات شحة المياه فيها تتزايد مع إزدياد تجاوزات إيران في سرقة المياه العراقية بعد أن تم تحويل مجاري مياه 34 نهرا تنبع من من الحدود الإيرانية الغربية لتصب في الأراضي العراقية كما هو الحال مع دولة الكيان الصهيوني الذي سعى ويسعى الى تحويل مجاري مياه الأنهار العربية في سويا ولبنان الة الأراضي الإسرائيلية وكذلك إستيلائه على معظم المياه الجوفية في فلسطين المحتلة.

إن الشحّة في المياه تتفاقم باستمرار بسبب زيادة معدلات النمو السكاني العالية، فتقرير البنك الدولي لسنة 1993 يبين ان متوسط نصيب الفرد السنوي من الموارد المائية المتجددة والقابلة للتجدد في الوطن العربي (مع استبعاد مخزون المياه الجوفية) سيصل الى 667 مترا مكعبا في سنة 2025 بعدما كان 3430 مترا مكعبا في سنة 1960، أي بانخفاض بنسبة 80٪.



شكل يبين الحالة التي تصبح عليها التربة الزراعية نتيجة الجفاف.

أما معدل موارد المياه المتجددة سنوياً في المنطقة العربية فيبلغ حوالي 350 مليار متر مكعب والتي هي أيضا آخذة بالتناقص السنوي، وعلى الرغم من ذلك فإن هذه الكميات من المياه تغطي نسبة 35٪ منها عن طريق تدفقات الأنهار القادمة من خارج المنطقة، إذ يأتي عن طريق نهر النيل 56 مليار متر مكعب، وعن طريق نهر الفرات 25 مليار متر مكعب، وعن طريق نهر دجلة وفروعه 38 مليار متر مكعب. وتحصل الزراعة المروية على نصيب الأسد من موارد المياه في العالم العربي، حيث تستحوذ في المتوسط على 88٪، مقابل 6.9٪ للاستخدام المنزلي، و5.1٪ للقطاع الصناعي. وقد حدد معهد الموارد العالمية منطقة الشرق الأوسط بالمنطقة التي بلغ فيها عجز المياه درجة الأزمة، وأصبحت قضية سياسية بارزة، خاصة على امتداد أحواض الأنهار الدولية.

ذكرت بعض المصادر ثلاثة تحديات على العرب مواجهتها لحل مشكلة المياه وهي:

اولاً: قضية مياه نهري دجلة والفرات وكيفية حل ما هو قائم حالياً بين تركيا وسوريا والعراق من جهة، وبين كل من سوريا والعراق من جهة أخرى.

ثانياً: مطامع إسرائيل التي اتهمها باستخدام المياه كعنصر أساسي في الصراع العربي الإسرائيلي، حيث تشكل المياه أحد أهم عناصر الاستراتيجية الإسرائيلية سياسياً وعسكرياً وذلك لارتباطها بخططها التوسعية والاستيطانية في الأراضي العربية. وتشمل تلك الأطماع في الموارد المائية العربية نهر الأردن وروافده ونهر اليرموك وينابيع المياه في الجولان وانهار الليطاني والحاصباني والوزاني في لبنان. إضافة الى سرقة إسرائيل للمياه الجوفية في الضفة الغربية وقطاع غزة لمصلحة مستوطناتها الاستعمارية.

ثالثاً: كيفية مواجهة مخاطر الشح المتزايد في مصادر المياه العربية والمترافقة مع التزايد السكاني والتي تتطلب مواجهتها بذل الجهود العربية المشتركة سياسياً واقتصادياً وعلمياً، من اجل تحديد الأولويات في توزيع الموارد المائية وترشيد استثمارها، بالإضافة الى تنمية الوعي البيئي لمخاطر التلوث، وتطوير التقنيات المستخدمة والاعتماد على الأساليب التكنولوجية الحديثة في الري ومعالجة التصحر ومشروعات تكرير وتحلية المياه التي سوف تشهد المرحلة المقبلة تزايداً على استخدامها واستثمارها.

ثم جدد الدكتور عبد المجيد الدعوة لعقد «قمة عربية بشأن المياه لدراسة جميع الجوانب المتعلقة بالأمن المائي العربي».

وإذا كان الواقع المائي صعباً في الوطن العربي حيث لا يتجاوز نصيبه من الإجمالي العالمي للأمطار 1.5٪ في المتوسط بينما تتعدى مساحته 10٪ من إجمالي يابسة العالم، فان واقع الحال في المشرق العربي يبدو اكثر تعقيداً، إذ لا يتعدى نصيبه 0.2 ٪ من مجمل المياه المتاحة في العالم العربي، في الوقت الذي ترتفع فيه معدلات الاستهلاك بشكل كبير. فخلال الفترة 1980- 1990 تضاعف الطلب على المياه لأغراض الزراعة في دول مجلس التعاون ثماني مرات، رغبة منها في تحقيق الاكتفاء الذاتي بالنسبة لبعض المواد الغذائية، كما ازداد الاستهلاك المنزلي بمقدار ثلاثة أمثاله، خلال نفس الفترة، بسبب تحسن مستوى

المعيشة. وأهمية موضوع المياه محلياً، بل وإقليمياً، تكمن في الواقع في صلاته المباشرة بجهود التنمية بوجه عام، وبصلاته الوثيقة بالقطاع الزراعي بوجه خاص، والواقع ان سياسات الدعم الحكومي للقطاع الزراعي تعتبر أحد ابرز الأسباب المؤدية الى مشاكل استنزاف المياه الجوفية. إلا ان تلك الصلات لا تتوقف عند ذلك الحد، بل تمتد لتطال موضوعات عدة، ربما انطوى كل منها على تحد، كالبيئة والموارد الطبيعية وحتى عجز الميزانية العامة للدولة. وفي دراسة عن مستقبل المياه في المنطقة العربية توقعت المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم والمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، ظهور عجز مائي في المنطقة يقدر بحوالي 261 بليون م3 عام 2030، فقد قدرت الدراسة الأمطار التي هطلت في الدول العربية بنحو 2238بليون م3 يهطل منها 1488بليون م3 بمعدل 300 ملم على مناطق تشكل 20٪ من مساحة الوطن العربي ونحو 406 بلايين م3 تهطل على مناطق اكثر جفافاً يتراوح معدل أمطارها بين 100 و 300 ملم بينما لا يتجاوز هذا المعدل 100 ملم في المناطق الأخرى. وأوضحت الدراسة التي ناقشها وزراء الزراعة والمياه العرب ان الوطن العربي يملك مخزوناً ضخماً من الموارد المائية غير المتجددة يعتبر احتياطاً استراتيجياً ويستثمر منه حالياً حوالي 5٪. وتقدر كمية المياه المعالجة والمحلاة بنحو 10.9 بلايين م3 سنوياً منها 4.5 بلايين م3 مياه محلاة و6.4 بلايين م3 مياه صرف صحي وزراعي وصناعي. أما بالنسبة للحاجات المائية المستقبلية فهي مرتبطة بمعدلات الزيادة السكانية في العالم العربي التي أصبحت بين الأعلى في العالم. فمن المتوقع ان تصل الى 735 مليون نسمة عام 2030 مقابل 221 مليون نسمة عام 1991. ولتضييق الفجوة القائمة بين الموارد المائية المتاحة والحاجات المستقبلية، اقترحت الدراسة محورين للحل: يتمثل الأول في تنمية مصادر مائية جديدة واستثمار مصادر مائية جوفية ممثلة في أحواض دول عدة. أما الحل الثاني

ومن ذلك يتضح ان على الدول العربية ان تعطي موضوع تنمية الموارد المائية والمحافظة عليها الأولوية القصوى عند وضع استراتيجيتها الأمنية، ويجب ان يكون موضوع «الأمن المائي» على راس قائمة الأولويات، وذلك بسبب قلة الموارد المائية التقليدية، مما يستدعي العمل الجاد على المحافظة على هذه الموارد ومحاولة تنميتها وكذلك إيجاد موارد مائية جديدة. وخصوصاً ان معظم منابع الأنهار بيد دول غير عربية مما لا يعطيها صفة المورد الآمن، كما ان المياه الجوفية، في اغلب الدول العربية، محدودة ومعظمها غير متجدد (ناضب) لعدم توفر موارد طبيعية متجددة كالأمطار تقوم على تغذية هذه المكامن وتزيد من مواردها. لذلك يجب أن ينصب اهتمام القائمين على إدارة الموارد المائية على المحافظة على موارد المياه الجوفية وزيادة كمياتها، بل وتحسين نوعيتها واعتبارها مخزونا استراتيجيا في مكامن آمنة. وقد لخص الدكتور سامر مخيمر البدائل المطروحة لتجاوز الفجوة المائية الحالية ما بين العرض والطلب (الموارد المائية المتاحة والاحتياجات الفعلية للاستهلاك) في المنطقة العربية فيما يلي:

1- ترشيد استهلاك الموارد المائية المتاحة.

2- تنمية الموارد المائية المتاحة.

3- إضافة موارد مائية جديدة.

فبالنسبة الى ترشيد الاستهلاك هناك عدة أساليب يمكن إتباعها مثل: رفع كفاءة وصيانة وتطوير شبكات نقل وتوزيع المياه، تطوير نظم الري، رفع كفاءة الري الحقلي، تغيير التركيب المحصولي وكذلك استنباط سلالات وأصناف جديدة من المحاصيل تستهلك كميات اقل من المياه، وتتحمل درجات أعلى من الملوحة.

أما بالنسبة الى تنمية الموارد المائية المتاحة، فهناك عدة جوانب يجب الاهتمام بها مثل: مشروعات السدود والخزانات وتقليل المفقود من المياه عن طريق

البخر من أسطح الخزانات ومجاري المياه وكذلك التسريب من شبكات نقل المياه.

أما بخصوص إضافة موارد مائية جديدة، وهو الموضوع الأهم من وجهة نظرنا وخصوصاً لدول الخليج العربية، فيمكن تحقيقه من خلال محورين:

اولاً: إضافة موارد مائية تقليدية مثل المياه السطحية والمياه الجوفية، حيث ان هناك أفكارا طموحة في هذا المجال مثل جر جبال جليدية من المناطق القطبية وإذابتها وتخزينها، ونقل الفائض المائي من بلد الى آخر عن طريق مد خطوط أنابيب ضخمة وكذلك إجراء دراسات واستكشافات لفترات طويلة لإيجاد خزانات مياه جوفية جديدة. ولكن جميع هذه الأفكار هي في الواقع أفكار مكلفة للغاية وتحتاج الى وقت طويل لتطبيقها عملياً بالإضافة الى أنها لا يمكن الاعتماد عليها كمصدر أمن للمياه.

ثانياً: إضافة موارد مائية غير تقليدية (اصطناعية) ويمكن تحقيق ذلك عن طريق استغلال موردين مهمين هما مياه الصرف الصحي ومياه التحلية. ولعل هذا الموضوع هو من أهم المواضيع التي يجب على الدول الفقيرة بالموارد المائية الطبيعية، ومنها دول الخليج العربية، الاهتمام بها والتركيز عليها كمصدر أساسي ومتجدد (غير ناضب) للمياه. فمياه الصرف، سواءً الصناعي أو الزراعي او الصحي، يمكن معالجتها بتقنيات حديثة وإعادة استخدامها في ري الأراضي الزراعية وفي الصناعة وحتى للاستخدام الآدمي (تحت شروط وضوابط معينة) بدلاً من تصريفها دون معالجة الى المسطحات المائية مما يتسبب في مشاكل بيئية خطيرة تؤدي إلى هدر مصدر مهم من مصادر الثروة المائية. ولعل تزايد اهتمام الدول الغنية بالموارد المائية، مثل الدول الأوروبية وأميركا، والمتمثل في المبالغ الطائلة التي تنفق سنوياً بهدف تحسين تقنيات معالجة هذه المياه وإعادة استخدامها لهو الدليل القاطع على أهمية هذا المورد وعلى ضرورة اهتمام الدول الفقيرة به والعمل على توفيره كمصدر إضافي للموارد المائية.

أما بالنسبة لمياه التحلية، فمما لا شك فيه ان معظم الدول العربية هي دول ساحلية مما يعطيها ميزة وجود مصدر للمياه بكميات لا حدود لها يمكن تحليتها والاعتماد عليها كمورد إضافي، بل في بعض الدول مثل الدول الخليجية كمصدر أساسي للمياه. فعلى سبيل المثال تمثل مياه البحر المحلاة اكثر من 75٪ من المياه المستخدمة في دول الخليج العربية بينما ترتفع النسبة إلى 95٪ في دولة الكويت.

وتمتاز موارد مياه التحلية عن الموارد الطبيعية بالتالي:

- اصبح بالإمكان اعتبارها مورداً مائياً يعتمد عليه لتوفير المياه العذبة كما هو متبع الآن في منطقة الخليج.
- يمكن إقامتها في مواقع قريبة من مواقع الاستهلاك مما يؤدي الى توفير إنشاء خطوط نقل مكلفة جداً.
- يمكن اعتبارها ضماناً أكيدا لتلافي نقص الموارد المائية، بغض النظر عن واقع الدورة الهيدرولوجية وتقلباتها.
- تحتاج الى تكلفة رأسمالية منخفضة لكل وحدة سعة مقارنة بتكلفة إقامة وتشغيل منشآت تقليدية مثل السدود، ولكنها تحتاج الى تكلفة تشغيلية أعلى بكثير.
- تتألف من معدات ميكانيكية، ولذلك فمن المتوقع ان يستمر تطوير كفاءتها واقتصادياتها.
- لها القدرة على معالجة وتحويل مياه البحر والمياه المالحة الأخرى الى مياه ذات نوعية ممتازة صالحة للشرب، ولذلك فهي تخلو من عوائق سياسية أو اجتماعية أو قانونية كتلك العوائق التي تتعلق باستغلال الموارد الطبيعية المشتركة مثل الأنهار.

- متوفرة بأحجام متنوعة وتقنيات مختلفة بحيث يمكن استخدام المناسب منها للغرض المطلوب لتلبية احتياجات المياه.
- مناسبة اكثر لعمليات تنظيم تمويل مشاريعها مقارنة بعمليات تمويل المشاريع المائية التقليدية.
- فترة إنشائها اقصر بكثير من فترة إقامة خطوط نقل مياه من مناطق نائية.

لذا فان على القائمين على تخطيط الموارد المائية في كافة أنحاء العالم ان يأخذوا موارد مياه التحلية في اعتبارهم لتؤدي الأغراض التالية:

- مصدر مائي متكامل قائم بذاته ويمكن استخدامه كذلك كمصدر مياه عذبة إضافي لتكملة موارد المياه التقليدية.
- مورد أساسي للاعتماد عليه في حالات الطوارئ خاصة في مواسم الجفاف وعدم توفر مياه كافية.
- مورد بديل لنقل المياه عبر مسافات طويلة.
- تقنية يعتمد عليها لتحسين ودعم نوعية المياه المتوفرة.
- مصدر مائي لنوعية مياه مناسبة جداً لتطبيقات صناعية وغيرها من الأغراض.
- تقنية مناسبة لمعالجة وإعادة استخدام مياه الصرف الصحي وإزالة جميع الملوثات ومسببات الأمراض.

من الخطأ القول الحديث بان تحلية المياه مكلفة أو مكلفة جداً دون الأخذ بالاعتبار الأوضاع السياسية والجغرافية واقتصاديات موارد المياه البديلة. فعلى سبيل المثال فان العديد من الدول تفضل ان يتوفر لديها موارد مائية ذاتية تفي بكافة احتياجاتها مهما كان الثمن. وقد طرحت أفكار عديدة لنقل المياه بواسطة الأنابيب وعبر أقطار متعددة، ولكن لم يطبق أي منها لاعتبارات

اقتصادية أو سياسية- جغرافية. وقد أظهرت دراسة أعدت من قبل مفوضية الطاقة النووية في فيينا عام 1992 بان تكلفة نقل المياه بواسطة ناقلات النفط من أوروبا الى تونس تزيد على دولار أميركي واحد لكل متر مكعب، كما أظهرت نفس الدراسة بان تكلفة نقل المياه بواسطة الأنابيب لمسافة تزيد عن 300 كم أعلى من تكلفة إنتاجها بواسطة طرق التحلية.

وفي المناطق التي تعاني من نقص شديد في المياه العذبة، تعتبر هذه السلعة ثمينة جداً وذات أهمية استراتيجية، وقد اكتسبت صفة السلعة الاستراتيجية لكونها ذات أهمية حيوية وسلعة نادرة، حالها في ذلك حال السلع الاستراتيجية الأخرى التي تتصف بالندرة والحاجة الحيوية لها مثل النفط وبعض المعادن الثمينة. والسلع الاستراتيجية المذكورة تتصف بخواص مشتركة أهمها:

1- الحاجة الى توفيرها وتخزينها.

2- الحاجة الى أعمال بحث وتطوير لتقليل استخدامها والمحافظة عليها ومعالجتها وإعادة استخدامها.

3- البحث عن موارد لبدائلها.

ومن هذا المنطلق، فان على أصحاب القرار ان يأخذوا باعتبارهم مورد تحلية المياه كبديل جديد، وعليهم أن يقوموا بتقييم البدائل بما فيها التحلية، وان يضعوا توصياتهم بناء على تحليل فني واقتصادي وجغرافي وسياسي يجعل من السهل على صاحب القرار اختيار البديل المناسب للتزود بالمياه العذبة مشمولاً بأقل التكاليف واضمن الوسائل وأفضلها من وجهة نظر سياسية - جغرافية. شكلت المياه في مسيرة الإنسانية عاملاً مهماً في ظهور الحضارات وتقدمها، لما يشكله الماء من حالة استقطاب للأفراد وللجماعات مهدت لإقامة المجتمع وإرساء أسسه وإيجاد اللبنة الأولى لقيامه من خلال إقامة التجمعات السكانية بالقرب من الموارد المائية الطبيعية، ولم تتوقف حاجة الإنسان للمياه عند حدود الاستخدام الشخصي بما يمثله من حجر الزاوية مع الهواء في بقاء الحياة ولا عند أهمية

الاستقطاب والتجمع، بل تعدته لتشمل كل مجالات الحياة في النقل والزراعة والصناعة وتربية الحيوانات وغيرها وبقدر ما تشكله المياه من نقاط التقاء وتواصل بين المجتمعات والحضارات، كانت هناك أيضاً حواجز طبيعية حافظت على بناء الحضارة لمجتمعات عديدة من تأثير العوامل الخارجية المدمرة أو منعت وجمدت مجتمعات أخرى بدائية. الحضارات العظيمة التي قامت في العراق ومصر مثلاً على مر التاريخ الطويل لهذين البلدين، سعى الإنسان فيهما بإرادته القوية إلى توظيف العناصر والظروف الموضوعية، حيث حباهما الخالق بالأساسيات المتمثلة بالأرض والماء والمناخ فانتقلت من حالتها السلبية إلى حالة إيجابية أي إلى حضارة. ومعروف أن المياه تغطي اكثر من ثلاثة أرباع الكرة الأرضية لكن بالرغم من كل ذلك فان الصالح منها للاستخدام يبقى قليلاً مع تزايد الحاجة إليه ويقدر الحجم الكلي للماء بحوالي 1360 متراً مكعباً، 97٪ من هذا الحجم موجود في البحار و 2٪ مجمد في الطبقات الجليدية وبذلك فلم يبق غير 1٪ موزع على الأنهار والمسطحات المائية الداخلية غير المالحة والتي يحتاجها الإنسان في تلبية حاجاته إلى الشرب والري والى كثير من الصناعات.

أزمة المياه في المنطقة العربية:

إن المياه تغطي أكثر من ثلاثة أرباع الكرة الأرضية إلا أن الصالح منها للاستخدام يبقى ضئيلاً مع الحاجة إليه ولأن المياه غير موزعة على حسب الحاجات فقد برزت أزمات ومشاكل عديدة في هذا الجانب وفي معظم أنحاء العالم ومنها الدول العربية.

إن معظم الدول العربية ستعاني - مستقبلاً - من أزمة حادة في المياه وهذه هي الصورة الحقيقية التي تستدعي دعم كفاية الموارد المائية في تلبية متطلبات الموازنة مع عدد السكان الآخذ بالازدياد.

إن الوضع المائي في المنطقة والعالم حرج بسبب حدة الخلافات حول تقسيم المياه، مما أثار قلقاً دولياً حيال هذه المسألة، انعكس وبشكل واضح في عدة

مناسبات وفي عدة مؤتمرات عقدت لدراسة هذه المشكلة وامكانية وضع الحلول المناسبة لها، فقد عقد مؤتمر (قمة الأرض) في (ريودوجانيرو) في البرازيل ومؤتمر (برلين) ومؤتمر السكان في القاهرة، وكذلك مؤتمر (اسطنبول) وغيرها من المؤتمرات التي تكررت فيها تحذيرات منظمة الأمم المتحدة للعالم من نقص المياه والتلوث البيئي في المدن الكبرى على وجه الخصوص.

لقد أشار التقرير الافتتاحي لمؤتمر إسطنبول إلى أن أكثر من مليار ونصف المليار (من البشر) ومنهم حوالي 300 مليون عربي سيواجهون في العام (2025) ظروفاً تهدد حياتهم وصحتهم بالخطر إذا لم يتم إتخاذ تدابير جذرية لحل المشكلات المتفاقمة في هذا المجال وانعكاسات ذلك على زيادة الفقر والتشرد والبطالة وانهيار القيم الاجتماعية لشعوبهم.

لقد قدر التقرير عدد الوفيات الناتجة من تناول مياه الشرب الملوثة في كافة مدن العالم الثالث بعشرة ملايين حالة وفاة سنوياً فضلا عن إصابة عشرات الملايين الذين أصيبوا بأمراض مختلفة بسبب تلوث المياه وملوحتها، ولا تقتصر شحة المياه على مدن المنطقة بل تشمل مناطق ريفية عديدة حيث تقدر إحصائيات الأمم المتحدة عدد الذين لا يحصلون على مياه الشرب الصحية بأكثر من مليار إنسان في العالم ومنهم حوالي مئة مليون عربي في الدول العربية. إن سبب هجرة اكثر من 25 مليون إنسان سنوياً ومنهم مئات الآلاف من العرب بسبب تدهور ظروف الحياة وانهيار التوازن البيئي في أماكن سكناهم حتى صار هؤلاء يسمون بـ(لاجئي البيئة) نظراً لارتباط هجرتهم بعوامل التصحر والجفاف والتلوث وزيادة مشاكل البطالة والفقر.

ان علماء المناخ والمتخصصين يقرعون ناقوس الخطر من ارتفاع حرارة الأرض حيث يعتقد ان هناك علاقة مباشرة له بحالات الجفاف في المناطق التي لم تشهد حالات جفاف من قبل في شمال العالم العربي وشرقه وغربه. كما إن الأمم المتحدة خصصت يوماً في السنة هو يوم 22 آذار أطلقت عليه اسم

اليوم العالمي للمياه بهدف جلب انتباه العالم إلى المخاطر الناجمة عن إهمال قضية المياه أو العبث بها، كما تم انشاء المجلس العالمي للمياه كأكبر منظمة غير حكومية تعنى بدراسة الشؤون المائية بما فيها شحتها والمحافظة على نوعيتها وإيجاد وتطوير أسس وأطر موحدة عالمياً لمعالجة المشكلة المائية برمتها. إن مشكلة شحة المياه كبيرة جداً وتستدعي الاهتمام حيث يعاني 40٪ من سكان الأرض ومنهم نسبة عالية من الدول العربية موزعين في 89 بلداً بضمنها 15 بلدا عربيا وبدرجات متفاوتة من شحه المياه وللتغلب على هذه المشكلة نشر البنك الدولي لشؤون البيئة تقريراً مفاده:

إن المجتمع الدولي قد رصد مبلغاً مقداره (600) مليار دولار وهو رقم خيالي قياساً مع إمكانيات الدول الفقيرة لتأمين الحصول على المياه، والتي تعد اكثر قرباً من مواقع أزمة المياه وتلوثها.

ويبرز ذات التقرير أن الدول العربي في الشرق الأوسط وشمال الافريقي هما اكثر مناطق العالم تعرضاً لنقص المياه البالغ 40٪ للشخص الواحد وسترتفع النسبة إلى حوالي 80٪ في العام (2025) حيث ستبلغ حاجة الفرد (6670) متراً مكعباً في السنة بعد ان كانت (3430) متراً مكعباً في 1960 كما أسلفنا. ان الخصائص الجغرافية والسياسية هي التي تجعل منطقتي الشرق الأوسط وشمال الافريقي مركز اهتمام الدراسات حول مشكلة المياه فسكان المنطقة يشكلون 5٪ من مجموع سكان الأرض في حين تمثل المياه المتجددة المتاحة للاستعمال 1٪ فقط من مجموع مياه الأرض العذبة وتقدر حصة الفرد الواحد من المياه بحوالي 1250 متراً مكعباً في السنة، علماً ان التوزيع السكاني بين بلدان المنطقة هذه لا يتناسب مع توزيع المياه في حين ترتفع نسبة النمو السكاني إلى 3٪ في السنة الواحدة وهذا ما يفاقم تلك الأزمة.

ان هذا الواقع يسبب وبشكل واضح زيادة في المنافسة للحصول على الكميات المطلوبة من المياه لتحقيق مستوى حياة صحية معقولة أما في وقتنا

الحالي فيقدر البنك الدولي عدد السكان الذين لا يحصلون على مياه شرب صحية في المنطقة بـ (45) مليون وعدد السكان المحرومين من أنظمة الصرف الصحي بـ(8) ملايين نسمة ويتوقع أن ترتفع هذه الأرقام بسرعة تزامناً مع سرعة التزايد السكاني وتلكؤ التنمية الاقتصادية والاجتماعية في العديد من البلدان. إن تلكؤ التنمية الاقتصادية والاجتماعية يؤدي بالضرورة إلى إفقار مئات عديدة من السكان.بل إن جميع من يعملون في مجالات البيئة وبمختلف مشاريعهم يركزون على شعار أساسي هو: (فكر كونياً وانشط محلياً) ومعلوم ان هذا ليس شعاراً اعتباطياً أو عشوائياً بل انه شعار يضع مسؤولية حماية البيئة على عاتق الإنسان كفرد وكمجتمع، فإضافة إلى المسؤوليات التي تتحملها الدول يلعب الأفراد والمجاميع المحلية المختلفة دوراً أساسياً في العمل على منع التلوث والحفاظ على جمال البيئة ونقائها بما ينسجم وحجم الدور المطلوب في هذا الشأن ولما فيه خير الإنسان الذي حباه الله جل جلاله بهذه النعمة والكثير من النعم. لابد لنا من إضاءة جانب المشكلة في منطقتنا ولعل هناك من يفكر وهو محق بان المنطقة تتميز بانتهاكات مفجعة لحقوق الإنسان، والحروب تجعل التفكير بالبيئة شيئاً من الترف، ان هذه المنطوقة صحيحة ولكن لا بد من معرفة ان العمل في سبيل البيئة النقية لا ينفصل عن النضال من اجل الحقوق الإنسانية للإنسان والعيش بكرامة وحرية.

ان الإنسان المعاصر لا يستطيع ولا يمكن له مهما ضاق مجال اختصاصه ان يعيش منعزلاً عن مصير الآخرين، فمثلاً نرى أن تعاون الدول المتشاطئة لابد منه لتجنب الكوارث التي من الممكن ان تحل بشعوبها نتيجة الخلافات ومن ثم الأحتراب على تقسيمات الحصص المائية لكل من تلك الدول علماً ان العالم في بدايات القرن المقبل سيتعرض الى انفجار سكاني وبطبيعة الحال سيؤدي هذا الانفجار السكاني إلى زيادة في استهلاك كل شيء وفي مقدمة ذلك المياه الضرورية للزراعة والاستعمال البشري.

ان العوامل المؤثرة والمحركة للأزمة حول المصادر المائية بين الدول لم تتمحور حول جانب واحد كالجانب الاقتصادي أو السياسي بل تتداخل الجوانب مع بعضها بحيث ان الفصل بين محركات الأزمة يسبب أزمة لوحده وهذا عائد إلى تشابك المصالح الأقليمية والدولية وبروز مظاهر النظام العالمي الجديد. إن ضمان استمرارية تدفق المياه هو أحد الأهداف الحيوية والأساسية لأية دولة، وقد احتلت مسألة الأمن المائي خلال السنوات الأخيرة الماضية المكانة الأولى في سلم الأولويات واصبح الحديث عنها لا يقل عن أهمية الحديث عن الأمن العسكري ويكاد يزداد الأمر تعقيداً بالنسبة للشرق الأوسط وخاصة الجزء العربي منه الذي تشكل الصحراء فيه حوالي 43٪ من مساحته في حين لا تتجاوز نسبة الأراضي الصالحة للزراعة فيه الـ4،9٪ من إجمالي مساحته ويرى المحللون بان ندرة المياه في المنطقة هذه قد تؤدي إلى احتمال توتر الأوضاع ونشوب حروب إقليمية في المستقبل.

شكل يبين حالة الجفاف التي تصيب النباتات نتيجة إنحسار الأمطار.

صـراع الميـاه

تتمحـور مشـكلة الميـاه حـول الجدليـة القائمـة بـين محدوديـة المـوارد المائيـة وازدياد الحاجة الى الماء في مختلف البلدان العربية بشكل خاص، إضافة إلى ذلك تخلف طرق الاستهلاك المائي وغياب التخطيط الإستراتيجي له في منطقتنا، مع الأخـذ بنظـر الاعتبـار زيـادة نسـبة النمـو السـكاني إلى 3٪ عـن معدلاتـه. إن الدور السياسـي والاسـتراتيجي والاقتصـادي والإجتمـاعي سـيزداد خـلال العقـود المقبلة على مستوى العالم بصفة عامة وتشير كل الدلائل إلى أن مستقبل المياه في المنطقة هو في غاية الخطورة، حتى أن الجميع يؤكد على أن الصراع على المياه هو السمة التي سوف تتميز بها العقود القادمة في المواجهة بين العرب وإسرائيل من جهة، ومن جهة أخرى بين العرب ودول الجوار المتمثلة بتركيا وإيران واثيوبيا باعتبار أن تركيا تمتلك أطول حدود مع دولتين هما سوريا والعراق وتشترك معهما في منابع دجلة والفرات، وإن إيران غيّت مجرى 34 مجرى نهري تدخل الأراضي العراقية الى داخل الأراضي الإيرانية، كما إن أثيوبيا ينبع منها نهر النيل الذي يخترق اراضي دولتين عربيتين هما السودان ومصر.

إن المثير في هذا الأمر هو التحرك الإسرائيلي والدور الذي تلعبه الصهيونية بإتجاه التحالف مع دول المنبع للتنسيق معها وخاصة كل من تركيا وأثيوبيا لإشعال الأزمة بين دول المنطقة ومن ثم إشغالها عن هدف الصراع الحقيقي. ان إدراك الصهيونية العالمية المتمثلة بدولة الكيان الصهيوني لأهمية المياه للمنطقة هو المحور الذي تبني عليه سياساتها المستقبلية حيالها، وذلك لأن الوطن العربي تصل مساحته إلى 9٪ من اجمالي مساحة العالم ويضم تجمعاً بشرياً يعد الخامس في العالم أي حوالي 350 مليون نسمة، في حين لا تتجاوز موارده المائية عن ال 74٪ من إحتياجاته المتاحة وبذلك تكون موارده المائية غير كافية لسد حاجته. عليه فان الأمن المائي والغذائي العربي سيحتل موقعاً متقدماً على قائمة أولويات ومكونات الأمن القومي العربي خلال السنوات القليلة القادمة خلال النصف

الأول من القرن الحادي والعشرين، أي ان مشكلة المياه ستبقى إحدى معوقات التوصل إلى سلام حقيقي في الشرق الأوسط وربما ستشكل هذه المسألة المهمة في الصراع بين المنطقة العربية وإسرائيل وبين المنطقة العربية وإيران.

النمو السكاني وتطوير الموارد المائية في العالم العربي:

من معروف ان الحاجة إلى المياه تزداد طردياً مع الزيادة السكانية في العالم العربي، فحصة الفرد السنوية من المياه تتعلق بحجم الاستخدام المنزلي ومستوى التطور الحضاري وبمقدار الاستثمارات الزراعية والصناعية في البلد ولكن يتحدد ذلك بوفرة المياه المتجددة سنوياً ومما لاشك فيه إن هناك اعتبارات أخرى قد تلعب دوراً في هذا التجديد.

تحدد الحاجات المائية ببعض العوامل منها النمو السكاني حيث تزداد الحاجات المائية بزيادة عدد السكان وهذه تترافق حتماً مع زيادة المساحات المزروعة والتي بدورها تحتاج إلى حجم اكبر من المياه لاغراض ري المزروعات وتطويرها وزيادة مساحتها.

إن هذه الزيادة المطلوبة للزراعة تتعلق كذلك بنوع الزراعة وكذلك حجم تطور وسائل الري الحديثة بالإضافة إلى الموقع الجغرافي. فمثلاً في البلدان الحارة تكون متطلبات الري اكبر منها في المناطق الباردة وتتوقف حصة الفرد السنوية من المياه على وفرة المياه ومقدار الاستخدام.

ومن العوامل المهمة الأخرى التي تحدد الحاجات المائية هو مستوى تطور القطاع الزراعي الذي يعتمد على طرق الري لان الطرق التقليدية أصبحت متخلفة لانها تسبب هدراً كبيراً للمياه، فعلى سبيل المثال ان المياه التي تلزمنا لري هكتار واحد من الأرض المزروعة لو سقيناه بالطرق التقليدية لاحتجنا إلى 12 ألف متر مكعب في حين أننا لو استخدمنا الطرق الحديثة لري نفس المساحة فلا يلزمنا لذلك غير 7500 متر مكعب وهذا يتعلق كذلك بنوع النبات المزروع

فكلما كانت النباتات شرهة للمياه زادت الحاجات المائية؛ لهذا فلابد من اختيار نوع وصنف النبات قبل الزراعة لغرض حساب احتياجاته وعلى سبيل المثال فانه يلزمنا لانتاج طن واحد من القمح 5000 متر مكعب في حين يلزمنا لانتاج طن واحد من القطن 7500 متر مكعب ونفس الحالة تنطبق على القطاع الصناعي فمثلاً نحتاج لانتاج طن واحد من الورق إلى 100 ألف غالون من الماء بينما نحتاج لانتاج طن واحد من الالمنيوم إلى 98.300 غالون من الماء، والحديد يتطلب 62.600 غالون للطن الواحد.

أما العامل الثالث الذي يحدد الحاجات المائية فهو درجة التحضر السكاني ففي البلدان المتقدمة تكون حصة الفرد اليومية من المياه مرتفعة قياساً مع الدول النامية فمثلاً في الولايات المتحدة تكون حصة الفرد 568 وفي الدنمارك 340 وفي اليابان 303 لترات في اليوم الواحد وتعتمد هذه الحاجات على حجم المدن، وفي القرى والضواحي يكون حجم الاستهلاك المائي اقل.

إن نسبة التحضر في البلدان لا بد من أخذها بنظر الاعتبار في احتساب الاحتياجات المائية فنسبة التحضر في العراق قياساً بعدد سكانه مرتفعة لذلك فان متطلبات السكان أكبر، وحصة الفرد في تركيا تتجاوز الـ4000 متر مكعب سنوياً في حين لا تزيد في كل من سوريا والعراق عن 1700، 2400 متر مكعب سنوياً على التوالي.

ومثلما نعرف فان حاجة القطاع الزراعي للمياه تعتبر الأكبر بين القطاعات الأنتاجية خاصة في دول العالم النامي التي يشكل الانتاج الزراعي القسم الأعظم من انتاجها القومي وبالطبع تختلف متطلبات الانتاج تبعاً للمساحة والاصناف النباتية وطرق الري إضافة إلى نسبة العاملين بالقطاع لذا فان هذه الحاجات المائية تشير بشكل واضح إلى حدوث أزمة بالمياه في الشرق الأوسط يمكن ان تجر المنطقة إلى حروب بسبب نقص المياه وزيادة الطلب والذي يعود إلى زيادة عدد السكان وتراجع مناسيب موارد المياه عن معدلاتها السابقة إضافة إلى عامل

التلوث للبيئة المائية لذا فالحاجة باتت ماسة إلى تطوير الموارد المائية وتقنينها عبر الاستخدام الأمثل لهذه الموارد ولقد حظيت أبحاث تطوير الموارد المائية باهتمام المختصين الباحثين باعتبارها الحل الأمثل لزيادة هذه الموارد إضافة إلى تلافي الصراعات والحروب المحتملة التي قد تحدث بسبب نقص المياه وقد أسفرت بعض الاقتراحات والدراسات عن إيجاد حلول لتطوير الموارد المائية في المنطقة وذلك عبر بناء شبكات لنقل المياه إلى دول المنطقة التي تعاني أزمة حقيقية في مواردها الحالية أو في المستقبل وقد لاقى البعض من هذه الاقتراحات الترحيب في دول المنطقة في حين لاقى القسم الأخر منها جملة من الانتقادات بسبب الكلفة العالية أو بسبب عدم إمكانية تنفيذ المشاريع لأسباب سياسية تتعلق بالاعتبارات الاستراتيجية لدول المنطقة. هذا إضافة إلى خشية دول المنطقة من استخدام المياه كسلاح ضدها مستقبلاً من قبل الدول المصدرة للمياه أو الدول التي تمر عبرها شبكة المياه نظراً لعدم وجود ضمانات دولية كافية وملزمة تردع الدول التي قد تقوم باستخدام المياه كسلاح ضد دول أخرى فالقانون الدولي لازال قاصراً وليس له صفة الالزام للدول الموقعة عليه.

ومن هذه المشاريع:

أولاً مشروع سحب كتل جليدية من القطب إلى دول الخليج إلا أن هذا المشروع لم يكتب له النجاح حتى يومنا الحاضر، فالقسم الاعظم من المياه العذبة يقع ضمن المنطقة المتجمدة من الكرة الأرضية وهو غير قابل للاستخدام في الوقت الحاضر على الأقل لذلك يقترح البعض استغلال هذه الموارد وذلك عبر سحب كتل من الجبال الجليدية من القطب الجنوبي إلى دول المنطقة عبر البحار وبعد ذلك تذويب هذه الكتل واستغلالها باعتبارها مياهاً عذبة، إلا إن هذا الاقتراح لم يلق يوفّق كما أسلفنا نظراً لكلفته العالية إضافة إلى ذوبان القسم الأكبر منه أثناء فترة النقل عبر البحار وبسبب الفروقات الكبيرة بدرجات الحرارة واختلافها الكبير في منطقتنا عن مناطق منشأ كتل الجليد.

أما المشروع الآخر فهو النقل البحري للمياه من الباكستان إلى دول الخليج، وذلك يتم بواسطة البواخر العملاقة وهذا المشروع المقترح يمكن ان نقول عنه انه قابل للتنفيذ في حال انخفاض الكلفة بالقياس بتحلية مياه البحر الذي تعتمده دول الخليج، وكذلك هناك مشروع ثالث وهو مد خط أنابيب بطول 70 كم عبر البحر العربي بعمق 600 متر تحت سطح البحر لنقل المياه بمعدل 520 الف متر مكعب باليوم من نهر منغوي الباكستاني إلى الإمارات العربية المتحدة وتمت دراسة هذا المشروع من قبل شركة بريطانية.

ومن بين المشاريع الأخرى مد خط أنابيب بين إيران وقطر لنقل المياه من نهر الإيراني إلى قطر وذلك لغرض تعزيز العلاقات بين إيران ودول مجلس التعاون الخليجي ولكن هذا المشروع معطل ولم يباشر به مثل باقي المشاريع للمخاوف التي تحاول الولايات المتحدة إثارتها لدى قيادات المنطقة من الدور الإيراني في المنطقة.

أما المشروع الآخر فهو مشروع مد شبكة أنابيب من تركيا إلى دول المنطقة وهو الذي يسمى بمشروع أنابيب السلام الذي اقترحته تركيا لتزويد دول المنطقة بستة ملايين متر مكعب يومياً من مياه نهر سيحون وجيحون وما يعيق تنفيذ المشروع هو الكلفة العالية له والعامل السياسي. أما مشروع مد خط الأنابيب بين السعودية والسودان على ان يتم ذلك عبر البحر الأحمر لتزويد السعودية بالمياه من نهر النيل فممكن أن نقول عنه بأنه مشجع لكن حرب الخليج الثانية التي أهدرت الكثير من الأموال حالت دون تنفيذ هذا المشروع رغم أن كلفة نقل متر مكعب واحد من المياه تعادل 29 سنتاً وهو اقل من كلفة تحلية مياه البحر إضافة إلى ان السودان دولة عربية لا تسعى مستقبلاً لاستخدام المياه كسلاح ضد دولة عربية أخرى كما يعتبر المشروع خطوة نحو التكامل الاقتصادي ويساعد في حل مشكلة السودان الاقتصادية.

إضافة إلى ما ذكرنا من مشاريع مقترحة فإن هناك مشروعين آخرين جرى التفكير بهما الأول هو مد خط أنابيب من العراق إلى الأردن حيث جرت مباحثات بين الجانب الأردني والجانب العراقي حول أمكانية مد خط أنابيب من نهر الفرات إلى الهضبة الشمالية للاردن لكن الشكوك أحاطت بالجدوى الاقتصادية للمشروع وامكانية تمويله نتيجة طول المسافة ووعورة التضاريس وارتفاع التكاليف حيث بينت الدراسة لهذا المشروع ان تكاليفه ستكون بحدود المليار دولار لنقل 160 مليون متر مكعب سنوياً وان كلفة نقل المتر المكعب الواحد من مياه الفرات إلى الأردن تقدر بنحو نصف دولار في الخط الشرقي وبنحو دولار واحد في الخط الغربي.

والمشروع الأخير هو مد أنابيب من العراق الى الكويت حيث قامت بأول دراسة لهذا المشروع شركة بريطانية عام 1953 وفي بداية السبعينات باشرت شركة سويدية بدراسة المشروع تبعتها أخرى فرنسية في مطلع الثمانينات وقدرت الدراسة أن يتم نقل ما يعادل 6165 متراً مكعباً من المياه يومياً منها 1850متراً مكعباً من شط العرب و 4315 متراً مكعباً من نهر دجلة وقد وقعت الكويت في آذار 1989 اتفاقية مع العراق لنقل المياه من جنوب العراق بحجم يتراوح ما بين 550 - 1200 مليون غالون يومياً أي ما يعادل 5,2 مليون متر مكعب باليوم كمرحلة أولى وفي المرحلة الثانية بحجم 700 مليون غالون يومياً من مياه الشرب، 500 مليون غالون باليوم للري وتقدر كلفة المشروع بـ5،1 مليار دولار ومدة التنفيذ تستغرق 10 سنوات ولكن المشروع جمد في حينه بسبب الحرب العراقية - الإيرانية ومن ثم حرب الخليج الثانية إضافة إلى الابتزاز الذي مارسه النظام العراقي مع الكويت لغرض تنفيذ المشروع.

هذه مجمل المشاريع المطروحة والتي كان الغرض منها نقل المياه إلى دول المنطقة وهناك تصورات أخرى حول إمكانية استغلال ناقلات البترول العملاقة لنقل المياه وذلك عن طريق ضخ كتلة من غطاء النايلون البلاستيكي ضمن

خزاناتها لغرض تغطية جدران الخزانات الداخلية ولابد من استغلال الأنابيب الحالية لنقل المياه بين دول المنطقة بعد إجراء التعديل اللازم عليها. كذلك هناك تصورات حول تحويل نهري سيحون وجيحون ليصبا في نهر الفرات ومن خلاله يتم نقل المياه إلى دول الخليج عبر العراق وذلك بكلفة اقل، بواسطة تنفيذ مشروع أنابيب السلام وكذلك تقليل نسب التبخر من المسطحات المائية باستخدام مواد زيتية او مواد بلاستيكية لتغطية المسطحات المائية الكبيرة بغية تقليل نسبة التبخر.

والدراسة في هذا المجال لازالت تلاقي الفشل وذلك لان الأمواج في البحيرات والأنهار تكسر الغشاء الزيتي الرقيق وتبدده مما يحول دون أداء مهمته. كما ان الظروف السياسية بعد حرب الخليج الثانية وانقسام دول المنطقة ولجوئها إلى إقامة علاقات خارجية على حساب الدول المجاورة الأخرى، والتدخل العسكري والتواجد الدائم للقوات الاجنبية في المنطقة جعل مجمل هذه المشاريع بحكم المؤجلة إلى حين تغيير الظروف الحالية، كما إن الدول الخليجية التي كان باستطاعتها تنفيذ مثل هذه المشاريع تعاني حالياً من عجز في ميزانياتها، ووجود أولويات في قوائم هذه الميزانيات السنوية جعل من هذه المشاريع ليست مؤجلة فحسب وإنما ملغية.

كيف نتعامل مع أزمة شحّة المياه:

وبعد أن استقصينا جوانب الأزمة، والمشاريع العملية وغير العملية المقترحة لحلها، لا بد أن نعرج على كيفية التعامل مع مشكلة قائمة في أكثر الدول الإسلامية ولا سيما المنطقة العربية عموماً، مع وجود فائض مائي في بعض هذه الدول، والذي يمكن من خلاله إيجاد نوع من التوازن في التوزيع حسب حاجات هذه الدول، كما إن أغلب الدول التي تعاني أو ستعاني من نقص المياه في المستقبل القريب هي من الدول الغنية بالبترول، وبإمكان هذه الدول توظيف هذه

الثروة في سبيل توفير موارد المياه لمناطقها وضمان مستقبلها في سد هذه الحاجة الضرورية لإدامة الحياة فيها.

ومن المؤسف أن بعض الدول الإسلامية الغنية بالمياه وتحت ضغوط خارجية حاولت أن تجعل من هذه النعمة ورقة ابتزاز - كما ذكرنا في مثال تركيا - ضد الدول الإسلامية الأخرى، وأطلقت بعض التصريحات الرسمية التي تطالب صراحة بمبادلة الماء بالبترول!

وقد طرح بعض العلماء المعاصرين حلولاً لأزمة المياه والآثار التي تترتب عليها (راجع كتاب: البيئة للإمام محمد حسن الشيرازي) حيث عرض لجوانب هامة لهذه الأزمة، كقضايا التلوث المائي وتقسيم المياه.

وإذا كان لا بد من خلاصة للبحث، فإن أي حلول خارجية بعيدة عن الحل الإسلامي للأزمة لا تجدي نفعاً، أو لنقل بصورة أدق، ان حل أزمة المياه في المنطقة هو حل داخلي يجب ان تعيه دول المنطقة وتشرع في خطط عملية لتأمين هذا المورد الحياتي المهم.

الزحف الصحراوي:

إن الزحف الصحاري يؤدي الي تدمير الاراضي الزراعية والغابات، وافريقيا القارة الاكثر تضررا من هذه الظاهرة. ان ظاهرة التصحر تهدد مائة وعشرة دول في العالم ويتضرر بسببها حوالي مائتين وخمسين مليون نسمة، وان ما يسمى بالزحف الصامت للتصحر يسبب خسائر اقتصادية تقدر بنحو 42 مليار دولار سنويا منها تسعة مليارات في افريقيا وحدها.

وذكر التقرير أن عوامل التصحر اصابت نحو مليار وتسعة اعشار المليار هكتار من اراضي العالم منها نحو خمسمائة وخمسون مليونا في آسيا ونحو خمسمائة مليون في افريقيا مسببة خسائر عالمية سنوية تقدر باثني عشرة مليار دولار.

وحذر من خطورة التدهور المستمر للاراضي الزراعية وعمليات إزالة الغابات وتعرية الاراضي الصالحة للزراعة المتزامنة مع الزيادة المستمرة في اعداد السكان وما تفرضه من تحد كبير فيما يتعلق بضرورة تحقيق الامن الغذائي. ونبه من انه اذا استمر خطر التصحر علي هذا النحو فسوف ينكمش نصيب الفرد من الاراضي الصالحة للزراعة الى اربعة اعشار بالمائة هكتار فقط بحلول عام 2010 في مقابل ثمانية وخمسة الاعشار بالمائة من الهكتار للفرد الواحد حاليا.

كما حذر من مخاطر استغلال الاراضي الزراعية المحيطة بالمدن والمناطق الريفية في اغراض غير زراعية ودعا الحكومات الى دعم سكان المناطق الريفية باعتبار ان ذلك من اكثر السبل الفعالة لتخفيف الضغط علي الارض. ويعتبر الجفاف احد اسباب التصحر لكن الجانب الاكبر منه يأتي من خلال الممارسات البشرية الخاطئة تحت ضغوط سكانية واقتصادية وسياسية. واوضح تقرير برنامج الامم المتحدة للبيئة ان المزارعين في دول العالم الثالث، والذين لا يوجد امامهم أي خيار اخر لإطعام عائلاتهم، يقومون باقتلاع الاشجار في مساحات واسعة من الغابات الاستوائية لزراعة محاصيل غذائية وبعد ان يتم استنزاف التربة ببعض المناطق في مواسم معينة يتم الانتقال الي منطقة اخري من الغابة.

واكد ان نحو ثلاثمائة وخمسين مليون شخص خاصة في الدول الاستوائية يعيشون بفضل انشطة زراعية وصناعية قائمة علي هذه الغابات.

واشار الى ان ظاهرة التصحر تؤثر علي حوالي مائتين وخمسين مليون نسمة ويتعرض لخطرها مليار آخر من البشر يشكلون خمس سكان العالم.

وتعتبر افريقيا القارة الاكثر تضررا من مشكلة الجوع في ربع القرن الاخير، ويرجح خبراء البيئة ذلك للجفاف الحاد الذي تشهده القارة منذ الثمانينيات.

واشار التقرير الي أن افريقيا تخسر نحو ستة بالمائة من مساحة الغابات سنويا اي ما يعادل حوالي ثلاثة ملايين وثلاثة اعشار المليون هكتار، وان زحف الصحاري أدي الي زيادة كبيرة في مساحة الاراضي الجافة التي تمثل حاليا نصف مساحة القارة مما الحق اضرارا بالغة بحياة نحو ثلاثمائة مليون نسمة يمثلون اربعين بالمائة من سكان القارة.

وذكر ان حوالي اربعة وخمسين بالمائة من الافارقة محرمون من مياه الشرب النقية وستة وستين المائة محرومون من مرافق الصرف الصحي. ويعد التصحر من اخطر المشكلات البيئية التي تواجه دول المنطقة العربية التي تقع معظم اراضيها في المنطقتين الجافة وشبه الجافة، وحذر البرنامج الانمائي للامم المتحدة ان المنطقة العربية تعد من اكثر المناطق جفافا في العالم حيث تعاني احد عشرة دولة من مشكلات نوعية مياه الشرب والزراعة. وتشمل ظاهرة التصحر في الوطن العربي جوانب عديدة اهمها الانجراف المائي في مناطق محدودة خلف السدود او في الحقول الزراعية.

وفي هذا الصدد يشير المختصون الي ان عدم الالتزام بالارشادات الزراعية ادي إلي تدني خصوبة الاراضي وخروج مساحات واسعة من الخير الزراعي وفقدان العناصر الغذائية مما ادي الي انخفاض القدرة الانتاجية للاراضي وتدهورها بدرجات مختلفة كما ان المسائل المتعلقة بطبيعة المناخ في الوطن العربي أدت بشكل رئيسي لزيادة التصحر في اراضي الوطن العربي بسبب الجفاف الذي يستمر عدة فصول.

يذكر ان اتفاقية الامم المتحدة لمكافحة التصحر في باريس التي وقعتها الدول العربية عام 1994 تهدف الي تجنب عواقب التصحر طويلة الاجل مثل الهجرة الجماعية وحدوث نقص في السلالات الحيوانية والنباتية والتغيرات المناخية والحاجة الي ارسال مساعدات عاجلة للسكان في وقت الازمات.

تغنى الشعراء بما تحتويه من جمال فهي الموطن الأصلي لشجرة الفل وشجرة النرجس التي تغطي بإنتاجها العديد من بلداتها وتصدر إلى بلدان الجوار، واليوم أصبح الزحف الصحراوي يغطى الكثير من المساحات الزراعية وكثبان رملية طمرت مساكن وقرى المواطنين وكلما هربوا منها أقبلت نحوهم. حظيرة الحفاظ على الخيول العربية!!

لقد كانت المنطقة العربية تشتهر بوفرة المساحات الزراعية واتساع رقعتها وكثرة مزارعها التي تنتج كل المحاصيل الزراعية بمختلف أنواعها وكذلك مختلف الخضروات والفواكه والمحاصيل الزراعية، إضافة إلى قيام بعض المزارعين بعملية التصدير لبعض الخضروات والفواكه إلى البلدان المجاورة

تدني الوضع الزراعي:

من المؤسف إن هنالك معانات كثيرة يتعرض لها المزارعون وهموم كثيرة ركبتهم ولازمتهم في العقود الأخيرة والكثير من المزارعين أنهكتهم الديون وقضت عليهم والكثير من المزارعين باع مزرعته والكثير من المزارع أغلقت، بل وصل الأمر أن بعضهم قام ببيع المواشي التي تغطي احتياجات أسرته ومن صمد وبقي على حاله من المزارعين الكبار لم يعد يزرع كما كان بل تقلصت المساحات المزروعة إلى أقل من النصف وكل ذلك بسبب موجة التصحّر والجفاف وعدم العمل بالبدائل وانقاذ الوضع الزراعي بالاضافة إلى غياب الخدمات الزراعية والعشوائية في استخدام المبيدات وعدم وجود المرشدين الذين من المفترض أن يقوموا بواجبهم وأكثر من ذلك هو غياب الدعم الحكومي وعدم تمكين المزارعين واعطاء تسهيلات لهم بمدهم بقروض بيضاء وعمل كافة التسهيلات ومدهم بكل الخدمات المطلوب توافرها والتركيز على النهوض بالواقع الزراعي الذي يعتبر هو الأساس ومصدر رزق للكثير من الأسر التي تعيش على القطاع الزراعي ولهذا فمن أبرز مطالبنا هو توجه الجهات المعنية إلى التركيز

على النهوض بالواقع الزراعي وإرجاعه إلى ما كان عليه في السابق والعمل على دعم المزارعين والوقوف إلى جانبهم.

كما إن مخاطر زحف الكثبان الرملية أصبح المواطنون لايأمنون على أنفسهم وأسرهم وحاجاتهم ومساكنهم ومواشيهم من هذا الزحف الصحراوي وأصبح أبناء تلك المناطق يعيشون في هلع وخوف وعدم اطمئنان مستمر وهم كلما زحفت إليهم الرمال تركوا المنطقة هاربين إلى أماكن بعيدة إنها كارثة حقاً ! تهدد حياة المواطنين حيث إن الكثير من المواشي ابتلعتها هذه الرمال والكثبان الرملية، فعند قوة وسرعة تلك الأعاصير الرملية لا نكاد نرى أيدينا أو نفتح عيوننا ولا نستطيع أن نمشي نهاراً خوفاً على أنفسنا ولا نطبخ نهاراً من كثرة الأتربة وقوة الرياح فأكلنا أتربة وتنفّسنا أتربة ونصف ما نشربه أتربة ونرقد على أتربة ولا تطبخ نساؤنا وتجهز غداءنا إلا ليلاً في أغلب الأحيانا.

تفاعل الجهات المعنية مع المشكلة :

إن الجهات المعنية في مواجهة الكثبان الرملية والعواصف الرملية بالمنطقة تقول: إن تواصلنا مع مشكلة التصحّر التصحر الآن لم نجد الحل اللازم وكل مرة نتلقى منهم الوعود في إعداد دراسة لمشروع يعمل على مكافحة هذا الزحف والعمل على تثبيت هذه الكثبان الرملية وتشكيل حزام من الأشجار لكبح جماح زحف الرمال والعواصف الرملية، كذلك حفر الكثير من الآبار للمساهمة في حل هذه المشكلة ولكنهم كما يضعون الخطة جاهزة !! إلى أن يتم القضاء علينا، وعلى الرغم من طول الإنتظار وصلنا بهذه الكارثة إلى أدنى المستويات ولا مجيب.

هناك قرى ومساكن ومواطنون أصبحوا الآن تحت هذه الكثبان لقد تحركنا إلى كل الجهات، اذاً ماهو الحل؟! هذا نداء نوجهه إلى كل الجهات والمسئولين للإسراع بوضع الحلول والمعالجات والعمل على إنقاذ أبناء هذه المناطق قبل أن تصبح في خبر كان، فما تزال الكثير من الخدمات تنقصها، فبنيتها

التحتية متدنية على الرغم من كل المساعي والجهود في شق الطرق وسفلتتها ، لذلك وصل الحال في بعض المناطق إلى أن الكثبان الرملية غمرت المساكن والقرى وأصبحت لا ترى من بعيد سوى رؤوس مآذنها فقط، فالمساحات الزراعية تقلصت ودفعت بعض المزارعين إلى عرض مزارعهم للبيع.

الفصل الثالث

3 التعرف على الضغط الدموي

الفصل الثالث

التصحّر والزحف الصحراوي

تعريف التصحر :

يعتبر التصحر مشكلة عالمية تعانى منها العديد من البلدان في كافة أنحاء العالم .ويعرف على أنه تناقص في قدرة الإنتاج البيولوجى للأرض أو تدهور خصوبة الأراضي المنتجة بالمعدل الذي يكسبها ظروف تشبه الأحوال المناخية الصحراوية. لذلك فإن التصحر يؤدى إلي انخفاض إنتاج الحياة النباتية، ولقد بلغ مجموع المساحات المتصحرة في العالم حوالى 46 مليون كيلومتر مربع يخص الوطن العربى منها حوالى 13 مليون كيلومتر مربع أى حوالى 28 ٪ من جملة المناطق المتصحرة في العالم .

أن العوامل التى تساهم في ظاهرة التصحر هى التغيرات المناخية وأهمها:

- ارتفاع درجة الحرارة وقلة الأمطار أو ندرتها تساعد علي سرعة التبخر وتراكم الأملاح في الأراضي المزروعة (فترات الجفاف) .
- السيول التي تجرف التربة وتقتلع المحاصيل مما يهدد خصوبة التربة .
- زحف الكثبان الرملية التى تغطى الحرث والزرع بفعل الرياح .
- ارتفاع مناسيب المياه الجوفية.والتي أدت الى تدهور واقع التربة الزراعية.
- إنخفاض المساحات الزراعية التى تعتمد على الأمطار .
- الاعتمادعلى مياه الآبار في الرى، وهذه المياه الجوفية تزداد درجة ملوحتها بمرور الوقت مما يرفع درجة ملوحة التربة وتصحرها .
- إرتفاع سرعة الرياح المحمّلة بالأتربة تؤدى إلي سرعة جفاف النباتات وذبولها الدائم خاصة إذا استمرت لفترة طويلة. هذا إضافة إلى إنها تمزق

النباتات وتقتلعها وخاصة ذات الجذور السطحية مما يؤدى إلي إزالة الغطاء النباتى .

يقودنا هذا إلى أن نركز أكثر علي عاملى الرياح والأمطار الغزيرة أو السيول لما تسببه من انجراف التربة حيث يجرفان سنوياً آلاف الأطنان من حبيبات التربة التى تحتوى علي المواد العضوية والنيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم والكالسيوم والكبريت وغيرها من العناصر الأخرى .

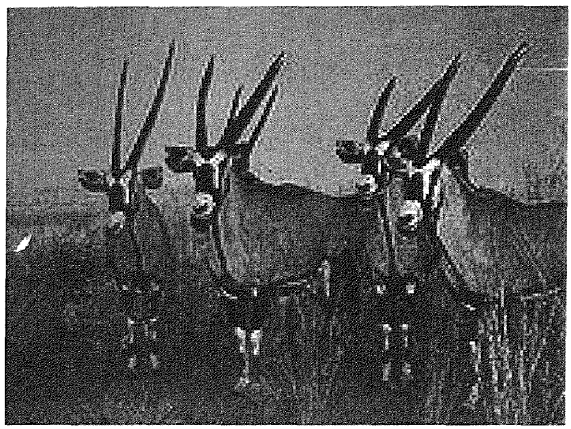
يعتبر انجراف التربة من أخطر العوامل التى تهدد الحياة النباتية والحيوانية في مختلف بقاع العالم ، والذي يزيد من خطورته أن عمليات تكون التربة بطيئة جداً فقد يستغرق تكون طبقة من التربة سمكها 18 سم ما بين 1400 – 7000 سنة ، وتقدر كمية الأراضي الزراعية التى تدهورت في العالم في المائة سنة الأخيرة بفعل الانجراف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

1- إزالة الغطاء النباتى الطبيعى .
2- الرعى الجائر خاصة في الفترة الجافة .
3- المعاملات الزراعية غير الواعية مثل حرث التربة في أوقات الجفاف غير المناسبة مما يؤدى إلي تفكك الطبقة السطحية من التربة ويجعلها عرضة للانجراف.

ينقسم الانجراف إلي نوعين هما:

1- الانجراف الريحى: يحدث الإنجراف الريحى الذي ينتج عنه الغبار والعواصف الترابية في أى وقت وحسب شدة رياح. ويكون تأثيره شديد في المناطق التى تدهور فيها الغطاء النباتى خاصة عندما تكون سرعة الريح من 15 – 20 متر/ ثانية فأكثر .

2- الإنجراف المائى : إن الانجراف المائى ينتج من جريان المياه السطحية أو نتيجة اصطدام قطرات المطر بالتربة ، ويزداد تأثير الإنجراف المائي كلما كانت الأمطار غزيرة مما لا تتمكن معه التربة من إمتصاص مياه الأمطار فتتشكل نتيجة ذلك السيول الجارفة .



شكل يبين إنخفاض أعداد الحيوانات البرية بسبب التصحّر.

إن ظاهرة التصحر يمكن تلخيصها بما يلي:

1- أنها عملية تحول مساحات واسعة خصبة وعالية الإنتاج إلي مساحات فقيرة بالحياة النباتية والحيوانية وهذا راجع إما لتعامل الإنسان السيء معها أو للتغيرات المناخية.

2- إن حالة الوهن والضعف التى تشكو منها البيئة تكون إما بسبب ما يفعله الإنسان بها أو لما تخضع له من تأثير العوامل الطبيعية الأخرى والتى لا يكون لبنى البشر أى دخل فيها. والجزء الذي يشكو ويتذمر كل يوم من هذه المعاملة السيئة للتربة.

3- هناك اختلاف بين الأرض والتربة ، فالتربة هى بالطبقة السطحية الرقيقة من الأرض الصالحة لنمو النباتات والتى تتوغل جذورها بداخلها

لكى تحصل علي المواد الغذائية اللآزمة لنموها من خلالها. والتربة هى 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 إلي جانب تعامل الإنسان معها من الناحية الزراعية من رى وصرف وتسميد وإصلاح وغيرها من المعاملات الزراعية الأخرى.

يعتبر التصحر مشكلة عالمية تعانى منها العديد من البلدان في كافة أنحاء العالم، ويعرف على إنه تناقص في قدرة الإنتاج الحيوي للأرض أو تدهور خصوبة الأراضي المنتجة بالمعدل الذي يكسبها ظروف تشبه الأحوال المناخية الصحراوية، لذلك فإن التصحر يؤدى إلي انخفاض إنتاج الحياة النباتية، حتى بلغ مجموع المساحات المتصحرة في العالم حوالى 46 مليون كيلومتر مربع في الوطن العربى منها حوالى 13 مليون كيلومتر مربع أى حوالى 28 ٪ من جملة المناطق المتصحرة في العالم.

وسائل الحد من انجراف التربة وتصحرها وخصوصا في المناطق الجافة وشبه الجافة، والمحافظة علي الموارد الطبيعية وتنميتها، ومن أهم هذه الوسائل:

1- المسح البيئى للوقوف علي الأسباب التى تؤدى إلي 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 بالمواد التالية:

- المواد النباتية الميتة.

- المشتقات النفطية والمواد الكيميائية أو المطاطية.
- تشجير الكثبان الرملية بنباتات مناسبة لبيئة الكثبان الرملية والجفاف.

3- الحفاظ علي المراعي الطبيعية وتطوير الغطاء النباتى الطبيعى.

4- وقف التوسع في الزراعة المطرية على حساب المراعى الطبيعية.

5- استغلال مياه السيول من خلال إقامة سدود مناسبة لها لإستخدامها في الزراعة.

6- وقف قطع الأشجار والشجيرات لإستخدامها كمصدر للطاقة.

7- ضبط الزراعة المروية وإعادة النظر في وسائل الرى والصرف الحالية.

8- التوسع في إسلوب الزراعة الجافة أو شبه الجافة: حيث يتم استزراع النباتات التى تحتاج لكميات مياه قليلة وتمتاز بشدة مقاومتها للجفاف.

9- تحسين بنية التربة بإضافة المادة العضوية إليها وحرثها مع النباتات التى تعيش فيها.

10- القضاء على مستويات إنحدار الأرض من خلال إنشاء 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 النباتى والإبتعاد عن الرعى الجائر.

15- إحاطة الحقول والأراضي المعرضة للإنجراف بالمصدات من الأشجار والشجيرات.

شكل يبين تواجد القط الصحراوي نتيجة التغير الحيوي الذي يصيب المحيط البيئي بسبب الزحف الصحراوي.

يُعَدّ 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:

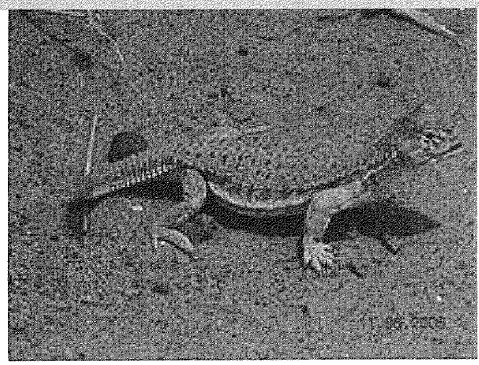
- فعلى الصعيد العالمي، يتعرض حوالي 30٪ من سطح الأرض لخطر التصحر مؤثرًا على حياة بليون شخص في العالم.
- أما ثلث الأراضي الجافة في العالم قد فقدت بالفعل أكثر من 25٪ من قدرتها الإنتاجية.
- كل عام يفقد العالم 10 ملايين هكتار من الأراضي للتصحر. (الهكتار = 10 آلاف متر مربع).
- وفي عام 1988 فقط كان هناك 10 ملايين لاجئ بيئي.

- ويكلف التصحر العالم 42 بليون 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 بليون دولار سنويًا).

وإذا كان هذا هو وضع المشكلة عربيا وعالميًا، فإن منطقتنا في الشرق الأوسط والقارة السمراء تأتي في المقدمة من حيث التأثر بالمشكلة حيث إن:

- 32٪ من أراضي العالم الجافة موجودة بالقارة الأفريقية وخاصة في الدول العربية.
- 73٪ من الأراضي الجافة بأفريقيا المستخدمة لأغراض زراعية قد أصابها التآكل أو التعرية.
- في بعض المناطق بالقارة الأفريقية تفقد أكثر من 50 طنًا من التربة لكل هكتار من الأرض سنويًا. هذا يساوي فقدان 20 بليون طن من النيتروجين، و2 بليون طن من الفوسفور، و41 بليون طن من البوتاسيوم سنويًا.
- أكثر الأراضي تأثرًا في القارة الأفريقية موجودة في سيراليون، ليبيريا، غينيا، غانا، نيجيريا، زائير، جمهورية أفريقيا الوسطى، إثيوبيا، وموريتانيا، النيجر، السودان، والصومال.

مشكلة التصحر بالقارة الأفريقية مشكلة متداخلة ومعقدة لعل أهم عواملها الفقر، والذي يؤدي إلى سوء استخدام الأراضي الزراعية من أجل إنتاج أكبر كمية ممكنة من المحصول، وهو ما يؤدي إلى تدهور التربة، وبالتالي تعريتها، والتي تمثل بداية عملية التصحر.



شكل يبين التغير الحيوي الذي يطرأ على بعض المناطق بسبب التصحّر.

هذا، وبالتالي يؤدي إلى هجرة أصحاب الأراضي المتصحرة داخليًّا وعبر الحدود، وهو ما يؤدي إلى زيادة الضغط على الأراضي الزراعية في البلاد المستقبلة، وهو ما يزيد من الضغوط الاجتماعية والسياسية والنزاعات العسكرية، وبالتالي دخلت القارة في حلقة مفرغة لا تنتهي.

التصحر.. لماذا والى أين ؟:

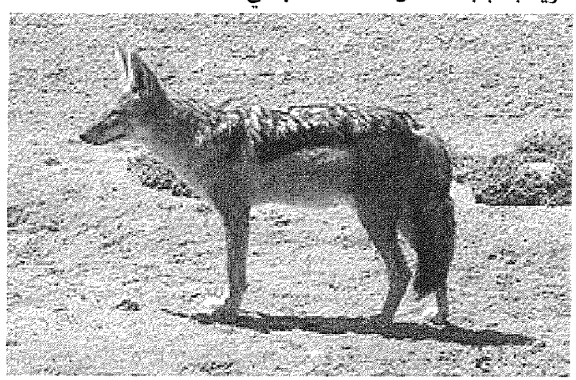
إن هناك عدة عوامل إنسانية لها تأثير مباشر على عملية التصحر، إلا إننا هنا نتعرض اليوم لعملية سوء استغلال الأراضي الزراعية، وكيفية حدوث التصحر بسببه التعرض لبعض الممارسات الزراعية التي قد تقي التربة من عوامل التعرية.

هناك خمسة عوامل هامة تؤدي إلى تعرية التربة، وهي: التعرية بسبب الرياح، والمياه، وزيادة ملوحة التربة، وفقدان الأرض لخصوبتها، وضغط أو دهس التربة.

إن أهم العوامل التي تقي التربة من التعرية هي الغطاء النباتي فيها ؛ حيث تمثل الأجزاء العلوية من النباتات حاجزًا ضد الرياح والمياه التي قد تحرك التربة الفوقية، وتمثل جذورها عاملاً مثبتا لطبقة التربة السطحية، وحين تفقد التربة

الحياة النباتية بها، تتصاعد مع الرياح حبيبات التربة الدقيقة والمواد العضوية، تاركة خلفها طبقة سطحية من الرمال الخشنة عديمة الفائدة للزراعة، وإن فقدان التربة لموادها العضوية يفقدها تماسكها واستقرارها، وهو ما يعرضها إلى زيادة التعرية بسبب الرياح، كما يؤدي الى فقدان التربة للمواد العضوية وكذلك فقدان القدرة على احتجاز المياه. أما مياه الأمطار فدورها كعامل تعرية للتربة تتمثل في تفكك جزيئات التربة وتحميلها مع جريان المياه، بالإضافة إلى ضغط التربة، وهو ما يؤدي إلى انخفاض نفاذيتها، وحين تفقد التربة المواد العضوية بها وينخفض الطمي بها وفقدانها للحياة النباتية، تتعرض الأرض لتكوين قشرة سطحية قاسية أو صلبة بسبب الأمطار، حيث يسدّ الطمي مسام التربة، وهو ما يؤدي إلى تكوين تلك الطبقة القشرية السطحية للتربة والتي لا تنفذ فيها المياه بشكل كبير.

قد تؤدي بعض الممارسات الزراعية إلى زيادة التعرض لعوامل التعرية بسبب تضرّرها للحياة النباتية، فالكثير من الفلاحين يحرثون الأرض من أجل تكوين سطحية هشّة خالية من النباتات من أجل الزراعة، ولكن يؤدي ذلك إلى تكوين تربة قابلة للتعرية بسبب فقدان الغطاء النباتي.



شكل يبين حالة التربة التي أصابتها مشكلة التصحّر والتغيرات التي تطرأ عليها

ممارسات أخرى تزيد من التعرض لتعرية الأراضي هي:

1- الرعي الزائد عن الحد: حيث يرعى كمّ من الحيوانات أكبر من قدرة إنتاجية الأرض لها. كما يُفقد الأرض الحياة النباتية بها، وهو ما يؤدي إلى زيادة تعرضها للرياح ومياه الأمطار وبالتالي التعرية.

2- الزراعة الأحادية: وهي زراعة نوع واحد فقط من المحصول، وهناك سببان حتى يؤدي ذلك النوع من الزراعة إلى التعرية:

السبب الأول: بسبب حصاد المحصول كله مرة واحدة، وهو ما يترك الأرض دون حياة نباتية واقية ضد التعرية، وبالتالي عدم تشرّب الأرض لمياه الأمطار.

السبب الثاني: هو أن المحصول بإمكانه التعرض إلى مرض ما أو إلى إحدى الحشرات الضارة والتي بإمكانها القضاء على المحصول كله، تاركة خلفها أرض خالية من حياة نباتية.

3- زراعة البذور في صفوف: وهو ما يؤدي إلى خلوّ الأرض ما بين الصفوف من الغطاء النباتي، وبالتالي تعرضها إلى التعرية.

4- إراحة الأراضي لمدد قصيرة رغبة في زيادة الإنتاج، وذلك يؤدي إلى فقدان الأرض لخصوبتها.

5- وقاية الأرض من التعرية

هناك ممارسات زراعية بإمكانها توقيف عمليات التعرية للأراضي، بل وإعادة تأهيلها، وهذه الممارسات تتضمن:

تغيير أسلوب حرث الأراضي:

أ- الحرث العميق: وهو حرث الأرض بشكل عمودي على درجة ميل الأرض (تعتبر أي أرض لها ميل أكثر من درجة واحدة قابلة للتعرية بسبب مياه الأمطار). الشقوق التي تتكون من عملية الحرث تعمل

كحواجز للمياه من أجل إعطاء الأرض فرصة أطول لتشربها، بدلاً من جريانها مع انحدار الأرض آخذة معها التربة الفوقية. هذا النوع من الحرث يقلل التعرية بنسبة 50٪.

ب- تسطيح أجزاء من الأراضي المنحدرة بشدة، كالتلال لمنع المياه من الجريان مع الانحدار.

ج- التوقيت الصحيح للحرث: فإذا تم الحرث في الخريف، تتعرض الأرض للتعرية طوال فصل الشتاء. أما إذا تعرضت الأرض للحرث في الربيع؛ فالمدة التي تبقى فيها دون حياة نباتية أقل بكثير.

د- الحرث باستخدام التكنولوجيا الحديثة والتي تسمح بتفكيك التربة، وزراعة البذور، والتخلص من الحشائش مرة واحدة بأقل ضرر ممكن للتربة.

و- زراعة البذور في صفوف متباعدة، ثم زراعة نوع مختلف تمامًا من المحاصيل في المسافات بين الصفوف؛ من أجل تغطية أكبر قدر ممكن من الأرض.

ح- زراعة الأرض بأكثر من نوع من المحصول نفسه؛ حيث تختلف أوقات الحصاد لكل نوع، وهو ما يحمي الأرض من تعرضها كاملة لعوامل التعرية.

ك- زراعة الأشجار من أجل حماية الأرض من الرياح.

ل- إضافة المواد العضوية للأرض عن طريق حرث بواقي المحصول داخل الأرض، أو زراعة محصول كامل فقط من أجل حرثه داخل الأرض.

تقوم الميكروبات داخل التربة بتحلل المادة العضوية وتحويلها إلى السكريات المتعدّدة، والتي تلصق حبيبات التربة بعضها ببعض، معطية لها حماية ضد عوامل التعرية.

على الرغم من أن هذه الطرق سهلة التنفيذ، فإن الكثير من الفلاحين لا يفضلون اللجوء إليها، لأن التكاليف قصيرة المدى اللازمة لتنفيذها أغلى من المزايا قصيرة المدى الناتجة عنها، وكما ذكرنا آنفا فإن المشكلة في شمال وشمال شرق القارة الأفريقية غاية التعقد بسبب الفقر الشديد والهجرات الداخلية، وهو ما لا يترك للكثير من الفلاحين خيارًا سوى سوء استغلال أراضيهم من أجل إنتاج أكبر قدر من المحاصيل الزراعية.

إذن التصحّر ظاهرة طبيعية مؤرقة ذات آثار إقتصاديّة خطيرة، وإن محاربة هذه الظاهرة بأساليب متباينة من خلال وسائل الإعلام و بعض عمليات التشجير هي ليست سوى ذرّ رماد على العيون أي لا يجدي نفعا، فهي في الغالب أساليب غير فعّالة أكثر منها أساليب جذرية لإحتواء الظاهرة، فالتصحّر وحش خطير إن لم نبتكر حلولا جذريّة تضع حدا للمشكلة لنربح المواجهة معها.

أرضية الفكرة

واضح من التجربة و التاريخ الإنساني أنّك إذا وضعت لأيّ نشاط جانب مادي ربحي فيه، يعظم الإهتمام بهذا النشاط و تكبر المجموعة البشرية المتعاملة معه.

لتكن هذه هيّ القاعدة.

السؤال على أرضية القاعدة السابقة:

مقاومة التصحّر نشاط إنسانيّ. كيف نضفي على هذا النشاط الجانب الإستثماري الربحي القادر على إستقطاب رؤوس الأموال و عدد كبير من البشر إليه؟

فكرتي و الجواب

هوّ إيجاد تشريع جديد (أو قانون) في الملكيّة العقارية يجعل من الشجرة، الزيتونة أو النخلة مثلا، أو غيرها، في مناطق تحددّها الدولة، عقارا ذي صبغة خاصة بحيث يملك المواطن الشجرة و ريعها ومكانها و تورث إلى ورثته، دون أن يملك الأرض التي توجد عليها الشجرة و تملك الدولة الأرض التي عليها الشجرة دون أن تملك الشجرة التي تعود للمواطن الذي إشتراها. و تقام شركات ربحية مثل شركات البعث العقاري، مرتبطة بعقود مع الدولة و المواطن، مهمتها التشجير في المناطق المحددة و بيع الأشجار للمواطنين.

التفسير

لنقل، أنّك السيّد عمر، طبيب أو مهندس أو تاجر أو عامل أو غيره و أنّ لك فائضا من المال، و أنت تسكن المدينة و تريد إستثمار مالك في مشروع مربح. الفلاحة إستثمار جيّد و لكنّك لست من سكّان الريف و لا تملك أرضا فلاحيّة، و لا تملك أيّة خبرة في الفلاحة، أنت تريد إستثمار أموالك في الفلاحة مع ضمان (بإذن الله) مردود ربحي يرضيك.

لنأخذ شجرة الزيتون كمثال ريع شجرة الزيتون لا يكون أقلّ من 22 دولار في السنة بعد طرح كلّ المصاريف يعني لو كانت لك ألف شجرة زيتون سيكون لك مدخول سنوي (كلّ سنة) 22000 دولار لو إشتريت أرضا ستزرع ألف شجرة. أنت ستزرعها و ستتعب في التنقل من المدينة إلى أرضك و مع العملة إضافة إلى عدم خبرتك في المشاتل و تقنيات الفلاحة، أضف إلى ذلك سعر شراء الأرض.

وهو سعر ليس بالهيّن.

لما كلّ هذا التعب؟ لا تشتري الأرض. إشتري الشجرة.

عودة إلى التصحر ثمّ نعود إلى مثالنا تحدد الدولة المساحات المطروحة للتشجير في إطار مقاومة التصحرّ تقام شركات خاصة أو عامة تأخذ على عاتقها التشجير ضمن كرّاس شروط تحدده الدولة لضمان الحقوق و النوعية. لنقل أنّ شركة ما أخذت على عاتقها زرع مليون شجرة زيتون، أو نخيل أو غيرها، لنتكلم عن الزيتون للمواصلة مع مثالنا السابق. علما و أنّ تكفل شركة بزراعة مليون شجرة زيتون أمر عملي و معقول و ليس نادر. وهو يكون عموما بتكلفة في حدود خمسة مليون دولار إذا إعتبرنا سعر الأرض (مثال عن إستثمار فلاحي في مليون و تسمائة ألف شجرة زيتون، المثال لأخذ فكرة فقط و ليس للنقاش لإعتبارات المشاتل و موقع الأرض، فإذا طرحنا سعر الأرض التي ستقدم مجانا للتشجير تكون التكلفة أرخص بكثير.

يتقدم أحد الفلاحين إلى إحدى الشركات، التي تستصلح الأراضي المحددة من الدولة و التي ذكرت سابقا، و يشتري ألف شجرة دون الأرض، هنا إحتفظ الفلاح بسعر الأرض.

الشجرة و ريعها و مكانها ملكه وتورث إلى ورثته حتّى و لو تغيرت الشجرة، يعني لو ماتت الشجرة، تزرع في نفس المكان شجرة أخرى له. فإن كان مجرد مستثمر لأمواله يريحه هذا الأسلوب في الإستثمار. فالسيّد عمر يبحث عن مردود الشجرة المالي. و لاحاجة له بملكيّة الأرض و التي لم يدفع سعرها. بالنسبة للشركة في سعر بيع الشجرة يوجد أتعاب الشركة و ربحها بالطبع. الشركة تقول للفلاح إن الشجرة تعطيك إبتداءا من السنة الرابعة 22 دولار يعني إبتداءا من السنة الرابعة يأتيك كلّ سنة في حسابك 22 ألف دولار. فيقول الفلاح: طيّب ما الذي عليّ فعله، فتجيبه الشركة، أن تشتري منّا الآن المشاتل و خدماتنا ب 8 دولار للشجرة فقط، و لا تدفع أيّ شيء آخر بعدها. (على حساب أنّ المشاتل بسعر 2 دولار للوحدة و 6 دولار للخدمات إلى أن تعطي الشجرة منتوجها)

طيّب يقول الفلاح: أريد شراء 1000 شجرة و هذه 8000 دولار على أن تبدأوا في إرسال 22000 دولار سنويا على حسابي إبتداءا من السنة الرابعة. أنت الآن أصبحت مالكا لهذا العدد من الأشجار و ريعها السنوي يعود إليك، لا تستطيع الدولة بيع الأرض أو قلع الشجرة لأنّها تعود إليك و لا تستطيع أنت إستغلال الأرض في صورة عقارية أخرى، كالبناء، لأنّها ليست ملكك. بهذه الفكرة جعلنا من مقاومة التصحر مشروعا إستثماريا ذي ربحية عالية لملايين الناس و ذي ضمانات تشريعية قوية، من حيث الحفاظ على المكسب النباتي، حيث لا مصلحة للدولة و لا لك في قلع الأشجار.

الفكرة هيّ جعل مقاومة التصحرّ إستثمارا مربحا و ليس عبئا إقتصاديا، فالإستثمار المربح يضمن مساهمة الملايين من الناس فيه. نضمن بهذا غراسة مليارات الأشجار. و بهذا نواجه جديّا عدوّنا في المثال: التصحّر.

يُعَدّ **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 بليون شخص في العالم.

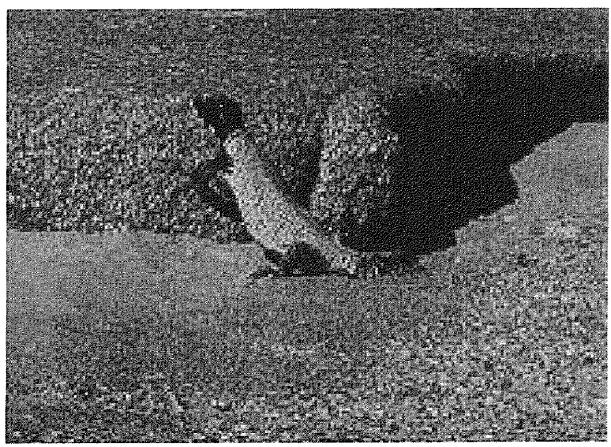
- أما ثلث الأراضي الجافة في العالم قد فقدت بالفعل أكثر من 25٪ من قدرتها الإنتاجية.
- كل عام يفقد العالم 10 ملايين هكتار من الأراضي للتصحر. (الهكتار = 10 آلاف متر مربع).
- وفي عام 1988 فقط كان هناك 10 ملايين لاجئ بيئي.
- ويكلف التصحر العالم 42 بليون دولار سنويًّا، في حين تقدر الأمم المتحدة أن التكاليف العالمية من أجل الأنشطة المضادة للتصحر من

وقاية وإصلاح وإعادة تأهيل للأراضي لن تتكلف سوى نصف هذا المبلغ (ما بين 10 - 22.4 بليون دولار سنويًّا).

المشرق العربي وشمال وشرق أفريقيا الأولى في التصحر:

وإذا كان هذا هو وضع المشكلة عالميًّا، فإن القارة السمراء تأتي في مقدمة قارات العالم من حيث التأثر بالمشكلة؛ حيث إن:

- 32٪ من أراضي العالم الجافة موجودة بالمشرق العربي والقارة الأفريقية.
- 73٪ من الأراضي الجافة في المشرق العربي وبأفريقيا المستخدمة لأغراض زراعية قد أصابها التآكل أو التعريةdegradation.



شكل يبين حالة التعرية التي تصيب المناطق الزراعية بسبب الجفاف.

- في بعض المناطق المشرق العربي وبالقارة الأفريقية تفقد أكثر من 50 طنًّا من التربة لكل هكتار من الأرض سنويًّا. هذا يساوي فقدان 20 بليون طن من النيتروجين، و2 بليون طن من الفوسفور، و41 بليون طن من البوتاسيوم سنويًّا.

- أكثر الأراضي تأثرًا في المشرق العربي والقارة الأفريقية موجودة في العراق، السعودية، الأردن، مصر، وموريتانيا، ليبيا، السودان، والصومال.

مشكلة التصحر بالمشرق العربي والقارة الأفريقية مشكلة متداخلة ومعقدة لعل أهم عواملها الفقر، والذي يؤدي إلى سوء استخدام الأراضي الزراعية من أجل إنتاج أكبر كمية ممكنة من المحصول، وهو ما يؤدي إلى تدهور التربة، وبالتالي تعريتها، والتي تمثل بداية عملية التصحر. هذا، وبالتالي يؤدي إلى هجرة أصحاب الأراضي المتصحرة داخليًا وعبر الحدود، وهو ما يؤدي إلى زيادة الضغط على الأراضي الزراعية في البلاد المستقبلة، وهو ما يزيد من الضغوط الاجتماعية والسياسية والنزاعات العسكرية، وبالتالي دخلت القارة في حلقة مفرغة لا تنتهي.

التصحر.. لماذا والى أين ؟:

توجد عدة عوامل إنسانية لها تأثير مباشر على عملية التصحر، إلا أننا هنا نتعرض اليوم لعملية سوء استغلال الأراضي الزراعية، وكيفية حدوث التصحر بسببها، والتعرض لبعض العمليات الزراعية التي قد تحمي التربة من عوامل التعرية.

بينما هناك خمسة عوامل هامة تؤدي إلى تعرية التربة، وهي: التعرية بسبب الرياح، المياه، زيادة ملوحة التربة، فقدان الأرض لخصوبتها، وضغط سطح التربة الزراعية وتزايد صلابتها.

أهم العوامل التي تقي التربة من التعرية هي الحياة النباتية بها؛ حيث تمثل الأجزاء العلوية من النباتات حاجزًا ضد الرياح والمياه التي قد تحرك التربة الفوقية، وتمثل جذورها عاملاً مثبتًا للتربة الفوقية. وحين تفقد التربة الحياة النباتية بها، تطيِّر الرياح جزيئات التربة الرقيقة والمواد العضوية بها، تاركة خلفها طبقة مركزة من الرمال الخشنة عديمة البنية، وفقدان التربة للمواد

العضوية بها يفقدها تماسكها واستقرارها، وهو ما يعرضها إلى زيادة التعرية بسبب الرياح، كما يؤدي فقدان التربة للمواد العضوية إلى فقدان القدرة على احتجاز المياه.كما نقل موقع إسلام أونلاين. أما مياه الأمطار فدورها كعامل تعرية للتربة تتمثل في تفكك جزيئات التربة وتحميلها مع جريان المياه، بالإضافة إلى ضغط التربة، وهو ما يؤدي إلى انخفاض نفاذيتها. وحين تفقد التربة المواد العضوية بها ويزداد الطمي بها وتفقد الحياة النباتية، تتعرض الأرض لتكوين قشرة سطحية بسبب الأمطار، حيث يسدّ الطمي مسام التربة، وهو ما يؤدي إلى تكوين تلك الطبقة القشرية الرفيعة الناعمة والتي لا تنفذ المياه بشكل كبير.

قد تؤدي بعض الممارسات الزراعية إلى زيادة التعرض لعوامل التعرية بسبب إضرارها بالحياة النباتية؛ فالكثير من الفلاحين يحرثون الأرض من أجل تكوين سطح أملس خال من النباتات من أجل الزراعة، ولكن يؤدي ذلك إلى تكوين تربة قابلة للتعرية بسبب فقدان الحياة النباتية.

ممارسات أخرى تزيد من التعرض لتعرية الأراضي هي:

- الرعي الزائد عن الحد؛ حيث يرعى كمّ من الحيوانات أكبر من قدرة إنتاجية الأرض لها. كما يُفْقد الأرض الحياة النباتية بها، وهو ما يؤدي إلى زيادة تعرضها للرياح ومياه الأمطار وبالتالي التعرية.
- الزراعة الأحادية: وهي زراعة نوع واحد فقط من المحصول، هناك سببان حتى يؤدي ذلك النوع من الزراعة إلى التعرية: الأول: هو بسبب حصاد المحصول كله مرة واحدة، وهو ما يترك الأرض دون حياة نباتية واقية ضد التعرية، وبالتالي عدم تشرّب الأرض لمياه الأمطار. السبب الثاني: هو أن المحصول بإمكانه التعرض إلى مرض ما أو إلى إحدى الحشرات الضارة والتي بإمكانها القضاء على المحصول كله، تاركة خلفها أرض خالية من حياة نباتية.

- زراعة البذور في صفوف، وهو ما يؤدي إلى خلوّ الأرض ما بين الصفوف من حياة نباتية، وبالتالي تعرضها إلى التعرية.
- إراحة الأراضي لمدد قصيرة رغبة في زيادة الإنتاج، وذلك يؤدي إلى فقدان الأرض لخصوبتها.

وقاية الأرض من التعرية

هناك ممارسات زراعية بإمكانها توقيف عمليات التعرية للأراضي، بل وإعادة تأهيلها، وهذه الممارسات تتضمن:

تغيير أسلوب حرث الأراضي:

- الحرث العمودي: وهو حرث الأرض بشكل عمودي على درجة ميل الأرض (تعتبر أي أرض لها ميل أكثر من درجة واحدة قابلة للتعرية بسبب مياه الأمطار). الشقوق التي تتكون من عملية الحرث تعمل كحواجز للمياه من أجل إعطاء الأرض فرصة أطول لتشربها، بدلاً من جريانها مع انحدار الأرض آخذة معها التربة الفوقية. هذا النوع من الحرث يقلل التعرية بنسبة 50٪.
- تسوية أجزاء من الأراضي المنحدرة بشدة، كالتلال لمنع المياه من الجريان مع الانحدار.
- التوقيت الصحيح للحرث: فإذا تم الحرث في الخريف، تتعرض الأرض للتعرية طوال فصل الشتاء. أما إذا تعرضت الأرض للحرث في الربيع؛ فالمدة التي تبقى فيها دون حياة نباتية أقل بكثير.
- الحرث باستخدام التكنولوجيا الحديثة والتي تسمح بتفكيك التربة، وزراعة البذور، والتخلص من الحشائش مرة واحدة بأقل ضرر ممكن للتربة.

- زراعة البذور في صفوف متباعدة، ثم زراعة نوع مختلف تمامًا من المحاصيل في المسافات بين الصفوف؛ من أجل تغطية أكبر قدر ممكن من الأرض.
- زراعة الأرض بأكثر من نوع من المحصول نفسه؛ حيث تختلف أوقات الحصاد لكل نوع، وهو ما يحمي الأرض من تعرضها كاملة لعوامل التعرية.
- زراعة الأشجار من أجل حماية الأرض من الرياح.
- إضافة المواد العضوية للأرض عن طريق حرث بواقي المحصول داخل الأرض، أو زراعة محصول كامل فقط من أجل حرثه داخل الأرض. تقوم الميكروبات داخل التربة بتحلل المادة العضوية وتحويلها إلى السكريات العدادية polysaccharides، والتي تلصق جزيئات التربة بعضها ببعض، معطية لها حماية ضد عوامل التعرية.

وبالرغم من كون هذه الطرق سهلة التنفيذ، فإن الكثير من الفلاحين لا يفضلون اللجوء إليها؛ لأن التكاليف قصيرة المدى اللازمة لتنفيذها أغلى من المزايا قصيرة المدى الناتجة عنها. وكما ذكرنا، فإن المشكلة في القارة الأفريقية غاية التعقد بسبب الفقر الشديد والهجرات الداخلية، وهو ما لا يترك للكثير من الفلاحين خيارًا سوى سوء استغلال أراضيهم من أجل إنتاج أكبر قدر من المحاصيل.

زحف الصحاري يؤدي الي تدمير الاراضي الزراعية والغابات، وافريقيا القارة الاكثر تضررا من هذه الظاهرة. ان ظاهرة التصحر تهدد مائة وعشرة دول في العالم ويتضرر بسببها حوالي مائتين وخمسين مليون نسمة، وان ما يسمى بالزحف الصامت للتصحر يسبب خسائر اقتصادية تقدر بنحو 42 مليار دولار سنويا منها تسعة مليارات في افريقيا وحدها.

وذكر التقرير أن عوامل التصحر اصابت نحو مليار وتسعة اعشار المليار هكتار من اراضي العالم منها نحو خمسمائة وخمسون مليونا في آسيا ونحو خمسمائة مليون في افريقيا مسببة خسائر عالمية سنوية تقدر باثني عشرة مليار دولار.

وحذر من خطورة التدهور المستمر للاراضي الزراعية وعمليات إزالة الغابات وتعرية الاراضي الصالحة للزراعة المتزامنة مع الزيادة المستمرة في اعداد السكان وما تفرضه من تحد كبير فيما يتعلق بضرورة تحقيق الامن الغذائي. ونبه من انه اذا استمر خطر التصحر علي هذا النحو فسوف ينكمش نصيب الفرد من الاراضي الصالحة للزراعة الى اربعة اعشار بالمائة هكتار فقط بحلول عام 2010 في مقابل ثمانية وخمسة الاعشار بالمائة من الهكتار للفرد الواحد حاليا.

كما حذر من مخاطر استغلال الاراضي الزراعية المحيطة بالمدن والمناطق الريفية في اغراض غير زراعية ودعا الحكومات الى دعم سكان المناطق الريفية باعتبار ان ذلك من اكثر السبل الفعالة لتخفيف الضغط علي الارض.

التصحر أيضاً يرتبط بشكل وثيق بالفقر. فالفقراء يشكلون أحياناً دون قصد منهم عوامل لتدمير الغابات، حيث يهاجرونإلى غاباتٍ كانت في السابق نقية أصلية، بحثاً عن أراضٍ لزراعة الأغذية .لكن التصحريؤدي غالباً إلى زيادة حدة الفقر، حيث ينزح المقيمون في الغابات من أراضيهم ويُحرمون من الخدمات الهامة التي تقدمها الغابات السليمة لهم بما في ذلك توفيرالمصادر الغنية بالأغذية والألياف، والأدوية والوقود .

التصحر:

تعرف مشكلة التصحر على انها القضاء على الغطاء النباتيل منطقة معينة من اليابسة ، اما الزحف الصحراوي هو نتيجة متاخرة من التصحر تتحول فيه بيئة

متاخمة للصحراء الى صحراء- هنالك 203 الف كلم مربع من الارض في العالم تتحول سنويا الى صحراء.

في السودان التصحر : وهو اخطر المشاكل البيئية التي توثر علي مناطق واسعة من السودان وتنتج عنه تدني إنتاجية الارض واختلال النظم البيئية. ينتج التصحر عن سوء الاستغلال والاستخدام المفرط للموارد ويعجل عمليات التدهور الناتجةعن الكوارث الطبيعية مثل الجفاف و يفاقم من تأثيراتها السلبية والاجتماعية والاقتصادية ويؤدي التصحر الي فقدان التنوع الإحيائي وبالتالي اختلال وانهيار النظم البيئية. ان وقف التصحر والحد من انتشاره ومعالجة آثاره وتأهيل المواقع المتدهورة يتطلب التخطيط السليم والتنسيق الكامل والتعاون المستمر بين الجهات المعنية الرسمية والشعبية وتوفير الاعتمادات اللازمة.

تمت بعض المعالجات من خلال عدد من المشاريع التي يدخل التصحر كأحد مكوناتها ولكنها جهود محدودة وقليلة الفاعلية مما يحتم وضعالتصحر في أولويات برامجنا المستقبلية والبدء في تنفيذ الخطة الوطنية لمكافحة التصحر التي تم إعدادها بواسطة وزارة الزراعة والغابات وتقوية وحدة برامج مكافحة الجفاف والتصحر بوزارة الزراعة لإعداد الخرائط عن المدى الجغرافي للتصحر وإنشاء نظم الإنذار المبكر.

أسباب المشكلة:

1- الزحف العمراني
2- قطع أشجار - إزالة مساحات زراعية
3- الرعي الجائر
4- النشاطات الصناعية (المحاجر، المقالع) واستخدام الفحم البترولي و الكيماويات.
5- قطع الأشجار

6- الهجرة من الريف للمدينة.

7- استخدام خاطئ للمبيدات الزراعية.

8- عدم اتباع الدورات الزراعية .

9- عدم الاستخدام الأمثل للموارد المائية من خلال الضخ الجائر و عدم التوسع في الحصاد المائي.

وللحديث عن الحلول لناجعة لمشكلة الجفاف والتصحّر يمكن القول بصورة عامة: يمكن للتوعية البيئية أن تلعب دورا في مكافحة التصحر، وعليه يمكن القيام بما يلي:

1- نشر المعرفة بظاهرة التصحر وآثارها

2- أتباع سياسة إعلامية لنشر الوعي في هذه الظاهرة

3- الإفادة من خطاب المساجد و الوعاظ و أماكن العبادة و المحاضرات و النوادي و المراكز الشبابية

4- إدخال مفاهيم خاصة بالتصحر و أسبابه في المناهج المدرسية

5- القيام بحملة وطنية للتعريف بأهمية الغطاء النباتي

6- تحديد يوم وطني لمكافحة التصحر

إضافة للحلول أعلاه:

1- تطوير تشريعات خاصة تعمل على الحد من ظاهرة التصحر.

2- إيجاد مصادر تمويلية لإقامة مشاريع ذات بعد اقتصادي و اجتماعي و بيئي.

3- تخصيص جزء من ميزانية الدولة لتحسين الوضع الاقتصادي و الاجتماعي في المجتمعات المحلية.

4- تطوير و تحسين البنية التحتية و الخدمات اللازمة لتحسين مستوى الحياة.

5- عمل برامج توعية متخصصة لكافة شرائح المجتمع.

6- تطوير المهارات والخبرات المحلية لدى السكان المحليين.

7- اتباع أنماط زراعية ملائمة للمنطقة وزراعتها بالأصناف التي تتحمل الجفاف.

8- زراعة نباتات رعوية للتخفيف من الرعي الجائر.

9- التشجيع على زراعة النباتات و الأعشاب الطبية المحلية و العمل على استثمارها

10- استخدام طرق الحصاد المائي لزيادة نسبة الرطوبة في التربة.

11- إنشاء السدود الترابية.

12- الاستفادة من برامج المنح و المساعدات الحكومية المتوفرة لهذه الغاية.

لذلك سعت الأمم المتحدة منذ العام 2006 وهي السنة الدولية للصحارى والتصحر إلى تركيز الاهتمام والعمل الدوليين على أوضاع حوالي 500 مليون إنسان يعيشون في الصحارى وأطرافها، وهم يشكلون ثمانية في المائة من تعداد السكان العالمي

يعتبر 68 في المائة من الأنواع الحيوانية والنباتية الحية الموجودة في المنطقة الأحيائية الصحراوية مستوطناً فيها، ولكن يمكن للضغوطات والآثار المتأتية من الزراعة واستخدامات الأرض الأخرى من قبل الإنسان، والتجزئة المترافقة مع البنى التحتية، وتغيرالمناخ، والتي تسبب فقداناً في التنوع الحيوي يمكن أن يؤدي إلى إنقاص معدل الأنواع الأصلية هذه إلى 58.3 في المائة بحلول العام 2050.

حددت الأحداث المتعلقة بالسنة الدولية للصحارى والتصحر إجراءات لمعالجة القضية المتعلقة بالهجرة، والخيارات العلمية، والإدارة المستدامة للمياه والأراضي وذلك من بين عدد من الأمورالأخرى. لقد تم تنفيذ عدة دراسات صدرت في العام 2006 والتي تليها تعمل على تحديد أكثر لنهج إدارة المياه في الأراضي الجافة، وشددت توقعات الصحارى العالمية على الحاجة لحث المجتمع عن الاستهلاك المفرط للمياه وكذلك لضم تكنولوجيات جديدة كالري بالتنقيط، والمرشات التي ترش قطرات ماء متناهية في الصغر، وحصاد الضباب في الصحارى الساحلية، مع التقنيات التقليدية للإدارة الفعّالة للمياه.

لذلك حدد التقييم الشامل لإدارة المياه في الزراعة تحسين إدارة المياه الزراعية في البلدان النامية كأولوية أساسية، خصوصاً في المزارع المروية بمياه الأمطار في السافانا الأفريقية، وأوصى ببناء خزانات مياه أكثر، وبتركيب أنظمة ري أفضل، وبتطوير محاصيل مقاومة للجفاف. وشدد تقرير الأمم المتحدة حول تطوير مياه العالم للعام 2006 على تعديل الطلب على المياه واستخداماتها عبر التوعية المتزايدة، والتدريس وإصلاح سياسات المياه، واعتماد الإدارة المتكاملة للموارد المائية وخطط للاستخدام الفعّال للمياه، وقد أعاد الوزراء المجتمعون في المنتدى العالمي الرابع للمياه في مدينة ميكسيكو في آذار/مارس من العام 2006 التأكيد على التزامهم بتحقيق أهداف الإدارةالمتكاملة للموارد المائية والتي اتفق عليها دولياً، وهي إمكانية الحصول على مياه شرب سليمة ومرافق صحية أساسية وهو ما اتفق عليه في جدول أعمال القرن 21، وإعلان الألفية، وخطة جوهانسبرغ للتنفيذ.

دور التلوث البيئي في إتساع ظاهرة التصحر:

وهو التلوث الذي يصيب الغلاف الصخري والقشرة العلوية للكرة الأرضية والذي يعتبر الحلقة الأولى والأساسية من حلقات النظام البيئي، وتعتبر أساس الحياة وسر ديمومتها. ولا شك أن الزيادة السكانية الهائلة التي حدثت في

السنوات القليلة الماضية أدت إلى ضغط شديد على العناصر البيئية. تعتبر التربة ملوثة بإحتوائها على مادة أو مواد بكميات أو تركيزات على غير العادة فتسبب خطر على صحة الإنسان والحيوان والنبات أو المنشآت الهندسية أو المياة السطحية والجوفية ويعتبر من أبرز مشكلات البيئة وأكثرها تعقيدا وأصعبها حلا

أسباب تدهور الأراضي الزراعية:

* ملوحة التربة نتيجة تشبّعها بالمياه، فالإستخدام المفرط لمياه الري مع سوء الصرف الصحي يؤدي إلى الإضرار بالأراضي الزراعية.
* وجود ظاهرة التصحر، ويساعد في هذه العملية إنحسار سقوط الأمطار وهبوب الرياح النشطة والمحمّلة بحبيبات الرمال والتربة التي تأثرت بعوامل التعرية، مما تعمل على زحف الرمال إلى الأراضي الزراعية.
* انجراف الطبقة السطحية من الأراضي الزراعية بفعل السيول أوسوء تصرّف الإنسان.
* استخدام المبيدات والكيماويات على نحو مفرط.
* التوسع العمراني الذي أدى إلى تعرية وتبوير الأراضي الزراعية.
* التلوث بواسطة المواد المترسّبة من الهواء الجوي في المناطق الصناعية.
* التلوث بواسطة المواد المشعة.
* التلوث بالمعادن الثقيلة.
* التلوث بواسطة الكائنات الحية.
* التلوث بواسطة مواد مسرطنة كالأسبستوس وبعض المركبات العضوية
* التسرب من الخزانات والأنابيب مثل أنابيب النفط ومنتجاته الآثار المترتبة عن تدهور الأراضي الزراعية.

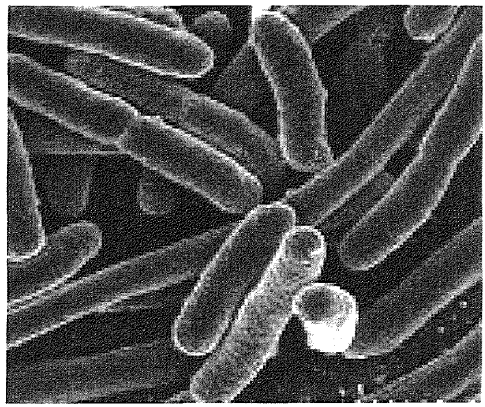
* التأثيرات الصحية وذلك من خلال ملامسة حبيبات التربة الملوثة للجلد أو إبتلاع حبيبات التربة الملوثة أو شرب المياه التي قد يكون تسربت إليها الملوثات من التربة أو إستنشاق الغازات السامة الناتجة عن المصانع والمبيدات والأسمدة الكيمياوية وأبخرتها والغبار الذى يحتوي على مواد ضارة أوتناول المنتجات الزراعية من المناطق الملوثة بتلك المواد.
* نقص المواد الغذائية اللازمة لبناء الإنسان ونموه، وهي المسؤولة بشكل عام عن حياته وأجياله القادمة على سطح الأرض.
* اختفاء مجموعات نباتية وحيوانية أو بمعنى أدق انقراضها، كإنقراض النعامة العربية وتعرض النمر العربي الى الإنقراض وغيرها كثير.

إن التلوث الذي يصيب الغلاف الصخري والقشرة السطحية للكرة الأرضية والذي يعتبر الحلقة الأولى والأساسية من حلقات النظام البيئي، كما وتعتبر أساس الحياة وسر ديمومتها، فلا شك أن الزيادة السكانية الهائلة التي حدثت في السنوات القليلة الماضية أدت إلى ضغط شديد على العناصر البيئية، حيث تعتبر التربة ملوثة بسبب إحتوائها على مادة أو مواد ملوِّثة بكميات أو تراكيز إعلى من المستويات الطبيعية، فتسبب خطر على صحة الإنسان والحيوان والنبات أو المنشآت ذات الأنشطة البشرية أو المياة السطحية والجوفية ويعتبر من أبرز مشكلات البيئة وأكثرها تعقيدا وأصعبها حلا.

الكشف عن بكتيريا تكافح التلوث:

إن الملوّثات الكيماوية من أكثر العناصر الضارة على البيئة ومحيطها البيئي حيث تشير آخر مكتشفات العلماء إلى احتمال العثور على حل ناجع للحد من تلوث التربة والمياه الجوفية، وهو حل يكمن في دراسة فعالية أحد أنواع البكتيريا فيقول العلماء انهم إكتشفوا نوعا من البكتيريا وهو نوع نشط

وفعّال من معيشته على أنواع من الكيماويات الملوثة الشائعة، ربما سيكون هذا الحل هو المعوّل عليه في تنظيف التربة وتطهير المياه الجوفية من تلك الملوثات.



شكل يبين خلايا البكتريا التي تعيش على الملوّثات الكيمياوية.

يشير فريق البحث من جامعة ولاية ميشيجان، الذين نشروا مقتطفات من بحثهم في مجلة "ساينس" العلمية، إلى أن البكتيريا التي اكتشفت أخيرا تستمد حيويتها عبر تحليل عنصر كيماوي مستخدم على نطاق واسع كمذيب صناعي له تأثيرات سامة يعرف علميا باسم "ثلاثي الكلورو إيثين."

طبقة الاوزون آخذة في الاتساع:

يقول أحد الباحثين في الفريق المذكور، إن نوعا من البكتيريا تعرف اختصارا باسم (تي سي اي/ 1) يقوم بتحليل هذا المذيب إلى عناصر اقل سُميّة، ويضيف أن التجارب بينت أن هذه البكتيريا تستهدف فقط هذا النوع من المواد الكيماوية السامة.

يشار إلى أن هؤلاء العلماء سبق لهم أن إكتشفوا انواع أخرى من البكتيريا القادرة على تحليل وتفكيك عناصر كيميائية اخرى مسببة للتلوث، إلا إنه تعتبر المرة الاولى التي يتم فيها العثور على بكتيريا تستهدف هذه المادة الكيماوية السامة بحد ذاتها.

يعرف إن مادة "ثلاثي الكلورو ايثين" الكيماوية أنها إحدى ملوثات المياه الجوفية، كما انها تسهم في ظاهرة التآكل الحاصل في طبقة الاوزون عند تبخرها وانتشارها في طبقات الجو العليا .

كما لاحظ الباحثون أن هذه البكتيريا ، التي عثر عليها في بعض الانهار الامريكية كنهر هادسون في نيويورك، تستخدم غاز الهيدروجين لإنتاج الطاقة في حالة غياب غاز الاوكسجين، ويأمل الباحثون في أن يؤدي الكشف عن هذه البكتيريا إلى المساعدة على وضع حلول فعالة لتخليص البيئة من مادة تي سي ايه في التربة والمياه الجوفية.

الفصل الرابع

4

عوامل الزحف الصحراوي

الجفاف وشحة المياه من أهم

الفصل الرابع

الجفاف وشحة المياه من أهم عوامل الزحف الصحراوي

يمكننا القول إن المناخ تغيّر وتغير ما كان سائدا طيلة عقود وقرون مضت، فالثلوج التي كانت تعزل مناطق واسعة من البلاد لم نعد نراها الا نادرا وعلى ذرى الجبال كبقع بيضاء سرعان ما تتلاشى، كما إن معدلات الامطار لم تعد تلك المعدلات المرتفعة فلم نعد نرى الانهار التي تغذيها والسيول فلا بردى كعهده يشكل فيضانات في شوارع دمشق ولا الأعوج يعرف طريقه الى بحيرة العتيبة ولا الينابيع التي كانت تشكل شلالات ومساقط للمياه وكذلك الحال مع نهري دجلة والفرات.

لقد تبدلت تلك الصورة وبات الجفاف يهدد الزراعة والمواسم ومصادر المياه المتجددة والمياه الجوفية وبتنا نخاف من العطش وصعوبة تأمين مياه الشرب!!، إن الخوف كل الخوف من عدة سنوات متتالية أي ثلاث سنوات متعاقبة مثلا من الجفاف رغم تفاؤلنا بالامطار التي هطلت في اليومين الماضيين وبمعدلات متدنّية مثلا وتساقط الثلوج على المرتفعات وبأن الامطار عندنا قد تأتي متأخرة في فصل الربيع كما حصل في السنوات السابقة.

ونحن امام حالة تحد للجفاف وما سينجم عنه من تداعيات على الزراعة بشقيها النباتي والحيواني وعلى الانتاج برمته وعلى الخطط الزراعية والمشاريع الاستثمارية التي تعول عليها الكثير من الدول العربية لكي تلحق بقطار الحضارة قبل أن يفوتها.

إن تحدي الجفاف ومواجهته لا يتم بالأمنيات والوقوف متفرجين بل بالاسراع بتطبيق خطة ترشيد إستهلاك المياه في مجال الزراعة والصناعة والإستخدامات المنزلية المفرطة والاسراع في التحول الالزامي الى اتباع طرق الري الحديث بعد تأمين كافة المستلزمات مع ترشيد الإستهلاك اليومي للمياه في المدن

والبلدات، كذلك الاسراع في تنفيذ المشاريع الإستراتيجية للاستفادة القصوى من مياه الفرات ودجلة والنيل مثلا وتوسيع رقعة الاراضي المروية وعدم استنزاف المياه الجوفية واستثمارها بطرق علمية مدروسة بما يتلائم وبيئة المنطقة لا أن ننقل تجارب الآخرين نصا وروحا والتي قد لا تتناسب مع بيئتنا فتكون إنعكاساتها سلبية وها ما سيزيد الطين بلّة.

اضافة الى ضرورة حماية مياه الينابيع والمياه الجوفية من التجاوزات وتنفيذ مشاريع محطات معالجة المياه المالحة والعادمة والاستفادة منها في مجالات الري والزراعة.

إن الجفاف ناتج عن فترة ممتدة من الوقت قد تصل إلى شهور أو سنوات، وتحدث نتيجة نقص حاد في الموارد المائية في منطقة معينة وبشكل عام، يحدث الجفاف عندما تعاني منطقة ما بشكل مستمر من انخفاض هطول الأمطار عن المعدل الطبيعي له، ومن الممكن أن يكون للجفاف تأثير كبير على كل من النظام البيئي والزراعة في المنطقة المتضررة، وعلى الرغم من أن فترات الجفاف قد تستمر لسنوات عديدة، فإن فترة قصيرة من الجفاف الشديد كفيلة بإلحاق أضرار هائلة تؤدي الى إنزال خسائر بـ الاقتصاد المحلي. ولهذه الظاهرة العالمية تأثير واسع النطاق في مجال الزراعة.

فوفقًا لإحصائيات الأمم المتحدة، فإن مساحة الأراضي الزراعية التي يتم إهدارها تعادل مساحة الأراضي الخصبة تعادل مساحة دولة أوكرانيا مثلا في كل عام بسبب الجفاف والزحف الصحراوي وإزالة الغابات والبساتين والأراضي الزراعية لأي سبب كان وعدم استقرار المناخ وإستقرار السلطة الحاكمة، ومن المعروف أيضًا أنه لطالما كانت فترات الجفاف الطويلة ستكون الدافع الرئيسي للهجرة الجماعية، فهي تلعب دورًا رئيسيًا في حدوث عدد من الهجرات المستمرة والكوارث الإنسانية الأخرى في منطقتي المشرق والمغرب العربي والقرن الأفريقي والساحل الأفريقي.

يعد الجفاف إحدى الظواهر المناخية الطبيعية التي تحدث بشكل متكرر في معظم أنحاء العالم، ويعد كذلك من أهم الظواهر المناخية التي سجلها التاريخ في العديد من ملاحمه وأساطيره مثل ملحمة جلجامش، كما ارتبط أيضًا بالكتاب المقدس والقرآن في قصة وصول نبي الله يوسف إلى مصر الفرعونية وكذلك سِفْر الخروج من مصر القديمة فيما بعد. لقد ارتبطت بهذه الظاهرة المناخية أيضًا هجرات الصيد والجمع التي حدثت في شبه الجزيرة العربية منذ حوالي 7000 قبل الميلاد، تمامًا كسابق ارتباطها بخروج الإنسان الأول من الجزيرة العربية إلى باقي أنحاء العالم منذ ما يقرب من أكثر من 12000 سنة مضت.

أما فيما يتعلق بالعصور الحديثة، فتستطيع الشعوب أن تخفف من حجم الأضرار الناجمة عن الجفاف بشكل فعال، وذلك من خلال تنظيم الري والدورة الزراعية. وفي الواقع، فقد أضحى الفشل في وضع استراتيجيات مناسبة لتخفيف حدة الآثار المترتبة على الجفاف يكبّد البشر الكثير من الخسائر في العصر الحديث، وهو الأمر الذي تتفاقم حدته في ظل الزيادة المطرّدة في الكثافة السكانية. فقد أدت فترات الجفاف المتكررة التي نجم عنها حدوث تصحر في منطقة القرن الأفريقي إلى وقوع كوارث بيئية خطيرة، أدت إلى حدوث المجاعة التي استمرت في الصومال وجنوب السودان خلال عامي 1984 و 1985 ونقص حاد في الغذاء نتج عنها أزمة الغذاء في منطقة القرن الأفريقي لعام 2006 وعام 2011، وفي الشمال الغربي من منطقة القرن الأفريقي، نجد أن السبب في إشعال فتيل الأزمة في الصراع الدائر في إقليم دارفور غربي السودان والذي تأثرت به أيضًا جمهورية التشاد يعود إلى ما مرّ بالإقليم من عقود عديدة من الجفاف. فهناك عدة عوامل ساهمت معًا في اشتعال أزمة دارفور، ومنها الجفاف والتصحر والزيادة السكانية، ويرجع ذلك إلى أن العرب من قبائل المسيرية وقبائل البقارة والبدو في

بحثهم عن المياه كانوا يأخذون دوابهم إلى أقصى الجنوب حيث الأراضي الآهلة بشعوب غير عربية في المقام الأول يعملون في مجال الزراعة.

وفقاً لتقرير الأمم المتحدة عن المناخ، من المتوقع أن تختفي الأنهار الجليدية في جبال الهيمالايا، التي مصادر مياه أكبر أنهار آسيا مثل الجانج، والسند والبراهمابوترا واليانجتسي والميكونج والسالوين والنهر الأصفر بحلول عام 2035 بسبب ظاهرة الاحتباس الحراري. فهناك ما يقرب من 2.4 بليون شخص يعيشون في الدول الواقعة في المستجمعات المائية لأنهار جبال الهيمالايا، وفي العقود القادمة أيضا، ربما تشهد دول مثل الهند والصين وباكستان وبنجلاديش ونيبال وميانمار سلسلة من الفيضانات تتبعها فترات من الجفاف وهذا ما تؤكده الأحداث والتغيرات المناخية في درجات الحرارة نتيجة الإحتباس الحراري وغيرها خلال العقدين الماضيين. تحظى مشكلة الجفاف في الهند والتي تؤثر كذلك على نهر الجانج باهتمام خاص، لأن هذا النهر يمثل مصدر مياه الشرب والمياه اللازمة لري الأراضي الزراعية لأكثر من 500 مليون شخص، هذا إضافة إلى أن الساحل الغربي لـ أمريكا الشمالية والذي يحصل على معظم مياهه من الأنهار الجليدية الواقعة في سلاسل جبلية مثل سلسلة جبال روكي وجبال سييرا نيفادا يمكن أن تتأثر أيضًا بظروف الجفاف.

أما في عام 2005، شهدت أجزاء من حوض الأمازون فترة من أسوأ فترات الجفاف التي مرت بها المنطقة منذ 100 عام. كما أفادت الدراسة المنشورة في عام 2006 أن النتائج التي توصل إليها مركز أبحاث وودز هول (Hole Woods Research Center) الى أن الغابات على وضعها الحالي لا يمكن أن تصمد سوى لثلاث سنوات من الجفاف، وفي هذه الدراسة أيضا، صرّح فريق من علماء المعهد الوطني للأبحاث في منطقة الأمازون (National Institute of Amazonian Research) في البرازيل أن الجفاف والآثار الناجمة عن إزالة الغابات على المناخ الإقليمي، قد عرّضت الغابات المطيرة إلى سلسلة من التحولات المناخية الخطيرة

حيث سينتهي بها الحال إلى هلاك المجتمعات الحيوية بما لا يمكن النجاة منها حتى ولو بعض الأفراد من تلك المجتمعات، وتتخلص هذه الدراسة إلى أن الغابات المطيرة على وشك أن تتحول إلى حشائش سافانا أو صحراء، مع الأخذ في الاعتبار ما يتبع ذلك من آثار مدمرة على مناخ العالم بل وسيزيد من تفاقم مشكلة الإحتباس الحراري، ووفقاً لما ذكره الصندوق العالمي لحماية الطبيعة (WWF)، فإن كلاً من التغيرات المناخية وإزالة الغابات والمسطحات الخضراء الطبيعية سيزيد من نسبة جفاف الأشجار وبالتالي هلاك نسبة عالية منها، الأمر الذي سيؤدي إلى المزيد من حرائق الغابات في كل من أمريكا وأوربا وإستراليا وغيرها.

من المعلوم يتكون الجزء الأكبر من أستراليا من الصحاري (desert) أو الأراضي شبه القاحلة المعروفة باسم المناطق النائية (outback)، وقد تم تناول مشكلة التصحر في المناطق الداخلية في دراسة أجراها عدد من الباحثين الأستراليين والأمريكيين عام 2005، وعليه يمكن أن نستنتج من الدراسة الى أن أحد الأسباب التي أدت إلى ذلك يرتبط بالمستوطنين الأوربيين الجدد الذين جاءوا الى إستراليا منذ مئات السنيين، وليس المستوطنين الأصليين الذين قدموا إلى ذلك المكان منذ 50000 سنة تقريبًا كما تقول الدراسة، ولا تشكل ممارسات المستوطنين الأصليين (والذين هم أقلية قليلة ف ي إستراليا) المتمثلة في الحرق المنتظم لمخلفات المحاصيل الزراعية عائقًا للرياح الموسمية يمنعها من الوصول إلى المناطق الداخلية في أستراليا، ففي عام 2008، حذر فريق من الخبراء من دمار شديد وطويل الأجل، قد يستعصى علاجه، سيلحق بالنظام البيئي في جميع أجزاء حوض نهر موراي- دارلينج ما لم يتوفر قدر كاف من المياه لهذه المنطقة بحلول شهر أكتوبر من نفس العام، ومن الممكن أن تشهد أستراليا حالات من الجفاف أشد عنفًا، بل وربما تكون أكثر تكرارًا في

المستقبل، وذلك وفقًا لما ورد في تقرير صدر عن الحكومة في يوليو (تموز) 2008.

عليه ووفقًا الى ما جاء على لسان عالم البيئة تيم فلانيري Tim Flannery الحاصل على جائزة أفضل شخصية في أستراليا خلال ذلك العام، فمن المتوقع إذا لم يتم إدخال تغييرات جذرية في عام 2007، أن تصبح مدينة بيرث (Perth) في أستراليا الغربية أولى مدن العالم التي تتحول إلى مدينة أشباح مهجورة تفتقر إلى أي مصدر من مصادر المياه من شأنه توفير سبل الحياة للسكان من المستزطنين الأصليين والجدد.

أسباب الجفاف:

ترتبط كمية الأمطار الساقطة بشكل عام بكمية بخار الماء في الغلاف الجوي، إضافة إلى قوة دفع الرياح للكتل الهوائية الحاملة لبخار الماء لأعلى، فإذا انخفضت نسبة أي من هذين العاملين، فإن النتيجة الحتمية في إنخفاض كميات الأمطار الساقطة، لذلك فإن الجفاف يكون قادم مع إستمرار الإنخفاض في هذين العاملين.

قد يرجع حدوث ذلك إلى عدة عوامل:

1- زيادة الضغط في أنظمة الضغط المرتفع عن المعدل الطبيعي لها، كون الرياح محمّلة بكتل الهواء القارية الدافئة بدلاً من كتل الهواء المحيطية.

2- الطريقة التي تتشكل بها سلاسل الجبال في منطقة الضغط المرتفع والتي قد تمنع أو تعوق نشاط العواصف الرعدية أو سقوط الأمطار على منطقة معينة.

3- إن الدورات المناخية الجوية والمحيطية مثل ظاهرة النينو- التذبذب الجنوبي (ENSO) قد جعلت من الجفاف ظاهرةً متكررة الحدوث في

الأمـريكيتين في المنطقـة الواقعـة علـى طـول سـاحل المحـيط الهـادئ وأسـتراليا ، ففـي كتـاب البنـادق والجـراثيم والصـلب لمؤلفـه جاريـد دياموند ، يرى المؤلف أن التأثير الهائل لدورات ظاهرة نينو- التذبذب الجنوبي التي يكرر حدوثها في العديد من السنوات بالمناخ الأسترالي هو السبب الأساسي الذي جعل من سكان أستراليا الأصليين مجتمعًا قائمًا علـى الصـيد والجمـع إلى الآن بـدلاً مـن التحـول إلى الزراعـة ، وأضـيف فـأقول إن السـبب في ذلـك يعـود الى أن المسـتوطنين الأوربـيين الجـدد لم يعطوا الفرصة للمستوطنين الأصليين في الحصول على الفرصة الكافية للتحضّر والتطور نحو الأفضل.

قـد يـؤدي النشـاط البشـري بشـكل مباشـر إلى تفـاقم بعـض العوامـل، مثـل الزراعة الجائرة، والري الجائر وإزالة الغابات والغطاء الأخضر وتعرية التربة، التي تـؤثر بشـكل سـلبي علـى قـدرة الأرض علـى امتصـاص المـاء والاحتفـاظ بـه، علـى الرغم من أن هذه الأنشطة المتسببة في حدوث تغيرات مناخية على مستوى العالم تكاد تنحصر في نطاق محدود نسبيًا ، فمن المتوقع أن تكون سببًا في الدخول في فترات من الجفاف، سيكون لها تأثير خطير على الزراعة في جميع أنحاء العالم، وخاصةً في الدول النامية.

بشـكل عـام، سـوف تـؤدي ظـاهرة الاحتبـاس الحـراري إلى تزايـد سـقوط الأمطار على مستوى العالم ، وإلى جانب الجفاف الذي سيحدث في بعض المناطق، وستعاني مناطق أخرى من الفيضانات وتعرية للتربة وهذا ما يحدث فعليا خلال السنوات القليلة المنصرمة في العديد من مناطق العالم.وعلى الرغم من أن بعض حلول ظاهرة الاحتباس الحراري المقترحَة التي تركز على الاستفادة من بعض الأساليب الأكثر فاعلية مثل إدارة الإشعاعات الشمسية من خلال استخدام الظلة ، فمن الممكن أن تكون هي نفسها من العوامل المؤدية إلى زيادة فرص حدوث الجفاف.

يعتبر الجفاف احد اسباب التصحر أيضا، لكن الجانب الاكبر منه يأتي من خلال الممارسات البشرية الخاطئة تحت ضغوط سكانية واقتصادية وسياسية. لقد اوضح تقرير برنامج الامم المتحدة للبيئة ان المزارعين في دول العالم الثالث، والذين لا يوجد امامهم أي خيار اخر لإطعام عائلاتهم، يقومون باقتلاع الاشجار في مساحات واسعة من الغابات الاستوائية أو غيرها لزراعة محاصيل غذائية وبعد ان يتم استنزاف التربة في بعض المناطق خلال مواسم زراعية معينة، يتم الانتقال الى منطقة زراعية اخرى لتستنزف هي الأخرى لاحقا وهكذا دواليك. لقد تم التأكد ان نحو ثلاثمائة وخمسين مليون شخص خاصة في المشرق العربي وأفريقيا يعيشون بفضل انشطة زراعية وصناعية وإسكانية قائمة على أراضي زراعية، ويشار الى ان ظاهرة التصحر تؤثر على حوالي مائتين وخمسين مليون نسمة ويتعرض لخطرها أكثر من مليار آخر من البشر يشكلون خمس سكان العالم.

يعتبر المشرق لعربي وشمال وشرق افريقيا الاكثر تضررا من مشكلة إنخفاض الإنتاج الزراعي وبالتالي الجوع خلال ربع القرن الاخير، ويرجح خبراء البيئة ذلك للجفاف الحاد الذي تشهده المنطقة منذ ثمانينيات القرن العشرين. اشارت الدراسة أيضا الى أن العالم العربي يخسر نحو ستة بالمائة من مساحة الأراضي الزراعية سنويا اي ما يعادل حوالي ثلاثة ملايين وثلاثة اعشار المليون هكتار، وان زحف الصحاري أدى الى زيادة كبيرة في مساحة الاراضي الجافة التي تمثل حاليا حوالي نصف مساحة الوطن العربي مما الحق اضرارا بالغة بحياة نحو مئة مليون نسمة يمثلون ثلاثين بالمائة من سكان المنطقة، ويذكر ان حوالي خمسين بالمائة من سكان المنطقة محرمون من مياه الشرب النقية وستين المائة محرومون من مشاريع الصرف الصحي.

أي يعد التصحر من اخطر المشكلات البيئية التي تواجه دول المنطقة العربية التي تقع معظم اراضيها في المنطقتين الجافة وشبه الجافة، وحذر البرنامج

الانمائي للامم المتحدة ان المنطقة العربية تعد من اكثر المناطق جفافا في العالم حيث تعاني احد عشرة دولة من مشكلات نوعية مياه الشرب والزراعة، وتشمل ظاهرة التصحر في الوطن العربي جوانب عديدة اهمها الانجراف المائي في مناطق محدودة خلف السدود او في الحقول الزراعية، وفي هذا الصدد يشير المختصون الى ان عدم الالتزام بالارشادات الزراعية ادى إلى تدني خصوبة الاراضي وخروج مساحات واسعة من الأنشطة الزراعية وفقدان العناصر الغذائية مما ادى الى انخفاض القدرة الانتاجية للاراضي الزراعية وتدهورها بدرجات مختلفة، كما ان المسائل المتعلقة بطبيعة المناخ في الوطن العربي أدت بشكل رئيسي لزيادة التصحر في اراضي الوطن العربي بسبب الجفاف الذي يستمر عدة فصول وعلى مدي عدد من السنين.

يذكر ان اتفاقية الامم المتحدة لمكافحة التصحر في باريس التي وقعتها الدول العربية عام 1994 تهدف الي تجنب عواقب التصحر طويلة الاجل مثل الهجرة الجماعية وحدوث نقص في السلالات الحيوانية والنباتية والتغيرات المناخية والحاجة الي ارسال مساعدات عاجلة للسكان في وقت الازمات.

إن المرور بفترات طويلة من الجفاف قد يكون له عواقب وخيمة على المستوى البيئي والزراعي والاقتصادي والصحي والاجتماعي، ويختلف تأثير هذه الظاهرة وفقًا لمدى حساسية المنطقة المتضررة وسرعة تأثرها، فعلى سبيل المثال، نجد أن المزارعين الذين يعتمدون على زراعة الحد الأدنى من المحاصيل بسبب الظروف البيئية يكونون أكثر استعدادًا للهجرة خلال فترات الجفاف لأنهم لا يمتلكون أي مصادر بديلة للحصول على الطعام.

عليه نجد أن المناطق التي يعتمد فيها السكان على زراعة شحية من المحاصيل كحد أقصى من المصادر الرئيسية المتاحة للحصول على الغذاء أكثر قابلية للتأثر بالمجاعات التي تنتج عن فترات الجفاف، ولكن نادرًا ما يكون

الجفاف هو السبب الوحيد لحدوث المجاعات، حيث تلعب العوامل السياسية والاجتماعية سببا في انتشار الفقر والسعي الى الهجرة.

يؤدي الجفاف أيضًا إلى التقليل من جودة المياه، وذلك لأن انخفاض منسوب المياه يساعد في زيادة تركيز المواد الملوِثة، ومن ثمّ زيادة نسبة التلوث في المصادر المائية المتبقية.

فيما يلي بعض الآثار الشائعة المترتبة على الجفاف:

- تضاؤل معدل نمو المحاصيل أو إنتاجيتها وعدم القدرة على تنمية الثروة الحيوانية .
- تعتبر حبيبات الغبار نفسها إحدى علامات تعرية التربة، التي تؤدي في النهاية إلى الإضرار بجمال المنظر الطبيعي وإفساده.
- العواصف الترابية التي تحدث عندما يصيب الجفاف منطقةً تعاني من التصحر والتعرية.
- المجاعة الناجمة عن نقص مياه الري فتسبب إنخفاض الإنتاج الزاعي.
- تدمير الموطن الأصلي للحيوان أو النبات، الأمر الذي يؤثر على الحياة في كل من النظم الأيكولوجية في اليابس والنظم الأيكولوجية في الماء.
- أمراض سوء التغذية والجفاف وبعض الأمراض الأخرى ذات الصلة.
- الهجرة الجماعية، التي تؤدي بدورها إلى حدوث تهجير داخلي ووجود لاجئين على المستوى الدولي.
- انخفاض إنتاج الكهرباء نظرًا لعدم توفر المادة المبرِّدة بالكميات الكافية في محطات الطاقة. وكذلك انخفاض تدفق المياه عبر سدود توليد الطاقة الكهرومائية.
- حالات نقص المياه المتوفرة للعاملين في المجال الصناعي.

- هجرة الشابين وزيادة التعرض للدغاتها بسبب نقص المياه والعطش.
- اضطرابات اجتماعي بسبب شحة المياه.
- نشوب الحروب على الموارد الطبيعية، بما في ذلك الماء والغذاء.
- اندلاع الحرائق الهائلة، مثل حرائق الغابات في أوربا وأمريكا وأستراليا وهو أمر أكثر شيوعًا في أوقات الجفاف.

كلما طالت فترة الجفاف، يزداد تدهور الظروف المحيطة به تدريجيًا وكذلك يزداد تأثيره السيئ على سكان المنطقة.ويمر الجفاف بثلاث مراحل أساسية قبل أنتهائه:

1. يحدث الجفاف من منظور علم الأرصاد الجوية عند إنحسار كميات الأمطار الساقطة على منطقة ما عن المعدل الطبيعي لها ولفترة طويلة. وعادةً ما يسبق هذا الجفاف حالات شحّة المياه بشكل تدريجي.
2. الجفاف الزراعي

يتمثل هذا النوع من الجفاف بعد فترات شحّة المياه التي تؤثر على إنتاجية المحاصيل أو النظام البيئي في حدود جغرافية محدّدة، وقد يحدث هذا النوع من الجفاف أيضًا مع تغير في كميات الأمطار الساقطة، وذلك عندما تتعرض التربة لعوامل التعرية التي تحدث نتيجة استخدام أساليب زراعية غير صحيحة تؤدي إلى نقصان في كميات المياه المتوفرة لزراعة المحاصيل، ومع ذلك، يحدث الجفاف بمفهومه التقليدي نتيجة الأسباب الآنفة الذكر عن المعدل الطبيعي لها مع استمرار ذلك لفترة طويلة من الوقت.

يحدث الجفاف الهيدرولوجي عندما ينخفض احتياطي المياه في مصادر مثل الطبقات الصخرية المائية والبحيرات، وغيرهما من أماكن تخزين المياه الأخرى، عن المعدل الطبيعي الإحصائي له، وكما هي الحال مع الجفاف الزراعي، يمكن أن يحدث هذا الجفاف نتيجة زيادة انخفاض كمية الأمطار الساقطة،

فعلى سبيل المثال، حصلت إحدى الدول الآسيوية مؤخرًا على مبلغ كبير من المال من البنك الدولي لتعويض المياه التي تم تحويلها إلى دول أخرى من بحر آرال أثناء الحكم السوفييتي، وهناك ظروف مماثلة أيضًا عرّضت كبرى البحيرات في تلك الدولة لخطر الجفاف التام.

الفصل الخامس

المواصفات الوراثية لسلالات الدواجن وتأثيراتها على الذبيحة

الفصل الخامس

العواصف الرملية أسبابها وتأثيراتها على الزراعة

في السابق كانت الحوادث الكونية كالرياح والأعاصير التي يقدرها الله عز وجل مجهولة بالنسبة للإنسان حتى تقع فيشاهدوها، وفي هذه الفترة الزمنية تغير الأمور، فأصبح من الممكن معرفة زمان ومكان حصول هذه الظواهر قبل وقوعها، ومما لا شك فيه أن العلم نعمة أنعم الله بها على عباده فقد حثّ الإسلام على العلم والتعلم وعمارة الأرض :

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ أَمَّنْ هُوَ قَٰنِتٌ ءَانَآءَ ٱلَّيْلِ سَاجِدًا وَقَآئِمًا يَحْذَرُ ٱلْءَاخِرَةَ وَيَرْجُوا۟ رَحْمَةَ رَبِّهِۦ ۗ قُلْ هَلْ يَسْتَوِى ٱلَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَٱلَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ ۗ إِنَّمَا يَتَذَكَّرُ أُو۟لُوا۟ ٱلْأَلْبَٰبِ ﴾

(سورة الزمر: الآية 9) صدق الله العظيم

وكتاب الله تعالى أنزل ليتدبّروه بني البشر والتدبر لا يكون إلا بالفهم والمعرفة بالسنّة وأقوال العلماء وبدلالات الألفاظ ومعانيها والعلم بالكون وأحواله، ومما يجدر التنبيه له أن الله تعالى إمتدح في الآية الآنفة القانتين الذين يقومون الليل حذراً من الآخرة ورجاءاً لرحمته تعالى، وهذا العمل الذي هو القنوت والعمل للآخرة رجاء رحمة الله هو المقصود بالتدبّر والمعرفة، فالعلم الذي لا يورث عملاً صالحا لا قيمة له.

لا شك أن دول الغرب قد سبقونا في هذا العصر في العلوم الطبيعية والإنسانية وعلوم الفلك وغير ذلك في الوقت الحاضر، لكنهم مع ذلك لم يستفيدوا من هذه العلوم في التعرف على الخالق الحكيم الذي أوجدهم من العدم وأوجد المواد والعناصر التي استفادوا منها وعرفوا كثيراً من أسرارها وسخروها

في اشباع رغباتهم وشهواتهم الدنيوية، ومع ذلك لم يؤد بهم ذلك إلى الإستعداد للإخرة :

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ يَعْلَمُونَ ظَاهِرًا مِّنَ الْحَيَوٰةِ الدُّنْيَا وَهُمْ عَنِ الْءَاخِرَةِ هُمْ غَٰفِلُونَ ﴾

(سورة الروم:الآية 7) صدق الله العظيم.

إن العلم الذي لا يزيد في الإيمان والتقوى لا فائدة منه لأن العمارة الحقيقية للدنيا تكون بتطويع ما فيها من إمكانات مادية وعلمية لعبادة الله وحده لا شريك له، فما الفائدة من معرفة حدوث الأعاصير والرياح الترابية للبشر ؟ هل الفائدة تكمن في عدم الخروج والتعرض للغبار والأتربة وتقليل الخسائر المادية فقط، أم أن هنالك أمر آخر يجب على المسلم التنبه له ؟ نجد أن علماء الغرب يربطون هذه الحوادث بالظواهر الطبيعية والإختلافات الجوية والتغيرات المناخية دون استشعارٍ لمسبب هذه الظواهر وهو الله سبحانه وتعالى، فهم كما ذكر الله تعالى عنهم في الآية السابقة غافلون عن المعاد والحساب فالحياة الدنيا بالنسبة لهم كل شئ وليس بعدها حياة ولا نشور، ومما يؤسف له أن المسلمين أقتربوا كثيراً في تعاملهم مع هذه الآيات الإلهية من تعامل الآخرون معها !. نحن نختلف عن الآخرين في نظرتنا للحياة وما فيها من سماء وهواء وجبال وبحار وأن الله سبحانه وتعالى هو الذي خلقها وهو المصرف لها والمدبر لشؤنها، فلا يقع شئ في الكون إلا بإذنه لا راد لقضاءه وحكمه :

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿إِنَّ رَبَّكُمُ اللَّهُ الَّذِي خَلَقَ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ فِي سِتَّةِ أَيَّامٍ ثُمَّ اسْتَوَىٰ عَلَى الْعَرْشِ يُغْشِي اللَّيْلَ النَّهَارَ يَطْلُبُهُ حَثِيثًا وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ وَالنُّجُومَ مُسَخَّرَاتٍ بِأَمْرِهِ أَلَا لَهُ الْخَلْقُ وَالْأَمْرُ تَبَارَكَ اللَّهُ رَبُّ الْعَالَمِينَ ﴾

(سورةالأعراف: 54الآية) صدق الله العظيم

إن الله تعالى وحده القادر على تحريك الهواء والأتربة وإرسال الأعاصير، وربط ذلك بالظاهرة الكونية والقوانين الربانية لا يعني أنها تحدث بنفسها، بل إن الله هو الذي قدرها وأحدثها في الزمان والمكان والشدة والكثافة التي شاء سبحانه وتعالى، ولا أحد غير الله تعالى يستطيع أن يرسل الأعاصير والعواصف الترابية والرياح وإنما غاية ما يستطيعه الإنسان بتعليم الله تعالى له أن يعرف متى يحصل ذلك، وهذا دليل على وحدانية الله سبحانه وتعالى وعظم قدرته. فهل يستطيع كل البشر وغيرهم من المخلوقات أو غيرهم إرسال ريح من مكان إلى مكان في وقت لم يقدّره الله سبحانه وتعالى فأنّى لهم ذلك فهي قدرة الخالق سبحانه وتعالى وحده، وفي مجال مشابه لهذا ومتعلق به امتن الله تعالى على عباده في كتابه بتعاقب الليل والنهار الذين لا قوام للناس بدونهما وبين أنه لا أحد غيره سبحانه يستطيع أن يأتي بأحدمنهما

﴿قُلْ أَرَءَيْتُمْ إِن جَعَلَ ٱللَّهُ عَلَيْكُمُ ٱلَّيْلَ سَرْمَدًا إِلَىٰ يَوْمِ ٱلْقِيَٰمَةِ مَنْ إِلَٰهٌ غَيْرُ ٱللَّهِ يَأْتِيكُم بِضِيَآءٍ أَفَلَا تَسْمَعُونَ ﴿٧١﴾ قُلْ أَرَءَيْتُمْ إِن جَعَلَ ٱللَّهُ عَلَيْكُمُ ٱلنَّهَارَ سَرْمَدًا إِلَىٰ يَوْمِ ٱلْقِيَٰمَةِ مَنْ إِلَٰهٌ غَيْرُ ٱللَّهِ يَأْتِيكُم بِلَيْلٍ تَسْكُنُونَ فِيهِ أَفَلَا تُبْصِرُونَ﴾

(سورة القصص:الآية 71- 72) صدق الله العظيم.

إن الرياح الترابية والعواصف والأعاصير آيات من آيات الله تعالى يرسلها الله تعالى على عباده، فعن أم المؤمنين عائشة رضي الله عنها قالت: ما رأيت رسول الله صلى الله عليه وسلم ضاحكا حتى أرى منه لهواته إنما كان يتبسم قالت وكان إذا رأى غيما أو ريحا عرف في وجهه قالت يا رسول الله إن الناس إذا رأوا الغيم فرحوا رجاء أن يكون فيه المطر وأراك إذا رأيته عرف في وجهك الكراهية فقال: يا عائشة ما يؤمني أن يكون فيه عذاب عذب قوم بالريح وقد رأى قوم العذاب فقالوا((هَذَا عَارِضٌ مُمْطِرُنَا)). رواه البخاري. (1)

فالمسلم دائم الخوف من ربه لا يأمن من قدرة الله تعالى ولا يقنط من رحمته وكما قال غير واحد من السلف: الخوف والرجاء بالنسبة للمؤمن كجناحي طائر

إذا اختل أحدهما سقط الطائر وإن إستويتا حلّق وارتفع. إن الواجب على كل مسلم أن يقتدي بنبيه صلى الله عليه وسلم وأن يخاف ويخشى عند حلول هذه الظواهر الكونية كالأعاصير والرياح الترابية وغيرها، فنبينا صلى الله عليه وسلم جر رداءه فزعاً عندما كسفت الشمس وهرع إلى الصلاة والتضرع لله ودعاءه، وكان إذا رأى الريح أو الغيم أقبل وأدبر خشية أن يكون عذاباً كما ذلك روى مسلم عن أم المؤمنين عائشة رضي الله عنها.(2) كثير من المسلمين في عصر التقدم العلمي الحالي وتأخر الإنسان لا يقيمون رأساً لهذه الآيات التي يخوف الله بها عباده لينيبوا إليه ويتذكروا، بل وصل الحال بكثير من المسلمين أن يواقعوا المعاصي أثناء حدوث هذه الحوادث العظيمة وقليلٌ هم الذين يتأسون برسولهم صلى الله عليه وسلم ويهرعون للصلاة والذكر والدعاء.

رحم الله الحسن البصري إذ قال: المؤمن يعمل بالطاعات، وهو مشفق وجل خائف، والفاجر يعمل بالمعاصي وهو آمن. وأصدق منه قول الباري عز وجل:

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ وَلَوْ أَنَّ أَهْلَ ٱلْقُرَىٰٓ ءَامَنُوا۟ وَٱتَّقَوْا۟ لَفَتَحْنَا عَلَيْهِم بَرَكَٰتٍ مِّنَ ٱلسَّمَآءِ وَٱلْأَرْضِ وَلَٰكِن كَذَّبُوا۟ فَأَخَذْنَٰهُم بِمَا كَانُوا۟ يَكْسِبُونَ ﴿٩٦﴾ أَفَأَمِنَ أَهْلُ ٱلْقُرَىٰٓ أَن يَأْتِيَهُم بَأْسُنَا بَيَٰتًا وَهُمْ نَآئِمُونَ ﴿٩٧﴾ أَوَأَمِنَ أَهْلُ ٱلْقُرَىٰٓ أَن يَأْتِيَهُم بَأْسُنَا ضُحًى وَهُمْ يَلْعَبُونَ ﴿٩٨﴾ أَفَأَمِنُوا۟ مَكْرَ ٱللَّهِ ۚ فَلَا يَأْمَنُ مَكْرَ ٱللَّهِ إِلَّا ٱلْقَوْمُ ٱلْخَٰسِرُونَ ﴾

(سورة الأعراف: الآية 97- 99) صدق الله العظيم.

الغبار : هو جزيئات دقيقة من المواد العضوية وغير العضوية العالقة في الجو، وهو يحتوي على مواد عديدة كالألياف الحيوانية والنباتية، وحبوب اللقاح، وثاني أكسيد السيليكا، والبكتيريا وغيرها من الجراثيم، والطفيليات، وحبيبات الأتربة الناعمة التي تأخذ أشكال أبرية، وقد يحتوي الغبار أيضًا على ورماد، ونسيج صناعي، وصوف، وقطن، وحرير، وورق،

وحبيبات زجاج، وجرافيت، وشعر وقشور وغيرها من الإنسان والحيوان، وملح، وتربة، وسبورات جرثومية، وغيرها.

تشير التوقعات الى أن تكون السنوات القادمة من السنوات الغبارية والحارة، حيث مرت الفترة المنصرمة في حالة جفاف ورياح شمالية شرقية عملت على تجفيف منابع تكوّن وتخلّق السحب المحمّلة بقطرات المطر المحلية وعلى كسح السحب العابرة، وكانت السماء صحواً ومجدبة لفترة طويلة ولهذا جعلت التربة مفككة سهلة الالتطاير مع هبوب الرياح، والقول أن المنظومة الطقسية خلال موسم الشتاء الفائت حدث فيها نوع من الشذوذ في عناصرها الأمر الذي جعل الشتاء دافئ على غير عادته كل هذا وذاك ساعد على تصاعد الغبار والأتربة. إن الغبار ظاهرة طبيعية تحدث عندما يزيد مستوى عصف الريح في المناطق الصحراوية والمناطق الجافة، حيث تشغل الصحارى ما لا يقل عن 65٪ من إجمالي مساحة الوطن العربي، فالعاصفة الرملية أو الغبارية هي مجموعة حبيبات رملية وطينية معدنية المصدر في الأغلب عالقة في الهواء بإرتفاع قد يصل إلى عدة مئات من الأمتار وبعرض يتراوح ما بين عشرات الى مئات الكيلو مترات وبدرجة تركيز تختلف وفقا للمنطقة العابرة لها والتي هبّت من عندها كسرعة الرياح وجفاف المصدر، فتقوم الرياح بنقل كميات هائلة من الرمال كل عام وتقذفها في أماكن مختلفة قد تمتد أحيانا من المناطق الواقعة بين الحدود العراقية والسعودية والكويتية والأردنية والسورية.

إن هذه الأمور الفجائية لا أحد يدري من أية نقطة يهبّ ولا في أية ساعةٍ سيتبدّد وأن أسباب حدوثه قائمة ودائمة تتجمع أحياناً، وتتفرق أحيانا أخرى لكنها تصْنعه وتُثيره عوامل عدة وفي هذه السنة تكاتفت العوامل فأصبح قرين وجه السماء. وبين أن الغبار ينقسم إلى قسمين رئيسيين هما غبار محلي، وغبار مهاجر، فالمحلي يتشكل في الفترات الانتقالية غالباً أي في فصلي الربيع والخريف وعند التصادمات الجبهية، والمهاجر ينقسم إلى

قسمين مهاجر من خارج الجزيرة العربية ومهاجر محلي أي ينتقل من منطقة إلى منطقة ثانية والمهاجر من الخارجي يأتينا عبر الرياح الشمالية من روسيا وجبال التبت في الصين وزاجروس في إيران، وكذلك من صحراء الشام ولونه أبيض كالدقيق وغالبا تكون جزيئاته عالقة مع حرارة الشمس وإذا غربت الشمس يترسب الغبار على الأشياء أما المهاجر الداخلي فيأتينا عبر الرياح الجنوبية أي أنه ينتقل إلينا من صحراء الربع الخالي ووادي الدواسر وجنوب غرب العراق ويكون لونه مشوب بحمرة.

ان ظاهرة العواصف الرملية والعوالق الترابية أصبحت جزء لا يتجزأ من واقعنا اليومي ولا يخلو أي مجلس من مجالس المجتمع هذه الأيام من التحدث عن هذه العواصف وأضرارها على المدى القريب والبعيد فكل شبر من منازلنا أصبح يعاني من تجمع الغبار حتى غرف النوم المصونة لم تسلم من رائحة الغبار الخانق هذه الأيام، وفي هذا الموضوع البسيط سوف نتحدث بالتفصيل عن العواصف الرملية.

كيف يتسبّب الغبار أمراض الحساسية ؟

تعتبر بعض مكونات البيئة مثل حبوب اللقاح والأتربة الناعمة وعثة التراب المنزلية أشياء طبيعية للشخص العادي، بينما يعتبرها الجهاز المناعي عند المريض بالحساسية أشياء غريبة عنه، فلا يلبث أن ينتج أجساما مناعية مضادة أغلبها تتفاعل مع مناعة الجسم ومع الأنتيجينات الطبيعية الموجودة في البيئة والتي تعتبر مهيجات أو مسببات للحساسية.

ينتج عن هذا التفاعل أعراض الحساسية مثل الربو إذا كان تفاعل الحساسية في الجهاز التنفسي وحكة والتهاب الجلد والاكزيما إذا كان التفاعل في الجلد واحمرار وحكة العين وإفراز الدموع إذا كان مكان التفاعل هو العين، والأطفال هم أكثر المتضررين من الحساسية الاستنشاقية التي تلعب الوراثة دورا في الاستعداد للإصابة بها.

قد تستغربون في بداية الأمر من كتابة مثل هذا الموضوع الغير محبب للجميع والغير شيق ولكن لا بد إلى الإشارة لما يحدث حولنا من تغيرات جوية تلعب دورا فعالا في مسيرة حياتنا.

ومما لا شك فيه ان ظاهرة العواصف الرملية والعوالق الترابية أصبحت جزء لا يتجزأ من واقعنا اليومي ولا يخلو أي مجلس من مجالس المجتمع هذه الأيام من التحدث عن هذه العواصف وأضرارها على المدى القريب والبعيد.

كل شبر من منازلنا أصبح يعاني من تجمع الغبار حتى غرف النوم المصونة لم تسلم من رائحة الغبار الخانق هذه الأيام.

العواصف الرملية

[أسبابها] :

نشاط العواصف الرملية له عدة أسباب منها :

1ـ انخفاض الضغط جهة البحر المتوسط والشام : فعندما يقترب أي منخفض إلى المملكة فإن الرياح الجنوبية الغربية تنشط بشكل ملحوظ مثيرة للغبار خاصة على حايل والقصيم والحفر والمدينة وبعض منطقة الرياض والمناطق الشمالية.

2ـ نشاط منخفض السودان : وتتأثر المناطق الغربية بالعواصف الترابية بشكل مباشر خاصة من جنوب جدة وحتى ينبع [ولكن هذا النشاط غالبا يتبعه تكون للسحب على الحجاز بشكل عام]

3- نشاط مرتفع الأزور : عندما يتجه المنخفض الحركي جهة إيران فإنه غالبا يدخل مرتفع جوي من الجهة الشمالية الغربية ومصحوب برياح شمالية غربية نشطة مثيرة للغبار

4ـ الرياح الهابطة من السحب الرعدية الممطرة وهذه الرياح مثيرة للغبار الشديد ولكن عاقبتها جميلة وأكثر ماتحدث هذه الظاهرة في أشهر أكتوبر وإبريل ومايو

5ـ نشاط منخفض الهند الموسمي : وهذا يسبب إثارة عواصف ترابية شديدة على المنطقة الشرقية بما فيها الأحساء وجنوب شرق الرياض

6 ـ اختلاف الضغط بين منطقتين متجاورتين يعتبر من مسببات العواصف الرملية

[أنواعها]:

1 ـ عواصف رملية منقولة

2ـ عواصف رملية مثارة

[أوقاتها] :

تختلف حسب كل منطقة

1ـ بالنسبة للمناطق الشمالية والوسطى والشرقية يعتبر شهر مايو أشد العواصف الرملية ثم إبريل وتتوزع على بقية الأشهر ولكن بصورة أخف

2 ـ المناطق الغربية والجنوبية الغربية فتكون العواصف متركزة من جنوب جدة حتى جازان أي على الطريق الساحلي وتكون قمة العواصف في شهر يونيو ويوليو وتشاركها المنطقة الشرقية في هذا الوقت بسبب نشاط منخفض الهند الموسمي المصحوب بالرياح الشمالية الغربية

[مناطق تكاثر العواصف الرملية]:

1 ـ تعتبر حفر الباطن ورفحا والشرقية من أشد المناطق تأثر بالعواصف الرملية والأتربة

2ـ يأتي بعدها الرياض وسدير والقصيم وحايل

3 ـ خط الساحل من جنوب جدة حتى جازان وهذه العواصف تكون موسمية فقط في فصل الصيف

[مصادر العواصف الرملية]

1ـ أرض العراق وهي أكثر المناطق تصديرا للغبار للجزيرة العربية وغبارها خانق ولونه أحمر وكثير مايسبب مشاكل عند مرضى الربو بسبب ذرات غبارة الدقيقة وإليكم صورة من هذا الغبار وهي من العضو المتحد في تمير بارك الله فيه.

في العراق كل شيء ممكن فشتائنا ليس شتاء وصيفنا ليس صيف والفصول الاربعه ممكن تحدث في يوم واحد مطر - تراب - حر – برد

منذ ان وعيت على الدنيا في عراقنا الحبيب وانا اسمع كلمة (هذا انتقام من رب العالمين لان احنا مو خوش اوادم) او (عمي الامام الحسين دعا علينا قابل هي كوتره) او (كل اللي يصير بالعراق من ايدينا ليش هو الامام علي (ع) لمن كال العراق بلد الشقاق والنفاق جان غلطان) واحد يكول (كل انبياء الله والائمة والاولياء يعيشون بأي مكان براحتهم ومحد يمهم بس لمن يجون بالعراق يموتون قتل يعني احنا نستاهل انتقام الله)

هذه العبارات سمعتها عندما استلم حزب البعث السلطة وبدأ بتنفيذ الاعدامات وسمعتها عندما حدثت الحرب بين ايران والعراق وذهب مئات الالاف ضحية هذه الحرب وسمعتها عندما حدثت الحرب الاولى مع امريكا وسمعتها في أيام المجاعة ايام الحصار لمن كنا ناكل الجص حسبالنا طحين وسمعتها في سنين المقابر الجماعية طبعا وسمعتها عندما حدثت الحرب الثانية مع امريكا وسمعتها في ايام الارهاب والقتل الجماعي والمفخخات وسمعتها عندما توقف المطر عن الهطول وشحت المياه واليوم اسمعها في ضل العواصف الترابية التي صارت مزمنة يعني مثل السكر والضغط والصلع اعاذنا الله وأياكم من كل سوء ومكروه

في كل يوم اخرج فيه للسوق او للعمل اركب تكسي اروح مشي اطير لازم اسمع واحد يحجي على التراب ويبدي رأيه واحد يكول هذا التراب انتقام واحد يكول لا هذا رحمة لان هذا يقضي على الجراثيم والتلوث اللي بالجو واخر يقول ممازحا لا اخوان هذا يقضي على الريو لأن ميخلي واحد بيه ربوا عايش كلهم يموتون وبهذي الحالة فأن هذا التراب علاج لمرض مزمن عجز الاطباء عنه

اما السبب العلمي للعواصف الترابية فللناس فيه اراء ايضا ولا يهم ان كانوا جاهلين متعلمين مثقفين كل انسان عنده رأي علمي يعني

واحد يكول هذا التراب بسبب الدبابات والمدرعات الامريكية !!!!

واحد يكول هذا بسبب التصحر !!!

واحد يكول لا هذا التراب ناتج عن ثقب الاوزون !!!

وبالأخير واحد يصرح بأن هذا التراب جابينا من اسرائيل وهم متعمدين يسووها بينا !!!!

الحقيقة الامر محير وغريب جدا وكل النظريات تبدو مقنعة احيانا وغير مقنعة احيانا اخرى

اتذكر عندما كنت وعائلتي سجين في صحراء السماوة لمدة اربع سنوات كانت تحدث عواصف ترابية قوية جدا ولكنها لا تستمر لاكثر من ساعتين ولا تحدث في كل يوم كما الحال في العراق هذه الايام هذا ونحن في الصحراء يعني اقل (هوية) تصير عاصفة ترابية ولكن مع هذا فأن العواصف الترابية كانت تأتي بالاسبوع مره بالشهر مره حتى لو بين يوم ويوم بس ما تستمر ايام متواصلة وأن استمرت فهي صحراء يعني معذوره بس المدن ليش ؟؟ الله اعلم !!

1. بغداد (ا ف ب) - بدأت السلطات العراقية حملة تشجير في مختلف محافظات البلاد لمكافحة التصحر والعواصف الرملية التي تكاد تكون شبه يومية خصوصا في مناطق الوسط والجنوب.واكدت وزارة

الموارد المائية بدء حملات في مناطق السدود والبحيرات "للمساهمة بشكل فعال في التخفيف من تأثير العوامل المناخية وارتفاع درجة الحرارة وايجاد بيئة ملائمة من خلال الحفاظ على رطوبة التربة من التبخر ومنع التصحر".

ومنذ مطلع الصيف الحالي، تضرب العراق عواصف رملية بشكل شبه يومي ترغم المئات ممن يعانوا مشاكل في التنفس على التوجه الى المستشفيات، فضلا عن غلق المطارات امام الرحلات الجوية بسبب انعدام الرؤيا. وهبوب العواصف متوقع خصوصا في حزيران/يونيو سنويا، لكنها اصبحت ظاهرة شبه يومية خلال الفصل الحالي.

وبحسب بيان وزارة الموارد، شملت مكافحة التصحر زراعة نحو خمسمئة دونم في مناطق بابل والنجف والكوت والعمارة والانبار والعظيم. وزرعت هذه المساحات بالزيتون والحمضيات والكمثرى ونبات الزينة واليوكالبتوس بالاضافة الى اشجار مثمرة.

والتصحر آخذ بالازدياد خلال العامين الماضيين ما يؤدي الى تصاعد في وتيرة العواصف الرملية.

وقد اكد ابراهيم شريف مسؤول "دائرة مكافحة التصحر" في وزارة البيئة لفرانس برس منتصف الشهر الجاري ان "معدل العواصف الرملية خلال التسعينات، كان ثمانية ايام سنويا اما الان، فلا يكاد يمر اسبوع من دون عاصفة".

واوضح ان "العراق يقع ضمن منطقة جافة او شبه جافة، وادى نقص كميات الامطار خلال السنوات الماضية الى تدمير الغطاء النباتي" مشيرا الى ان "انعدام الغطاء لا يساعد على تماسك التربة فتتصاعد الرمال مع هبوب الرياح". ولعبت العمليات العسكرية في العراق منذ 1980 دورا في زيادة التصحر. فالعربات العسكرية دمرت عددا كبيرا من المناطق الخضراء في وسط وجنوب

العراق ما زاد من تصاعد الغبار عند هبوب الرياح الشمالية، وفقا للمصدر. واكد شريف ان "حماية الغطاء النباتي هو الحل الوحيد لمواجهة التصحر".

العواصف الترابية

عن جريدة الإتحاد العراقية

يشهد العراق والمنطقة بصورة متكررة ولاسيما في الاونة الاخيرة العواصف الترابية التي باتت سمة بارزة للمناخ في العراق بعد ان كانت تحدث في السابق مرة اومرتين خلال الموسم الواحد. هذه العواصف لابد من دراسة اسبابها بصورة علمية من قبل الجامعات والجهات ذات العلاقة للوقوف على اسبابها الحقيقية ووضع الحلول لها ،وطالما انها تشمل رقعة واسعة لابد من التعاون الدولي او بمعنى اخر بين الدول القريبة بعضها من البعض الاخر، لحماية الثروة البشرية اولا وقبل كل شيء ومن ثم حماية البيئة من الاضرار التي تسببها هذه العواصف، وبغية اطلاع القراء على الاسباب التي تؤدي الى العواصف المتكررة والاضرار التي تسببها والحلول للقضاء عليها (الاتحاد) تضع هذا الملف المستقاة من مواقع الكترونية متعددة امام انظار قرائها الاعزاء رغم ان الموضوع بحاجة الى ملفات عديدة لاهميته.

المحرر

العواصف الترابيه وآثارها غير المتوخاة

بادية الجزيرة تلتقي ببادية الشام في ارض العراق غرباً بدءً من الشمال والى اقاصي الجنوب مشتركة مع كل من سوريا والاردن والمملكة العربية السعودية والكويت، هذا الامتداد الجغرافي له دور كبير في المناخ على مدى التاريخ..

ولا مجال للدخول في تفاصيل الانواء الجوية وحالات الطقس بقدر ما يتعلق الموضوع بتفاقم التغيرات المناخية في غضون العقدين الماضيين. فقبل ثمانينيات

القرن الماضي لم تكن هبوب الرياح الترابية على معظم البلدان المحاذية لباديتي الجزيرة والشام الا بضعة مرات سنويا وفي ايام معدودة لأشهر آب/اغسطس وايلول/سبتمبر خلال السنة وفيما عدا ذلك لم تكن الاجواء الا حر الصيف الشديد والبرد شتاءً.

من البديهي ان تصاعد الاتربة والغبار في الصحراء يحدث بهبوب الرياح التي تحرك الطبقات العلوية غير المستقرة من الرمال، وتعتمد كميات الرمال المتصاعدة على ثبايتها بالاضافه الى شدة الرياح التي توصلها احيانا الى المدن البعيدة.

كما وان المزروعات التي تحيط بهذه المدن لها دور كبير في صد تلك العواصف الترابية. وتعزى ثباتية او استقرار الطبقات الرملية السطحية الى سقوط الامطار رغم قلتها والى عدم وجود مسببات الحركة. ومن المعروف ان وسائط النقل في الصحراء لم تكن الا قوافل الابل على مدار التاريخ وكذلك بضعة سيارات لمفارز شرطة الكمارك تجوب البوادي ولأيام معدودة من السنة والقادمة من المناطق الحضرية وهذين العاملين لم يحركا رمال البوادي المستقرة منذ آلاف السنين الا بشيء بسيط وبخط مستقيم كما نعرفه لحركة قافلة الجمال السفينة الصحراوية المعروفة بعمق التاريخ..

هذه العواصف المعدودة لبضعة ايام في السنه امتدت اليوم باتجاهات مختلفة ومخيفة باتت تهدد الحياة البرية بشكل واضح دون ان يتمكن احد من تحديد الاسباب ولا التفكير بايجاد حلول مما ستسبب في تحول البيئة الخصبة لبلاد الرافدين الى صحراء قاحلة بعد بضعة سنوات، انها محنة جديدة مضافة على العراق ليست باليسيرة..

هذه المشكلة تفاقمت للاسباب التالية في غضون العقدين الماضيين :

1. في الثمانينيات وبعد الحرب العراقية الايرانية امتد البناء العسكري في العراق الى اعماق البادية بتأسيس المنشآت العسكرية والقواعد الجوية

وشبكة اطلاق الصواريخ. فقد تسبب هذا النشاط في تحريك مساحات رملية ليست بالقليلة بالاضافه الى تجفيف الاهوار والقضاء على مناطق شاسعة لغابات النخيل في جنوب البلاد ضمن مقتضيات الالة الحربية..

2. في التسعينيات وبعد غزو دولة الكويت واثناء عمليات عاصفة الصحراء من قبل القوات الدولية تحت قيادة الولايات المتحده فان المساحات الرملية التي تعرضت للحركة تضاعفت بشكل كبير. بالاضافة الى قيام الحكومة العراقية بتفجيرات الصواريخ االبالستية ضمن تنفيذ عقوبات الامم المتحدة والتي تجاوزت الى تدمير اضخم منشأتين للتصنيع العسكري وهي الاثير والحكم في عمق الصحراء الغربية..

3. بعد عام 2003 بلغت حركة القطعات العسكرية براً وجواً درجة لا يمكن اطلاقا مقارنتها مع اي وقت مضى. فيكفي ان تقدمت قطعات الجيش الامريكي التي زحفت نحو بغداد بعشرات الالوف من الافراد ومعهم اعقد انواع الدروع والدبابات بالاضافة الى اعمال انشاء معسكرات ومطارات مرحلية ومتنقلة لا تزال مستمرة ليومنا هذا.

منذ تسعينيات القرن الماضي بدأت العواصف الترابية تتعدى مدينة بغداد نحو الشمال ولكن اليوم فقد بلغت المناطق الحدودية لايران وتركيا وسوريا والاردن بالاضافة للمملكة ودول الخليج وهناك رصد جوي لوكالة ناسا لاحدى العواصف من الاقمار الصناعية في 2009/3/15 ببلوغها بحر قزوين بعد تغطية العراق بالكامل.

هذه العواصف كانت تظهر في نهاية الصيف فقط ولكنها اليوم تطرق ابواب المدن جميع ايام السنة قبل سقوط الامطار واحيانا حتى بعد سقوطها.. اما المخاطر فهي :

1. تستقر كميات من الاتربة الناعمة على اوراق الاشجار وتختلط بالافرازات النباتية مشكلة طبقة صعبة الازالة معوقة عملية التركيب

الضوئي لصنع الغذاء مما تسبب في تردي المحاصيل الزراعية وموت البعض منها.

2. تتفاقم الاوضاع الصحية لدى السكان المصابين بامراض مزمنة كالربو والتهابات القصبات الهوائية بالاضافة الى تاثيراتها السلبية على صحة الاطفال وخصوصا الرضع..

3. انتشار بعض الامراض السرطانية بفعل حمل تلك الرياح آثار اليورانيوم المنضب وبقية مخلفات الاعتدة المتنوعة التي استخدمت في الصحراء وظهرت ولادات مشوهة كثيرة في مدن العراق..

4. تغيير التركيب الطبيعي لتربة الاراضي الزراعية وتحويلها الى ارض غير صالحة للزراعة بمرور الزمن.

تقع مسؤولية هذه المشكلة على جانبين اساسيين وهما اولا اصحاب ستراتيجيات الحروب وهذا الجانب له مخطط بعيد المدى والجانب الثاني سكان المنطقة فلولا ضعفهم الشديد لما تغلبت عليهم هذه السيناريوهات وهم منهمكون بامور تبعدهم كثيرا عن المشكلة..

ربما توضح الان سبب تفاقم هذه المشكلة الكبيرة التي تجابه بعض دول المنطقة وخصوصا العراق الذي يكاد لا يمر يوم الا واجواء مدنه مملوءه بالعواصف الترابية التي تهدد صحة السكان والمحاصيل الزراعيه وموارده الطبيعية.

بجانب ذلك تتناقص المساحات الزراعية واليوم يكاد العراق يستورد اغلب غذاءه بالاضافة لمحروقاته.

كيف تؤثر العواصف الترابية على الجهاز التنفسي؟

ذرات الغبار وما تحمله من مواد عضوية وغير عضوية بتركيز عال تؤدي إلى تهيج الجهاز التنفسي العلوي والسفلي مما قد يزيد من أعراض التنفس لدى

المرضى المصابين بأمراض الصدر المزمنة كما أن الأعراض قد تظهر عند الأصحاء وتظهر أعراض التحسس في الأبحاث بعد يومين من التعرض للغبار. ونلاحظ في هذا الوقت من العام زيادة اعراض الحساسية لدى مرضى الحساسية المزمنين «الربو» كما أن بعض الأشخاص يصابون بحساسية موسمية تحدث في هذا الوقت من كل عام.

فقد وثّق علميا ازدياد حالات الربو في عدد من المدن في الدول الغربية بصورة كبيرة أثناء العواصف. فهناك تغيرات جوية وتغيرات في مستوى حبوب اللقاح في الجو وتغيرات في مستوى ملوثات الجو. مما سبق يمكن لنا أن نخلص إلى أن العواصف الرملية والغبار الشديد قد تسبب آثارا صحية سيئة على اكثر من جهاز في الجسم لذلك وجب تقليل التعرض لذرات الغبار بقدر الإمكان كما يجب البحث عن طرق تقلل من حودث هذه العواصف.

كما أظهرت الأبحاث التي أجريت في الصين وتايوان أن زيارة غرف الإسعاف والمستشفيات بسبب أمراض الرئة والأنف والقلب والتهاب العينين الرمدي أرتفعت بنسب كبيرة خلال العواصف الترابية.

هل يمكن أن تنقل العواصف الترابية الأمراض المعدية التي تنتقل عن طريق الجهاز التنفسي؟

حددت منظمة الصحة العالمية أن العواصف الترابية التي حدثت في مناطق الصحراء في أفريقيا عام 1996 تسببت في انتشار وبائي للالتهاب السحايا أصاب 250 الف شخص بالمرض ونتج عنه وفاة 25 الف شخص. علما بأن المرض ينتقل عن طريق استنشاق البكتيريا.

وسبب انتشار المرض المعدي هو حمل ذرات الغبار للبكتيريا المسببة لالتهاب السحايا لمسافات طويلة وحين يستنشق الإنسان هذه البكتيريا بكميات كافية فإن احتمالية إصابته بالمرض تزداد.

فقد استطاع الباحثون عزل البكتيريا المسببة لالتهاب السحايا من ذرات الغبار. الأخطر، أن ذرات الغبار الصغيرة (PM2.5) والتي يمكن أن ينقلها الهواء لآلاف الكيلومترات تستطيع حمل البكتيريا إلى مسافات بعيدة جدا.

كما أظهرت الأبحاث أن ذرات الغبار تستطيع حمل بقايا الخلايا والفطريات كذلك. وأظهرت الأبحاث الحديثة أن ذرات الغبار تستطيع نقل أنواع خطيرة من البكتيريا أكثر من 40٪ منها يتم نقله بواسطة ذرات الغبار الصغيرة التي يمكن أن تصل إلى داخل رئة الإنسان عند استنشاقها.

نظريا، يمكن ان يؤدي ذلك إلى إصابة الإنسان بالالتهابات الرئوية الحادة. وحين تم دراسة تأثير هذه الجزيئات (PM2.5) على خلايا الرئة في فئران التجارب وجد الباحثون تأثيرات غير صحية على عدد من الخلايا مثل الخلايا البلعمية النخروبية المناعية (Alveolar macrophages) كما أظهرت النتائج الأولية لأبحاث أخرى أن تعريض خلايا الرئة والقلب والكبد لجزيئات الغبار الصغيرة (PM2.5) بتركيز عال قد يزيد من أكسدة الخلايا.

ماهي النصائح التي توجه للمرضى عند العواصف الترابية؟

- ننصح الجميع وخاصة المرضى المصابين بالحساسية وأمراض الصدر المزمنة خلال العواصف الرملية بتجنب البقاء في الأماكن المفتوحة المعرضة للأغبرة وإغلاق النوافذ، والانتظام على علاج الحساسية الموصوف لهم من الطبيب والتواصل مع الطبيب خلال هذه الفترة لتعديل جرعة العلاج اذا تطلب الأمر وبالذات الأطفال. وقد يساعد استخدام الأقنعة الطبية.

لماذا الغبار المتكرر؟ وما الحلول؟

من الملاحظ تكرار حدوث العواصف الترابية خلال السنوات الأخيرة بدرجة أكبر مما كانت عليه في الماضي القريب. و هي سمة من سمات المناطق الجافة

والصحراوية. فتغطي العواصف الغبارية بعض الدول مثل السعودية و الكويت والعراق وأجزاء من الأردن، إلى جانب الدول المجاورة للصحراء الكبرى. تؤدي هذه العواصف الترابية إلى كثير من المشكلات الصحية، خاصة للأنف والعيون والجهاز التنفسي، وقد تكون وراء حدوث بعض حوادث الطرق وطمر النباتات والمزارع والطرقات، إضافة إلى عرقلتها لكثير من الأنشطة البشرية سواء اقتصادية أو ترفيهية ،لا شك أن قلة الأمطار والجفاف المتكرر من أسباب العواصف الرملية والترابية، ولكن لا يمكن تبرئة الإنسان من المسؤولية.

أولاً، أدى الرعي الجائر إلى تدمير الغطاء النباتي وتفكيك التربة.

ثانياً، أسهم الاحتطاب واقتلاع الأشجار إلى سهولة تحريك التربة ونقلها من قبل الرياح العاتية.

ثالثاً، تسبب السير العشوائي بالسيارات في الصحاري إلى دهس النباتات وتفكيك التربة وإثارة الأتربة، ما جعلها عرضة للتحريك والنقل من قبل الرياح. وتحسن الإشارة في هذا السياق إلى أن بعض الدول تتبنى سياسات مثيرة للإعجاب. فالأنظمة في النرويج – على سبيل المثال - لا تسمح للسيارات والمركبات بالخروج من الطرق الممهدة أو المسفلتة والدخول في الغابات والمناطق البرية.

وقد ساعد تطبيق هذه الأنظمة بصرامة إلى المحافظة على البيئة والحياة الفطرية والحد من تلوثها في تلك الدولة. رابعاً، لا تكترث كثير من الشركات العاملة في مشاريع الطرق أو المنشآت السكنية والتنموية بالبيئة عند تحديد مواقع أنشطتها، ما يسهم في تدمير البيئة وإثارة الأتربة. خامساً، تسهم بعض المحاجر والصناعات، مثل "الكسارات" في إثارة الأتربة، لعدم مراعاة البيئة وسلامتها. سادساً، تسهم الأنشطة العسكرية وحركة المعدات العسكرية الثقيلة في المناطق الصحراوية، وخاصة في صحاري العراق في تفكيك التربة وتدمير النباتات. سابعاً، عدم وجود جهة واحدة مسؤولة عن البيئة، ما يسهم في تفاقم الوضع وتعرض البيئة للتلوث والتدمير. ما الحل إذن؟ نظراً للأضرار الناتجة عن

العواصف الترابية على الإنسان والأنشطة الاقتصادية والترفيهية، يمكن الإشارة إلى بعض المقترحات، ومنها: أولاً، لا بد من القول إن الجهات المسؤولة عن البيئة لم تحرك ساكناً فيما يتعلق بدراسة هذه الظاهرة ورصد أسبابها بدقة، واقتراح السبل للحد منها أو تخفيف آثارها.

فقد أصبح من الضروري إجراء دراسات علمية جادة عن خصائص العواصف الترابية، وأسبابها، وخصائصها، والتغير في تكرار حدوثها الـ 30 عاما الماضية. ثانياً، الحد من الرعي الجائر وإدارة المراعي بطريقة منظمة تتلاءم مع البيئة الصحراوية الهشة ثالثاً، تفعيل الأنظمة البيئية المتعلقة بأنشطة التحجير والصناعة وتطبيقها بصرامة. رابعاً، لا توجد جهة واحدة مسؤولة عن البيئة، ما يحد من إمكانية التنسيق بين الجهات الحكومية والخاصة، ومتابعة الالتزام بالأنظمة ذات الصلة بالبيئة. خامساً، هناك حاجة ماسة لبذل المزيد في مجال التوعية بضرورة المحافظة على البيئة. وأخيراً لا يمكن لدولة واحدة حل المشكلة بالكامل، فالمسؤولية مشتركة بين دولة المنطقة، وخاصة العراق والكويت والسعودية، ما يتطلب تنسيق الجهود البيئية الفاعلة لمصلحة الجميع.

العواصف الترابية "العجاج"... وأثرها على البيئة والإنسان

العواصف الترابية أو الغبارية أو "العجاج" الشهير.. ظاهرة طبيعية يتكرر حدوثها بشكل مستمر ويختلف لون العاصفة بحسب قوتها، فهي تبدأ بيضاء، ثم صفراء، ثم برتقالية، ثم سوداء في بعض الحالات، ولكن هذا لا يعني أن الألوان الأربعة تتدرج في كل عاصفة، فبعضها تبقى بيضاء وتنجلي أو تبدأ بأحد الألوان السابقة وتنجلي

ولا أحد يستطيع التكهن بالفترة الزمنية التي تستمر خلالها العاصفة، تعتبر العواصف الترابية المستمرة من أكبر الكوارث المهددة للمجتمعات البشرية، وتحدث نتيجة للخلل ما بين العناصر المختلفة المكونة للنظم البيئية، وبالتالي تصبح هذه العناصر غير قادرة على توفير متطلبات الحياة الضرورية للإنسان

والحيوان. إن الإفراط في استغلال هذه العناصر بمعدل يفوق القدرة العامة على التعويض، وعدم ملاءمة أساليب الإدارة لطبيعة النظام البيئي القائم أديا إلى تغير وتدهور في الغطاء النباتي وبالتالي تغير في المناخ المحلي، ونتيجة لذلك، تولدت ظروف جديدة هشة وأكثر حساسية، مما أتاح الفرصة للعوامل البيئية الأخرى غير الملائمة لمضاعفة تأثيراتها السلبية، ولأن الأنظمة البيئية في المنطقة الجافة وشبه الجافة تعتبر حرجة وأكثر حساسية من الأنظمة الأخرى، تزداد ظاهرة العواصف الترابية وتأثيراتها إن تكرار هذه المشكلة خطير، وإن لم تتخذ الإجراءات الجادة والعلمية للحد منها، فإن المنطقة ستواجه مستقبلاً مشاكل حقيقية في تأمين غذائها، أما الأسباب الرئيسية للمشكلة، فمردها سوء تخطيط العامل.

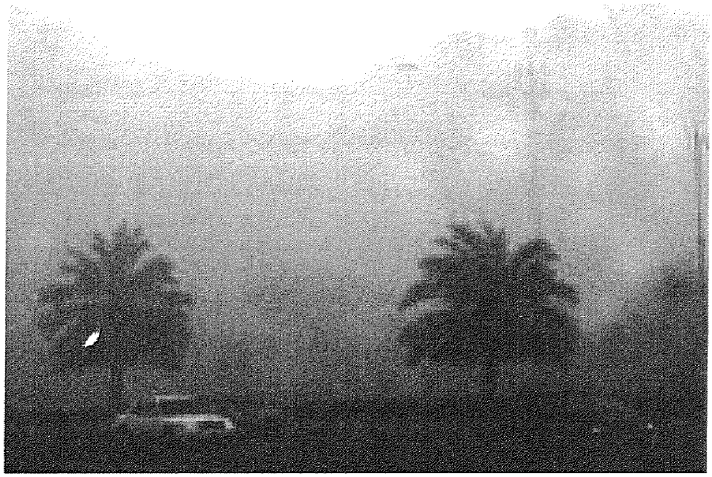
البشري وممارساته المختلفة في الاستغلال المكثف للموارد الطبيعية بمعدلات تزيد كثيراً على قدرتها على التعويض، وبالتالي ستخرج مساحات كبيرة من الأراضي الزراعية من الاستثمار،

وكذلك، فإن التغيرات المناخية وتفاعلاتها مع العوامل البيئية الأخرى كارتفاع درجة حرارة الهواء وقصر فصل هطول الأمطار وارتفاع معدلات التبخر وإهمال مشروعات التنمية المتكاملة، تعمل منسجمة على تفكيك الطبقة السطحية للتربة وجعلها هشة وخاصة في المناطق الهامشية.

تبعاً لهذه المتغيرات، على الجهات المسؤولة أن تولي اهتماماً مضاعفاً بتنفيذ مشاريع التنوع الإحيائي، وإعادة تأهيل المناطق المتدهورة، وإقامة المحميات الطبيعية.

كذلك بالإمكان تعزيز حماية الموارد الأرضية بتوعية وإرشاد الإنسان وهو العنصر الأساسي في تدهور التربة، فإن لم تتوفر البرامج الإرشادية حول أهمية المحافظة على البيئة وحماية الموارد الأرضية والمائية من التلوث، فإن كل الجهود الأخرى ستنتهي بالفشل، وهذا الأمر يتطلب توفر كوادر علمية مؤهلة في هذا

المجال لضمان تنفيذ مشاريع التنمية الزراعية وفق أسس علمية مدروسة لتحقيق الحماية الكاملة.



ويقول خبراء الصحة أن العواصف الرملية تمثل خطراً على الصحة

وعلق الدكتور راجيف إن سنغ، وهو مقيم بالكويت منذ سنوات ويعمل بمستشفى حكومي" أثناء العاصفة الرملية ومواسم الغبار تمتلئ المستشفيات بسبب شكوى الناس من أمراض الصدر المزمنة والحساسية العالية وقصر النفس والسعال الحاد، بالإضافة إلى تهيج العين وحساسية الأنف ."

وينصح سنغ مرضى الحساسية والربو بتجنب المناطق المفتوحة وشرب المياه واستخدام أقنعة للوجه ومظلات عند الخروج .

وأضاف "حتى الأشخاص الأصحاء قد يشعرون ببعض التأثيرات الصحية بعد يومين من استنشاق الغبار ."

وتمثل الظواهر الغبارية التي تتعرض لها الكويت نحو 25 في المائة من أيام السنة .

ويوضح خبير الأرصاد الجوية الدكتور صالح العجيري أن أسباب العواصف الرملية والغبارية التي تضرب الكويت ودول الخليج كثيرة .

"من أهمها الاحتباس الحراري الذي تتعرض له المنطقة نتيجة للتغيرات الكثيرة الموجودة في الجو، ما ينتج عن ذلك أيضا، الشح في الأمطار التي تخفف من حدة العواصف الرملية، وتحد من تفكك التربة غير المزروعة، كما أن قلة الأمطار تساهم في تقليص المساحات الخضراء ."

وتشهد الكويت منذ عدة سنوات زيادة في عدد العواصف الغبارية، في هذا الإطار قال العجيري لـ"الشرفة" مرد ذلك إلى قلة منسوب المياه في أنهار العراق، إلى جانب زيادة عدد المباني على جانبي الأنهار، الأمر الذي يساعد على زيادة سرعة الرياح الشمالية والشمالية الغربية .

وأوضح أن "الكويت قديما، لم تكن تعاني كثيرا من هذه الظواهر، كما أن الغبار كان نظيفا أكثر من الذي نشهده في الفترة الحالية، إذ لم يكن يحمل تلك الكمية من المواد الكيميائية التي تسبب الكثير من الأمراض في الوقت الراهن ."

من ناحيته، حمل خبير الأرصاد الجوية الباحث الفلكي خالد الجمعان، مسؤولية ما يصيب الكويت ودول الخليج، من عواصف رملية وغبارية كثيرة، إلى السدود التي أقيمت على نهري دجلة والفرات .

وقال الجمعان "وذلك يساهم في قلة منسوبهما في العراق، ما أدى إلى تراجع الحزام الأخضر هناك، وساعد على زيادة سرعة الرياح الشمالية والشمالية الغربية، وزاد من تفكك التربة وزيادة المناطق الجافة في المنطقة الخليجية كلها ."

وأضاف أن هذه العواصف "ليست بالأمر الجديد"، لكنه أكد أنها شهدت زيادة في عددها في السنوات الأخيرة .

وأوضح "أنها عبارة عن مجموعة من التيارات الهوائية الثابتة والموسمية، فالمنخفض الموسمي الهندي يمر على الكثير من دول الخليج، ما يجعل الرياح تشتد وتزيد من ارتفاع الأتربة والرمال، لتمتد إلى أنحاء البلاد كافة ."

وعن التأثيرات الصحية والاقتصادية، يقول الجمعان لـ "الشرفة"، انه "لا يمكن نفي التأثيرات الخطيرة لهذه الظاهرة البيئية، حيث يمكن ملاحظة ازدياد أعداد المصابين بحالات الربو ومشاكل الجهاز التنفسي والأزمات القلبية ."

وأضاف أيضاً أن الرؤية المنخفضة التي تصاحب العواصف قد تصل إلى أقل من 10 أمتار، وقد يؤدي ذلك إلى حوادث سير قاتلة، إضافة إلى إلغاء بعض الرحلات الجوية وحتى البرية .

وأضاف "هذا كله يسبب الكثير من الخسائر الاقتصادية لأصحاب الشركات والدولة ."

وقال الجمعان إنه يوجد أساليب طبيعية وصناعية لتقليل هذه العواصف. ويمكن وضع اتفاقيات تحدد منسوب نهري دجلة والفرات بين الدول المتشاطئة الأكثر تأثراً، ويمكن استخدام مثبتات التربة الصناعية في دول الخليج لتعويض الطبيعة الرملية للتربة .

يبقى أن الكويت تنفق الملايين سنويا لمكافحة الكثبان الرملية المتراكمة على المنشآت الحكومية، كما يتم إنفاق الكثير على وقف التآكل الكيميائي للمنشآت النفطية وصيانتها في شكل دوري .

توقع الوكيل المساعد للأرصاد الجوية عبدالمجيد حسين عيسى بأن تشهد البحرين خلال الايام المقبلة جوا مغبرا اثر تصاعد الغبار والاتربة في الدول المجاورة بسبب الرياح المثيرة لها، متوقعا بان تصل بعض الكميات منها للبحرين، مشيرا الى ان البحرين لا توجد بها مناطق صحراوية تتصاعد منها الاتربة على غرار بقية الدول العربية.

جاء ذلك في اعقاب افتتاح الندوة العلمية حول العواصف الرملية والترابية في المنطقة العربية والتي افتتحت امس.

من جهة، قال احمد نعمة علي الوكيل المساعد لخدمات الطيران عقب افتتاحه الندوة العلمية حول العواصف الرملية والترابية في المنطقة العربية والتي تقام بالتعاون مع اللجنة العربية وبدعم من منظمة الامم المتحدة الإقليمية للبيئة (UNEP) ومنظمة الارصاد الجوية الدولية بأن البحرين تولي هذه المسالة اهمية قصوى خاصة فيما يتعلق منها بالطيران المدني والتي ترتبط ارتباطا وثيقا بالأرصاد الجوية.

وعبر عن مدى اهتمام العالم بالحماية البيئية وعن المخاطر التي تهدد العالم جراء ظاهرة الاحتباس الحراري وما ترتبت عليه من الإخلال بموازين الطبيعة جراء جور الإنسان لسوء استغلال الموارد الطبيعية وما طرأ عليه من زيادة في التصحر، معربا عن قلقه حيال ذلك وعن أمله بتكاتف الجهود عن طريق وضع برامج إرشادية وفق أسس ومعايير علمية للحيلولة من الحد من هذه المشكلة. واعرب المهندس فريد بو شهري في كلمة ألقاها نيابة عن السيد آغا ممثل الأمم المتحدة في البحرين عن شكره وتقديره لشؤون الطيران المدني لاحتوائها هذه الندوة ناقلا تحيات د. حبيب الهبر الممثل والمدير الإقليمي لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة بمكتب غرب آسيا وتمنياته الطيبة بالتوفيق والنجاح لأعمال الندوة، آملا للجميع الاستفادة من المحاور التي تناقشها.

وتأتي هذه الندوة في أطار الدور الحيوي الذي تلعبه شؤون الطيران المدني وعملا بالتوجيهات السديدة لسمو الشيخ علي بن خليفة آل خليفة نائب رئيس مجلس الوزراء لاحتضان الفعاليات والملتقيات الدولية لإبراز البحرين على الصعيد الإقليمي والدولي كمركز رائداً في صناعة الطيران والمجالات العلمية والمتخصصة ذات العلاقات بعالم الطيران والعوائق التي تؤثر عليها بصورة مباشرة والتي بحاجة إلى دراستها عبر الندوات العلمية والملتقيات التي تجمع نخبة من

أصحاب الاختصاص لوضع أفضل الممارسات لعلاجها لما فيه خير الإنسان والبيئة في المنطقة العربية والعالم.

وقام العديد من المحاضرين من مختلف الدول العربية خلال الندوة بوصف كيفية تصاعد الاتربة ومدى الاضرار التي تسببها على صحة الانسان لرفع التوصيات فيما بعد الى اللجان المختصة.

واشتملت الندوة على العديد من الفقرات، حيث قام ممثلو مرافق الارصاد الجوية في الدول العربية بعرض فقراتهم عبر الشاشات المخصصة في القاعة، حيث تم استعراض ابرز الجوانب السلبية التي تخلفها الاتربة.

وتحدث ممثلو الارصاد الجوية في الدول العربية عن تجاربهم ورصدهم للغبار والاتربة موضحين بأن بعض الدول يقوم المسؤولون فيها بالتعاون مع وزارة البيئة للتصدي للغبار عن طريق وضع بعض الحواجز في المناطق التي يمكن لتلك الحواجز منع وصول الاتربة الى الاهالي.

ثم تطرقوا للحديث عن المعنيين بالتحذير من الاتربة والغبار وهم كبار السن الذين لا يتحملون تلك الاتربة والاطفال لحساسيتهم ومن لديهم امراض الربو والوباء والذي يسبب لهم الغبار العديد من المشاكل.

وعرضوا بعض الأثار الإيجابية للغبار والاتربة وابرزها حجب أشعة الشمس وذلك من شئنه تقليل درجة الحرارة ونمو المواد الغذائية في البحر كالطحالب وغيرها من الاعشاب.

و في تصريح خاص لـ «الايام» حول الندوة العلمية والتي عقدت امس، قال الوكيل المساعد للأرصاد الجوية عبدالحميد حسين عيسى ان انعقاد مثل هذه الندوات العلمية في البحرين محل اعتزاز وتؤكد رقي البحرين وتقدمها في جميع المجالات وتعكس الاهتمام البالغ الذي حظيت به الارصاد الجوية في المملكة والتي تهتم كثيرا بالتطورات في كافة المجالات بما يخدم صحة المواطنين. واضاف عبدالمجيد ان للجفاف وسرعة الرياح وقطع الاشجار والحركة العمرانية

وقلة سقوط الامطار وانحسار الغطاء النباتي دورا كبيرا في جعل الغبار ضيفا غير مرغوب فيه في جميع بلداننا العربية وبأن ازدياد وتيرة العواصف الترابية والرملية التي باتت سمة بارزة للمناخ في منطقتنا العربية يستوجب منا عملا وطنيا واقليميا ودوليا يتناسب مع حجم الاضرار هذه الظاهرة، مضيفا بأنه يجب دراسة اسباب هذه الظاهرة بصورة علمية من قبل الجهات المختصة لوضع الحلول لها.

تثبيت الكثبان الرملية

أهدافه :

يهدف الموضوع إلى تعريف الطلاب بالمفاهيم الأساسية والإلمام عن التصحر: (ماهيته، أسبابه، مكافحته). كما يهدف المقرر إلى تعاريف التصحر والصحراء وتردي الأراضي ومكافحة التصحر. وكذلك إلى معرفة الأسباب البيئية والبشرية للتصحر. وأيضاً إلى تعاريف الكثبان الرملية وكيفية تحرك الرمال وأنواع وأشكال الكثبان الرملية وطرق التثبيت.

محتواه :

1. التعرف على مشكلة وظاهرة التصحر، واليوم العالمي للتصحر وصحاري العالم.
2. التصحر وأخطاره في العالم وفي الوطن العربي والمملكة العربية السعودية، والصحاري ونبتها في المملكة.
3. التصحر في المملكة العربية السعودية ومدى الحاجة لمقاومته ومكافحته وإيقاف زحف الرمال والصحراء في المملكة.
4. مظاهر التصحر، درجات التصحر، إستراتيجية المملكة والاتفاقية الدولية لمكافحة التصحر.
5. دلائل ومؤشرات التصحر، أسباب التصحر.

6. تقسيمات مناطق العالم الجافة (المناطق مفرطة الجفاف، الجافة، شبه الجافة، الجافة شبه الرطبة).

7. مساحات الأراضي الجافة، والأراضي التي تعرضت للتصحر في قارات العالم المختلفة.

8. تعاريف الكثبان الرملية : أنواعها وأشكالها، وكيفية تحرك الرمال، وطرق انتقال الرمال.

9. تقنية ونظم الاستشعار عن بعد : استخداماته، ودوره في مراقبة زحف الرمال وفي تقييم التصحر.

10. طرق تثبيت الكثبان الرملية : أهم الوسائل المستخدمة عالمياً في تثبيت الكثبان الرملية.

11. أهم التقنيات الحديثة من طرق تثبيت الكثبان الرملية في بلدان مناطق العالم المختلفة.

أهمية الموضوع :

- تعريف الطالب عن مفهوم ظاهرة ومشكلة التصحر وأضرارها.
- معرفة الطالب عن تاريخ يوم التصحر العالمي ومؤتمر التصحر العالمي في نيروبي عام 1977 وتوصياته.
- معرفة الطالب عن أخطار التصحر في العالم وفي الوطن العربي بالإحصائيات العالمية.
- تعريف الطالب عن التصحر في المملكة ومدى الحاجة وأهمية مكافحة التصحر.
- تعريف الطالب عن مشروع إيقاف زحف الرمال بواحة الإحساء بالمنطقة الشرقية بالمملكة.

- تعريف الطالب عن أسباب التصحر، ومظاهره، ودرجاته، ودلائل مؤشرات التصحر.
- تعريف الطالب عن فكرة تقنية ونظم الاستشعار عن بعد واستخداماته ودوره لمراقبة زحف الصحراء.
- تعريف الطالب عن أنواع وأشكال الكثبان الرملية وطرق انتقال الرمال.
- تعريف الطالب عن أهم الوسائل المستخدمة في طرق تثبيت الكثبان الرملية.
- تعريف الطالب عن أهم التقنيات الحديثة المستخدمة في بلدان قارات العالم المختلفة.
- تعريف الطالب عن أهمية ودور مصدات الرياح وأحزمة الوقاية.

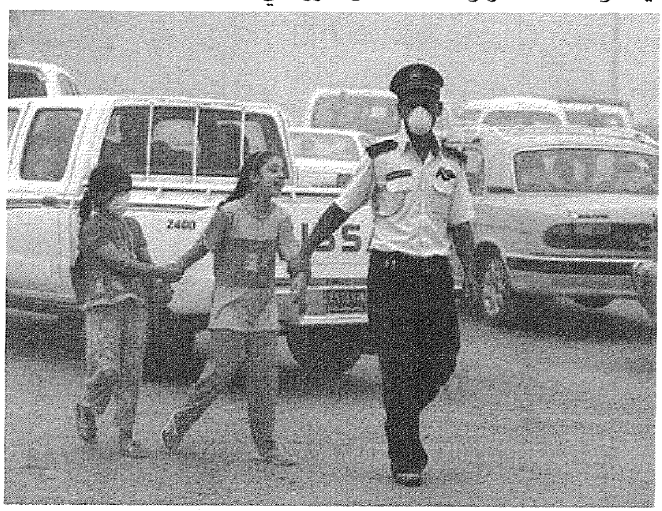
العواصف الترابية وأنعكاساتها على البيئة

مشاكل كوكب الارض ومشاكل العراق البيئية..ورسالة الى الحكومة العراقية المشاركة في قمة المناخ في ظل الكوارث البيئية التي يعاني منها العراق والعراقيون.تظل مشكلة التغيرات المناخية ومناخ كوكب الارض من المشاكل التي لايعيرها المواطن العراقي بعضا من اهتمامه لان مايعاني منه الان وليس بعد خمسون عاما هو أمّر وأفظع و يحتاج من الجميع الالتفات اليه والبدء في اتخاذ الخطوات العاجلة والفورية لمعالجته..

هذه المشاكل ربما حتى لايلتفت اليها الكثير من الصحفيون في مقالاتهم وليس هناك توعية بالاحداث العالمية وينطبق علينا المثل الذي يقول "اللي فيني مكفيني "

وعلى الرغم من ان التغيرات المناخية وارتفاع درجة حرارة الجو لها تداعيات اكثر من محسوسة في العراق كما انها تشكل جزءا كبيرا من المشاكل التي

يعاني منها المواطن العراقي والتي بدأ يلمسها ويشعر به لا بل و تؤثر على حياته ونمط معيشته.. ابتداءا من العواصف الرملية المتكررة الى الارتفاع الملحوظ في درجات الحرارة مرورا بالتصحر والجفاف وانخفاض مناسيب مياه الانهر وطول فترة الصيف وقلة الامطار وقلة الحاصل الزراعي..



الا انه ليس هنالك من برنامج مدروس تتخذه الحكومة متمثلة بوزارت البيئة والتربية والتعليم العالي والصحة و بالتعاون مع المؤسسات العلمية والمنظمات المدنية كي تعمل وتنسق من اجل اتخاذ خطوات فعالة في التخفيف من اثار هذه المشكلة الكبيرة ومن اهم هذه الخطوات هي تعريف المواطن بماهية هذه التغيرات ودوره الذي يجب ان يمارسه بالتعاون مع الحكومة للحد منها..وغيرها من النصائح والارشادات في اهمية الترشيد في مجال الاستهلاك بكافة انواعه..رغم ان هناك من يقول ساخرا ان الدولة تعمد الى الترشيد من خلال قطع التيار الكهربائي ومياه الشرب لساعات طويلة في اليوم..الا ان القضية ليست قضية منع وصول التيار الكهربائي الى المواطنين او قطعه عنهم بهذه الطريقة ومهما كانت الاسباب..ان المسألة تتضمن الترشيد في استهلاك الطاقة

الكهربائية بصورة عامة من اجل تخفيف الانبعاثات الغازية وتقليلها هذه الغازات التي تسبب ارتفاع درجة حرارة المناخ ..

لكن مانجده في العراق ان قطع التيار الكهربائي عن المواطنين لاسباب تقنية او اقتصادية او امنية قد تسبب في تضاعف حجم المشكلة الى حد خطير..فقد لجا المواطنون الى اقتناء المولدات الكهربائية التي تدار بالديزل او البنزين فاصبحت هناك مصادر صغيرة لكنها بالملايين تبعث الغازات والملوثات الى البيئة وبالتالي تساهم في ارتفاع درجة حرارة المناخ. .

وهكذا فقد اصبحنا نحن العراقيين "مجبر اخاك ومظطر.. "باستعمالنا لهذه المولدات من اكبر مصادر اطلاق الغازات المسببة للانبعاث الحراري..ناهيك عن مصادر التلوث الاخرى وظروف الحرب المتكررة التي عبثت بتربتنا ومياهنا وهواؤنا..وناهيك عن التداخلات الاقليمية المتمثلة في خفض حصص العراق من المياه في الانهر التي ادت الى ترك الاراضي دون زراعة فتعرضت للتصحر..بالاضافة الى الممارسات الخاطئة من المو اطنين اللذين عمدوا وبدون وعي الى قطع الاشجار وتخريب الاحزمة الخضراء حول المدن سواء لاستعمالها كمصدر للطاقة اوللطبخ.. او قطع الاشجار وموتها جراء عمليات القصف والانفجارات الواسعة في العمليات الحربية المتكررة والتي مازالت مستمرة من عقود .

في الدول المتقدمة لاتجبر الحكومات شعوبها للتنازل عن نمط الحياة المرفهة والمتحضرة..لكن الدولة تبحث عن البدائل وتصنعها او تستوردها وتقدمها للمواطنين بشكل يجعلهم متحمسين لاقتناءها لا بل و فخورين بذلك باعتبارهم يساهمون في الحد من التغيرات المناخية..والامثلة على ذلك كثيرة :

فهي تشجع على ركوب باصات النقل العام وهناك ايام يكون النقل فيها مجانا كأحد اجراءات الحكومة الرامية لخفض الانبعاثات الغازية..اضافة الى ان الكثير من هذه الباصات تعمل بوقود صديق للبيئة والذي يصنع من فضلات الاطعمة والمواد العضوية..فتشجع بذلك على عدم استعمال ملايين السيارات الخاصة لعدة ايام في السنة وبالتالي فانها تقلل من الانبعاثات الغازية في هذه الايام.

كما انها تشجع على شراء السيارات الخاصة التي تعمل بالغاز الطبيعي وتجعلها معفية من الضرائب السنوية ومن ضريبة غاز ثاني اوكسيد الكربون التي فرضت مؤخرا في بعض الدول ومنها السويد على اصحاب السيارات و تزداد هذه الضريبة كلما كانت السيارة اكثر قدما.

وعلاوة على ان هذه الدول تطلب من مواطنيها ترشيد استهلاك الطاقة الا انها لاتقطعها عنهم "بل تعتذر وتتأسف وتعلن اذا اظطرت لقطع التيار لمدة عشر دقائق لاسباب معينة" وانما تعمد الى اجراءات اخرى منها القيام بحملات التوعية ونشر المعلومات بهذا الخصوص وكيف ان التقليل من الاستهلاك يعود ايضا بالنفع على العائلة ويعمل على زيادة مدخولهم وتحسين اقتصادهم.. فتراها تقيم البحوث والدراسات والاحصاءات وتنشرها مبسطة للناس لتعريفهم بذلك وكيف ان اغلاق مصباح كهربائي يوفر لهم بالسنة هكذا مبلغ يمكن ان يضاف الى دخل العائلة .

تزايد العواصف الرملية في العاصمة بغداد

في حالة عدت غريبة على الأجواء العراقية وهي تواصل العواصف الرملية في عموم البلاد وبشكل ادى، في اغلب الاحيان، الى ان يصل مستوى الرؤية الى درجة الصفر، الامر الذي له انعكاساته على صحة الانسان وحالة الشارع.

وقد انتشرت العواصف الرملية في اليومين الماضيين في اغلب محافظات العراق خاصة الجنوبية منها، اما في بغداد فقد لوحظ تناقص عدد السيارات في الشارع فضلا عن النسب القليلة من السابلة والمتنقلين بين مناطق العاصمة بسبب صعوبة التنفس في الشارع وحاجة الانسان الى وجود اجهزة التبريد للتقليل من كمية الرمال المتطايرة، كما تتسببت العواصف التي بدأت تتزايد هذه الايام، وفقا لما يشير اليه الفلاحون، بتاثيرات ايجابية كبيرة على انضاج التمر واشجار الفواكه.

وادت العواصف الرملية الى تدهور الحالة الصحية لنحو 60 شخصا رقدوا في مستشفى مدينة الطب اكبر مستشفيات العاصمة بغداد بسبب ضيق التنفس حسبما اشارت اليه رئيسة الممرضات تغلب جابر لموقع (موطني) ما يشير الى وجود اعداد اخرى لجأوا الى المستشفيات الاخرى منها مستشفى ابن النفيس التخصصي بامراض القلب والشرايين الذي ضم نحو 70 شخصا وفقا لما ذكره الدكتور باسم علي معاون مدير المستشفى فضلا عن الاعداد التي ضمتها مستشفيات المحافظات العراقية الاخرى.

واضاف الدكتور علي ان اغلب المرضى الذين دخلوا المستشفى بدأوا بتلقي العلاج اللازم والتنفس عبر اجهزة الاوكسجين.

وتعود اسباب تلك العواصف الى ارتفاع حالة التصحر وزيادة نسب الجفاف في مناطق العراق في السنوات الاخيرة، فضلا عن اسباب اخرى بشرية منها تحرك القطعات العسكرية في المناطق الصحراوية ما نتج عنه تحريك الرمال وتقلبها.

واشار ابراهيم شريف رئيس قسم الصحاري في وزارة البيئة الى ان دور الوزارة لا يعدو ان يكون رقابيا اكثر منه تنفيذيا محملا الوزارات الامنية ووزارة الزراعة والموارد المائية مسؤولية ايجاد الحلول المناسبة لهذه الازمة، موضحا ان الاجهزة المختبرية تعمل على بحث طبيعة الامراض التي يمكن ان تسببها ظاهرة ازدياد العواصف وتأثيرها على صحة الانسان العراقي.

وقد صدرت في الاونة الاخيرة دعوات من جهات عدة تطالب الحكومة والجهات المسؤولة باتخاذ الخطوات الناجحة للتخلص من الغبار والاتربة المتصاعدة في عموم العراق.

جراء ذلك اكد رئيس الوزراء نوري المالكي استعداده لدعم الوزارات المختصة ومنها وزارة البيئة لوضع حدا لانتشار العواصف الرملية والتخلص منها، مشيرا الى ان ذلك سيكون من المهام الرئيسة التي تتكفل بها اللجنة الفنية العليا المشتركة التي تم الاعلان عن تشكيلها الاحد الخامس من تموز الجاري بين العراق وايران خلال زيارة الدكتورة فاطمة جوادي نائبة الرئيس الايراني ورئيسة منظمة الحفاظ على البيئة التي تقوم بها الى بغداد للتخلص من التأثيرات البيئية والصحية التي تسببها العواصف على المواطن العراقي.

وعلى صعيد متصل شجعت ظاهرة تنامي العواصف الرملية الباعة المتجولين في تقاطعات الطرق العامة والارصفة وفي مخارج ومداخل المدينة لبيع الاقنعة (الكمامات) وبشكل كبير لدرجة ان احد الباعة قال "انه باع المئات من الكمامات في اليومين الماضية".

ولابد من التاكيد على الحاجة الاساسية لوجود الحزام الاخضر حول المدن وداخلها الامر الذي يستدعي من الحكومة والجهات ذات العلاقة بتشجيع المواطنين للعمل على تنمية زراعة بيوتهم فضلا عن دعم القطاع الزراعي للدفع باتجاه زراعة حدود المدن العراقية.

ان الحكومات في الدول المتحضرة "وربما هناك من قائل انها دول متحضرة وجوابي انكم وعدتمونا ان نكون دولة متحضرة فاين الوعد " هذه الدول لاتعمد الى قطع الكهرباء للتخفيف من الانبعاثات الغازية لكنها تقوم مثلا باستيراد المصابيح الموفرة للطاقة وذات العمر الطويل وتقوم باحلالها في الاسواق تدريجيا مع خطة لتثقيف المواطن باهميتها وفائدتها حتى حلت كليا في الاسواق" كما السويد " منتصف هذا العام.. فان احتاج المواطن لتبديل مصباح كهربائي لايجد غير هذه المصابيح الصديقة للبيئة والتي حلت تدريجيا في الاسواق ومنع استيراد غيرها..لكن ان كان المواطن يملك في بيته عددا منها لاتجبره على التخلص منها او عدم استعمالها وانما سيظطر تلقائيا الى استخدام المصابيح الجديدة عندما ينفذ مامخزون لديه. .

ان الحكومات في الدول المتقدمة لاتقوم بمنع المواطن من شراء مايريده من الاسواق بحجة انها غير صديقة للبيئة وانما هناك حملات اعلامية وتوعوية باهمية المنتجات الزراعية الصديقة للبيئة والتي لاتستخدم الاسمدة الكيماوية او المبيدات في زراعتها وتسمى بالطعام الايكولوجي او الطبيعي المعتمد على اسمدة طبيعية كروث الحيوانات..فمتى ماعرف المواطن كمية المواد الكيماوية واضرارها ونسبتها في الاغذية الاخرى امتنع عن شرائها وزاد الطلب على الطعام

الايكولوجي رغم غلائه بعض الشيئ لكن لاشئ اغلى من صحة الانسان وهذا نعرفه جيدا نحن العراقيين ولمسناه كثيرا في العراق..فكم من الناس باعوا حتى بيوتهم من اجل معالجة ابناءهم ؟؟؟؟

بالاضافة الى حملات وتوجيهات واعلانات ونشرات عن اهمية فرز القمامة..تقوم الحكومة بنشر العديد من النشرات مثلا عن كيفية "ان تصنع سماد حديقتك في بيتك "من مخلفات طعامك وخصصت الكثير من الموظفين المختصين للرد عن استفسار المواطنين بهذا الخصوص..اوعن اخطار "غسل سيارتك في الشارع "على المياه والبيئة وكيف ان تسرب مللتر واحد من النفط او البنزين يمكن ان يلوث مئات الامتار المكعبة من المياه ويجعلها غير مستساغة للشرب. .

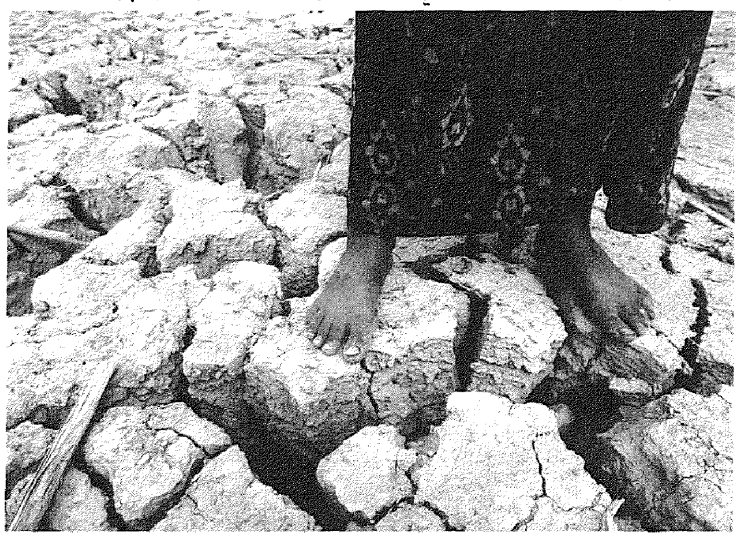
وقد اعلن مؤخرا عن مامقداره عشرة مليارات دولار سنويا تقدم الى الدول النامية لمساعدتها على التكيف مع التغيرات الحاصلة بالمناخ..ومساعدتها في العمل على الحد من أثاره ومحاولة علاج الظواهرؤ التي تسبب فيها ومنها التصحر وانخفاض المحصول الغذائي والمجاعات والامر اض.

وانا ارى ان العراق من اكثر الدول الذي يحتاج الى جزء من هذه المساعدات -التي يمكن ان تكون في جزء منها مساعدات تقنية واستشار ات وخبرات فنية - وذلك لكثرة مشاكله البيئية اولا ولانشغال ساسته بامور اخرى بعيدة عن هذه الكوارث التي يمر بها الشعب. .

انا الفت عناية رئيس الجمهورية العراقية ووزيرة البيئة التي اعلنت عن مشاركتها في قمة المناخ كوب 15 التي تعقد في العاصمة الدانماركية من 7 ولغاية 18 ديسمبر الحالي..الى عنايتهما الى عدة امور شرحت مبرراتها في بداية الامر وهي :

اولا - العمل وبسرعة على طلب المساعدة في اعادة الكهرباء الى المدن العراقية للتخلص من جميع المولدات الكهربائية التي يقتنيها كل من المواطن

العراقي البسيط والمعامل وحتى المؤسسات الحكومية والخاصة..وايجاد سقف زمني لذلك كان تكون سنتين وطلب مساعدة في هذا الخصوص وابعاد الفاسدين والشركات الوسيطة التي تعمل على سرقة الاموال والهروب بها.



ثانيا- الطلب من الامم المتحدة التدخل الفوري والعاجل من اجل زيادة حصة المياه في نهري دجلة والفرات.

ثالثا- العمل وبسرعة وبالاشتراك مع المنظمات المدنية االعراقية ومنظمة السلام الاخضر والمنظمات العالمية الاخرى من اجل قيادة حملة مليونية لزراعة مليون شجرة في العراق كخطوة اولى لمعالجة التصحر والاحترار المناخي بالتنسيق مع وزارة الزراعة والخبراء في هذا المجال من اجل اختيار الاشجار المقاومة للجفاف والتصحر كمرحلة اولى وطلب الخبرة من الامم المتحدة ان امكن ذلك.

رابعا- التذكير بان حل مشاكل العراق البيئية والتي اصبحت مشاكل يعاني منها المواطن صحيا واقتصاديا ودخلت كل بيت عراقي واثرت فيه سلبا..انما هي مشاكل اقليمية وربما عالمية شارك في ايجادها المجتمع الدولي اما بمشاركته في الحروب او بالسكوت عليها بما في ذلك سكوته على حروب

النظام السابق وممارساته العبثية كتجفيف الاهوار وضرب مدينة حلبجة بالاسلحة الكيماوية وبالتالي فان المسؤلية الاخلاقية تفرض عليهم جميعا ان يبذلوا جهودا مضاعفة من اجل حل هذه المشاكل التي لايعاني منها الشعب العراقي فحسب وانما المنطقة برمتها لا بل وجد في احد البحوث على التربة التي اجريت في العاصمة البريطانية لندن ان غبار البصرة الملوث قد وصل اليها مع الرياح في احدى العواصف الرملية.. وما معاناة الشعب العراقي الا بداية الزحف الى المناطق المجاورة ان لم تكن قد زحفت فعلا.

هذه جزء من الاجراءات السريعة التي ان تم الالتفات اليها ومعالجتها بالتعاون مع منظمة الامم المتحدة وبرنامجها البيئي والانمائي. .لكان العراق بخير ولشعرت البيئة التي يحاولون تضميدها انها ايضا بخير..اما الاجراءات الانانية التي تفيد الدول الصناعية الكبرى والتي تتخذها فقط لحماية اراضيها وشعوبها وهي المتسببة في مآسي الشعوب الاخرى..فما هي الا عبارة عن رتق ثقب في مركب فيه الكثير من الثقوب..لابد ان يغرق ان لم نلتفت الى الجهة الاخرى من المركب. .

الفصل السادس

دور معالجة المياه العادمة في مواجهة شحة المياه والتصحر

6

الفصل السادس

دور معالجة المياه العادمة في مواجهة شحّة المياه والتصحّر

تختلف عمليات معالجة مياه الشرب باختلاف مصادر تلك المياه ونوعيتها والمواصفات الموضوعة لها. ويجب الإشارة الى أن التغير المستمر لمواصفات المياه يؤدي أيضا في كثير من الأحيان إلى تغير في عمليات المعالجة. حيث أن المواصفات يتم تحديثها دوما نتيجة التغير المستمر للحد الأعلى لتركيز بعض محتويات المياه وإضافة محتويات جديدة إلى قائمة الموصفات.

ويأتي ذلك نتيجة لعدد من العوامل مثل :

- التطور في تقنيات تحلية المياه وتقنيات المعالجة.
- اكتشاف محتويات جديدة لم تكن موجودة في المياه التقليدية أو كانت موجودة ولكن لم يتم الانتباه إلى وجودها أو مدى معرفة خطورتها في السابق من خلال تطور عمليات التحليل.
- اكتشاف بعض المشكلات التي تسببها بعض المحتويات الموجودة أصلا في الماء أو التي نتجت عن بعض عمليات المعالجة التقليدية.

هذا ويمكن تناول عمليات المعالجة التقليدية المستخدمة للمياه استنادا إلى مصادرها السطحية والجوفية.

معالجة المياه السطحية :

تحتوي المياه السطحية (المياه الجارية على السطح) على نسبة قليلة من الأملاح مقارنة بالمياه الجوفية التي تحتوي على نسب عالية منها ، وهي بذلك تعد مياه يسرة (غير عسرة) حيث تهدف عمليات معالجتها بصورة عامة إلى إزالة المواد العالقة التي تسبب ارتفاعا في العكر وتغيرا في اللون والرائحة ، وعليه

يمكن القول أن معظم طرق معالجة هذا النوع من المياه اقتصر على عمليات الترسيب والترشيح والتطهير.

وتتكون المواد العالقة من مواد عضوية وطينية، كما يحتوي على بعض الكائنات الدقيقة مثل الطحالب والبكتيريا. ونظرا لصغر حجم هذه المكونات وكبر مساحتها السطحية مقارنة بوزنها فإنها تبقي معلقة في الماء ولا تترسب. إضافة إلى ذلك فإن خوصها السطحية والكيميائية باستخدام عمليات الترويب الطريقة الرئيسية لمعالجة المياه السطحية، حيث تستخدم بعض المواد الكيمائية لتقوم بإخلال اتزان المواد العالقة وتهيئة الظروف الملائمة لترسيبها وإزالتها من أحواض الترسيب.ويتبع عملية الترسيب عملية ترشيح باستخدام مرشحات رملية لإزالة ما تبقى من الرواسب، ومن المركبات المشهورة كبريتات الألمنيوم وكلوريد الحد يديك، وهناك بعض المركبات المساعدة مثل بعض البوليمرات العضوية والبنتونايت والسليكا المنشطة. ويمكن أيضا استخدام الكربون المنشط لإزالة العديد من المركبات العضوية التي تسبب تغيرا في طعم ورائحة المياه.

تتبع عمليتي الترسيب والترشيح عملية التطهير التي تسبق إرسال تلك المياه إلى المستهلك.

معالجة المياه الجوفية:

تعد مياه الآبار من أنقى مصادر المياه الطبيعية التي يعتمد عليها الكثير من سكان العالم. إلا أن بعض مياه الآبار وخصوصا العميقة منها قد تحتاج إلى عمليات معالجة متقدمة وباهظة التكاليف قد تخرج عن نطاق المعالجة وهي إضافة الكلور لتطهير المياه ثم ضخها الى شبكة التوزيع، إذ تعد عملية التطهير كعملية وحيدة لمعالجة مياه بعض الآبار النقية جدا والتي تفي بجميع مواصفات المياه، الا أن هذه النوعية من المياه هي الأقل وجودا في الوقت الحاضر، لذلك فإنه إضافة لعملية التطهير فان غالبية المياه الجوفية تحتاج الى معالجة فيزيائية وكيمائية إما لإزالة بعض الغازات الذائبة مثل ثاني أكسيد الكربون وكبريتيد

الهيدروجين، أو لإزالة بعض المعادن مثل الحديد والمغنيز والمعادن المسببة لعسر الماء، وتتم إزالة الغازات الذائبة باستخدام عملية التهوية والتي تقوم أيضا بإزالة جزء من الحديد والمنغنيز عن طريق الأكسدة، وقد يكون الغرض من التهوية مجرد كما يحدث لبعض مياه الآبار العميقة التي تكون حرارتها عالية مما يستدعي تبريدها حفاظا على كفاءة عمليات المعالجة الأخرى. أما إزالة معادن الحديد والمنغنيز فتتم بكفاءة في عمليات الأكسدة الكيمائية باستخدام الكلور أو برمنجنات البوتاسيوم.

ان الطابع العام لمعالجة المياه الجوفية هو إزالة العسر بطريقة الترسيب، ويتكون عسر الماء بصورة رئيسية من مركبات الكالسيوم والماغنسيوم الذائبة في الماء. ويأتي الاهتمام بعسر الماء نتيجة لتأثيره السلبي على فاعلية الصابون ومواد التنظيف الأخرى، بإضافة الى تكوين بعض الرواسب في الغلايات وأنابيب نقل المياه.

معالجة مياه الشرب

يرجع اهتمام الإنسان بنوعية الماء الذي يشربه إلى أكثر من خمسة آلاف عام. ونظرا للمعرفة المحدودة في تلك العصور بالأمراض ومسبباتها فقد كان الاهتمام محصور في لون المياه وطعمها ورائحتها فقط. وقد استخدمت لهذا الغرض - وبشكل محدود خلال فترات تاريخية متباعدة - بعض عمليات المعالجة مثل الغليان والترشيح والترسيب وإضافة بعض الأملاح ثم شهد القرنان الثامن والتاسع عشر الميلاديان الكثير من المحاولات الجادة في دول أوربا وروسيا للنهوض بتقنية معالجة المياه حيث أنشئت لأول مرة في التاريخ محطات لمعالجة المياه على مستوى المدن.

ففي عام 1807م أنشئت محطة لمعالجة المياه في مدينة جلاسكو الأستكلندية، وتعد هذه المحطة من أوائل المحطات في العالم وكانت تعالج فيها المياه بطريقة الترشيح ثم تنقل إلى المستهلكين عبر شبكة أنابيب خاصة. وعلى

الرغم من أن تلك المساهمات تعد تطورا تقنيا في تلك الفترة إلا أن الاهتمام آنذاك كان منصبا على نواحي اللون والطعم والرائحة، أو ما يسمى بالقابلية، وكانت المعالجة باستخدام المرشحات الرملية المظهر السائد في تلك المحطات حتى بداية القرن العشرين. ومع التطور الشامل للعلوم والتقنية منذ بداية هذا القرن واكتشاف العلاقة بين مياه الشرب وبعض الأمراض السائدة فقد حدث تطور سريع في مجال تقنيات المعالجة حيث أضيفت العديد من العمليات التي تهدف بشكل عام إلى الوصول بالمياه إلى درجة عالية من النقاء، بحيث تكون خالية من العكر وعديمة اللون والطعم والرائحة ومأمونة من النواحي الكيمائية الحيوية والمواصفات الكيمائية.

معالجة المياه

لقد كان وباء الكوليرا من أوائل الأمراض التي اكتشفت ارتباطها الوثيق بتلوث مياه الشرب في المرحلة السابقة لتطور تقنيات معالجة المياه، فعلى سبيل المثال أصيب حوالي 17000 شخص من سكان مدينة هامبورج الألمانية بهذا الوباء خلال صيف 1829م أدى إلى وفاة ما لا يقل عن نصف ذلك العدد. وقد ثبت بما لا يدع مجالا للشك أن المصدر الرئيس للوباء هو تلوث مصدر المياه لتلك المدينة. يعد التطهير باستخدام الكلور من أوائل العمليات التي استخدمت لمعالجة المياه بعد عملية الترشيح وذلك للقضاء على بعض الكائنات الدقيقة من بكتريا وفيروسات مما أدى إلى الحد من انتشار العديد من الأمراض التي تنقلها المياه مثل الكوليرا وحمى التيفويد. وتشمل المعالجة، ومن هذه العمليات ما يستخدم لإزالة عسر الماء مثل عمليات التيسير، أو لإزالة العكر مثل عمليات الترويب.

ونظرا للتقدم الصناعي والتقني الذي يشهد هذا العصر وما تبعه من ازدياد سريع في معدلات استهلاك المياه الطبيعية، النقية نوعا ما، ونظرا لما يحدث من تلوث لبعض تلك المصادر نتيجة المخلفات الصناعية ومياه الصرف الصحي وبعض الحوادث البيئية الأخرى فإن عمليات المعالجة قد بدأت تأخذ مسارا جديدا يختلف

في كثير من تطبيقات عن مسار المعالجة التقليدية. وفي هذه المقالة سنستعرض بإيجاز طرق المعاجلة التقليدية لمياه الشرب إضافة لبعض الاتجاهات الحالية والمستقبلية لتقنيات المعالجة.

طرق المعالجة التقليدية

تختلف عمليات معالجة مياه الشرب باختلاف مصادر تلك المياه ونوعيتها والمواصفات الموضوعة لها. ويجب الإشارة الى أن التغير المستمر لمواصفات المياه يؤدي أيضا في كثير من الأحيان إلى تغير في عمليات المعالجة. حيث أن المواصفات يتم تحديثها دوما نتيجة التغير المستمر للحد الأعلى لتركيز بعض محتويات المياه وإضافة محتويات جديدة إلى قائمة الموصفات. ويأتي ذلك نتيجة للعديد من العوامل مثل :

التطور في تقنيات تحليل المياه وتقنيات المعالجة .

اكتشاف محتويات جديدة لم تكن موجودة في المياه التقليدية أو كانت موجودة ولكن لم يتم الانتباه إلى وجودها أو مدى معرفة خطورتها في السابق .

اكتشاف بعض المشكلات التي تسببها بعض المحتويات الموجودة أصلا في الماء أو التي نتجت عن بعض عمليات المعالجة التقليدية. هذا ويمكن تناول عمليات المعالجة التقليدية المستخدمة للمياه استنادا إلى مصادرها السطحية والجوفية مع التركيز على المياه الجوفية نظرا لاعتماد المملكة عليها مقارنة بالمياه السطحية.

معالجة المياه السطحية :

تحتوي المياه السطحية) المياه الجارية على السطح) على نسبة قليلة من الأملاح مقارنة بالمياه الجوفية التي تحتوي على نسب عالية منها ، وهي بذلك بعد مياه يسرة (غير عسرة) حيث تهدف عمليات معالجتها بصورة عامة إلى إزالة المواد العالقة التي تسبب ارتفاعا في العكر وتغيرا في اللون والرائحة ، وعليه

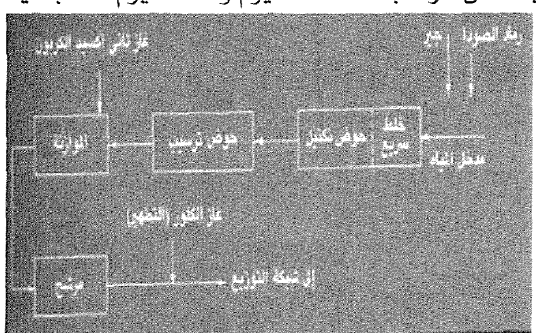
يمكن القول أن معظم طرق معالجة هذا النوع من المياه اقتصر على عمليات الترسيب والترشيح والتطهير. وتتكون المواد العالقة من مواد عضوية وطينية، كما يحتوي على بعض الكائنات الدقيقة مثل الطحالب والبكتيريا. ونظرا لصغر حجم هذه المكونات وكبر مساحتها السطحية مقارنة بوزنها فإنها تبقي معلقة في الماء ولا تترسب. إضافة إلى ذلك فإن خوصها السطحية والكيميائية باستخدام عمليات الترويب الطريقة الرئيسية لمعالجة المياه السطحية، حيث تستخدم بعض المواد الكيمائية لتقوم بإخلال اتزان المواد العالقة وتهيئة الظروف الملائمة لترسيبها وإزالتها من أحواض الترسيب.ويتبع عملية الترسيب عملية ترشيح باستخدام مرشحات رملية لإزالة ما تبقى من الرواسب، ومن المكروبات المشهورة كبريتات الألمنيوم وكلوريد الحد يديك، وهناك بعض المكروبات المساعدة مثل بعض البوليمرات العضوية والبنتونايت والسليكا المنشطة .ويمكن أيضا استخدام الكربون المنشط لإزالة العديد من المركبات العضوية التي تسبب تغيرا في طعم ورائحة المياه. تتبع عمليتي الترسيب والترشيح عملية التطهير التي تسبق إرسال تلك المياه إلى المستهلك.

معالجة المياه الجوفية :

تعد مياه الآبار من أنقى مصادر المياه الطبيعية التي يعتمد عليها الكثير من سكان العالم. إلا أن بعض مياه الآبار وخصوصا العميقة منها قد تحتاج ألى عمليات معالجة متقدمة وباهظة التكاليف قد تخرج عن نطاق المعالجة هي إضافة الكلور لتطهير المياه ثم ضخها الى شبكة التوزيع، إذ تعد عملية التطهير كعملية وحيدة لمعالجة مياه بعض الآبار النقية جدا والتي تفي بجميع مواصفات المياه، الا أن هذه النوعية من المياه هي الأقل وجودا في الوقت الحاضر، لذلك فأنه إضافة لعملية التطهير فان غالبية المياه الجوفية تحتاج الى معالجة فيزيائية وكيمائية إما لإزالة بعض الغازات الذائبة مثل ثاني أكسيد الكربون وكبريتيد الهيدروجين، أو لإزالة بعض المعادن مثل الحديد والمغنيز والمعادن المسببة لعسر

الماء، وتتم إزالة الغازات الذائبة باستخدام. عملية التهوية والتي تقوم أيضا بإزالة جزء من الحديد والمنغنيز عن طريق الأكسدة، وقد يكون الغرض من التهوية مجرد كما يحدث لبعض مياه الآبار العميقة التي تكون حرارتها عالية مما يستدعي تبريدها حفاظا على كفاءة عمليات المعالجة الأخرى. أما إزالة معادن الحديد والمنغنيز فتتم بكفاءة في عمليات الأكسدة الكيمائية باستخدام الكلور أو برمنجنات البوتاسيوم.

ان الطابع العام لمعالجة المياه الجوفية هو إزالة العسر بطريقة الترسيب، ويتكون عسر الماء بصورة رئيسة من مركبات الكالسيوم والماغنسيوم الذائبة في الماء. ويأتي الاهتمام بعسر الماء نتيجة لتأثيره السلبي على فاعلية الصابون ومواد التنظيف الأخرى، بإضافة الى تكوين بعض الرواسب في الغلايات وأنابيب نقل المياه ويوضح الشكل (1) تسلسل العمليات في محطة تقليدية تعالج مياه جوفية تحتوي على نسب عالية من عسر الماء. تعتمد المملكة اعتماد كبيرا على المياه الجوفية لاستخدامها في الأغراض المختلفة، الأمر الذي ساهم في انتشار محطات معالجة المياه الجوفية في ربوعها المختلفة. وفيما يلي استعراض موجز للعمليات المختلفة المياه الجوفية في هذا النوع من المحطات.

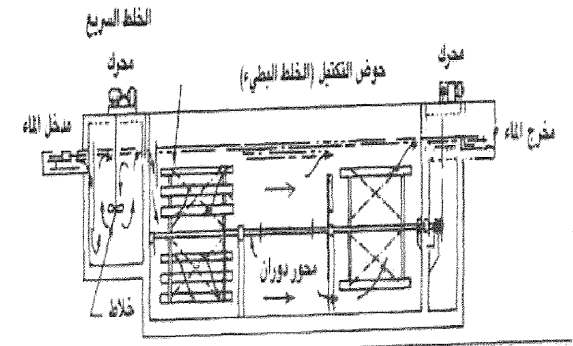


● شكل (1) تسلسل عمليات المعالجة في محطة لإزالة العسر من المياه الجوفية

أ. التيسير (إزالة العسر) بالترسيب

تعني عملية التيسير أو إزالة العسر للمياه (water softening) إزالة مركبات عنصري الكالسيوم والماغنسيوم المسببة للعسر عن طريق الترسيب الكيمائي. وتتم هذه العملية في محطات المياه بإضافة الجير المطفأ (

هيدروكسيد الكالسيوم) إلى الماء بكميات محدودة حيث تحدث تفاعلات كيمائية معينة تتشكل عنها رواسب من كربونات الكالسيوم و هيدروكسيد الماغنسيوم. وقد يتم اللجوء في كثير من الأحيان الى إضافة رماد الصودا (كربونات الصوديوم) مع الجير للتعامل مع بعض صور العسر. وتشمل عملية التيسير على حوض صغير الحجم نسبيا تتم فيه إضافة المواد الكيمائية حيث تخلط مع الماء الداخل خلطا سريعا لتوزيعها في الماء بانتظام، ثم ينقل الماء الى حوض كبير الحجم ليبقي فيه زمنا كافيا لإكمال التفاعلات الكيمائية وتكوين الرواسب حيث يخلط الماء في هذه الحالة خلطا بطيا يكفي فقط لتجميع والتصادق حبيبات الرواسب وتهيئتها للترسيب في المرحلة التالية ، شكل (2).

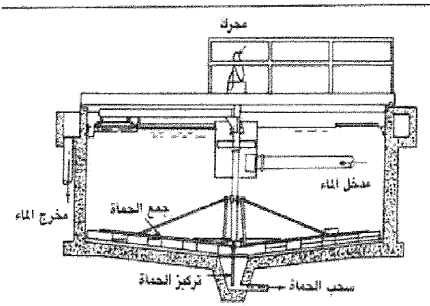


شكل (1) عملية الخلط السريع والبطيء في عمليات الترسيب الكيميائي.

ب. الترسيب

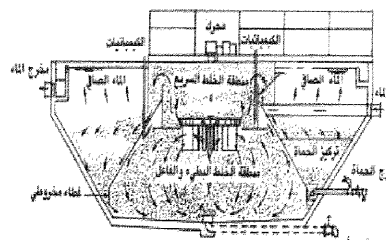
تعد عملية الترسيب من أوائل العمليات التي استخدامها الإنسان في معالجة المياه. وتستخدم هذه العملية لإزالة المواد العالقة والقابلة للترسيب أو لإزالة الرواسب الناتجة عن عمليات المعالجة الكيمائية مثل التيسير والترويب. وتعتمد المرسبات في أبسط صورها على فعل الجاذبية حيث تزال الرواسب تحت تأثير وزنها.

تتكون المرسبات غالبا من أحواض خرسانية دائرية أو مستطيلة الشكل تحتوي على مدخل ومخرج للماء يتم تصميميها بطريقة ملائمة لإزالة أكبر كمية ممكنة من الرواسب، حيث تؤخذ في الاعتبار الخواص الهيدروليكية لحركة الماء داخل الخوض. ومن



● شكل (3) مقطع في حوض ترسيب دائري.

الملامح الرئيسة لحوض الترسيب احتوائه على نظام لجمع الرواسب (الحمأة) وجرفها إلى بيارة في قاع الحوض حيث يتم سحبها والتخلص منها بواسطة مضخات خاصة. ويوضح الشكل (3) مقطعا في حوض ترسيب دائري. ويمكن دمج عمليات إضافة المواد الكيمائية والخلط البطيء والترسيب في حوض واحد يسمى مرسب الدفق العلوي شكل (4).



● شكل (4) مقطع في مرسب الدفق العلوي.

ج. الموازنة (إعادة الكربنة):

نظرا لأن المياه الناتجة هن عملية التيسير تكون في الغالب مشبعة برواسب كربونات الكالسيوم، وحيث أن جزءا من هذه الرواسب يتبقى في الماء بعد مروره بأحواض الترسيب فإنه من المحتمل أن يترسب بعضها على المرشحات أو في شبكات التوزيع مما يؤدي إلى انسداد أو الحد من كفاءة المرشحات الشبكات. لذلك فإن عملية التيسير لضمان عدم حدوث تلك الأضرار. ومن عمليات الموازنة

الأكثر استخداما في التطبيق التقليدية هي إضافة غاز ثاني أكسيد الكربون بكميات محددة بهدف تحويل ما تبقى من كربونات الكالسيوم الى صورة البيكربونات الذائبة.

د.الترشيح :

هو العملية التي يتم فيها إزالة المواد العالقة) العكارة). وذلك بإمرار الماء خلال وسط مسامي مثل الرمل وهذه العملية تحدث بصوره طبيعية في طبقات الأرض عندما تتسرب مياه الأنهار الى باطن

الأرض. لذلك تكون نسبة العكر قليلة جدا أو معدومة في المياه الجوفية مقارنة بالمياه السطحية (الأنهار والبحيرات وأحواض تجميع مياه الأمطار) التي تحتوي على نسب عالية من العكر.

تستخدم عملية الترشيح أيضا في إزالة الرواسب المتبقية بعد عمليات الترسيب في عمليات المعالجة الكيمائية مثل الترسيب والترويب.

تعد إزالة المواد العالقة من مياه الشرب ضرورية لحماية الصحة العامة من ناحية ولمنع حدوث مشاكل تشغيلية في شبكة التوزيع من الناحية الأخرى. فقد تعمل هذه المواد على حماية الأحياء الدقيقة من أثر المادة المطهرة، كما أنها قد تتفاعل كيمائيا مع المادة المطهرة كما أنها قد تتفاعل كيمائيا مع المادة المطهرة مما يقلل من نسبة فاعليتها على الأحياء الدقيقة، وقد تترسب المواد العالقة في بعض أجزاء شبكة التوزيع مما قد يتسبب في نمو البكتريا وتغير رائحة المياه وطعمها ولونها.تتم عملية الترشيح داخل المرشح الذي يتكون من ثلاث أجزاء رئيسة وهي : صندوق المرشح والتصريف السفلي ووسط الترشيح، شكل (5). يمثل صندوق المرشح البناء الذي يحوي وسط الترشيح ونظام التصريف السفلي، ويبني صندوق المرشح في العادة من الخرسانة المسلحة، كما توجد في قاعة ـ الذي يتكون من أنابيب وقنوات مثقبة ـ طبقة من الحصى المدرج لمنع خروج حبيبات الرمل من خلال الثقوب. والغرض من نظام التصريف السفلي تجميع المياه المرشحة

وتوزيع مياه الغسيل عند إجراء عملية الغسيل للمرشح. أما وسط الترشيح فهو عبارة عن طبقة من رمل السيليكون، وحديثا أمكن الاستفادة من الفحم المجروش ورمل الجارنت. عند مرور المياه خلال وسط الترشيح تلتصق المواد العالقة في بجدران حبيبات الوسط، ومع استمرار عملية الترشيح تضيق فجوات الوسط للمياه بحيث يصبح المرشح قليل الكفاءة وعند ذلك يجب إيقاف عملية الترشيح وغسل المرشح لتنظيف الفجوات من الرواسب يتم في عملية الغسيل ضخ ماء نظيف بضغط عال من أسفل المرشح عبر نظام التصريف السفلي ينتج عنه تمدد الوسط وتحرك الحبيبات واصطدم بعضها مع البعض، وبذلك يتم تنظيفها مما علق بها من رواسب. وتندفع هذه الرواسب مع مياه الغسيل التي تتجمع في قنوات خاصة موضوعة في أعلى صندوق المرشح، وتنقل الى المكان الذي يتم فية معالجة مخلفات المحطة وتستمر عملية الغسيل هذه لفترة قصيرة من الزمن (5 – 10 دقائق) بعدها يكون المرشح جاهزا للعمل.

هـ. التطهير :

هو العملية المستخدمة لقتل الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض (الجراثيم)، وتتم هذه العملية باستخدام الحرارة (التسخين) أو الأشعة فوق البنفسجية أو المواد الكيميائية مثل البروم أو اليود أو الأوزون أو الكلور بتركيزات لا تضر بالإنسان أو الحيوان. وتعد طريقة التسخين الى درجة الغليان أولى الطرق المستخدمة في التطهير ولاتزال أفضلها في حمالات الطوارئ عندما تكون كمية المياه قليلة، لكنها غير مناسبة عندما تكون كمية المياه كبيره كما في محطات المعالجة نظرا لارتفاع تكلفتها. أما استخدام الأشعة فوق البنفسجية والمعالجة بالبروم واليود فتعد طرقا مكلفة. هذا وقد انتشر استخدام الأوزون والكلور في تطهير مياه الشرب، حيث راج استخدام الأوزون في أوربا والكلور في أمريكا. وفي الآونة الأخيرة اتجهت كثير من المحطات في الولايات المتحدة الأمريكية الى استخدام الأوزون بالرغم من عدم ثباته كيمائيا وارتفاع

تكلفته مقارنة بالكلور، وذلك لظهور بعض الآثار السلبية الصحية لاستخدام الكلور (الكلورة) في تطهير مياه الشرب يتفاعل الكلور مع الماء مكونا حامض الهيبوكلوروز وأيونات الهيبوكلورايت ثم يتفاعل جزء من حامض الهيبوكلوروز مع الأمونيا الموجودة في الماء مكونا أمنيات الكلور (الكلور المتحد المتبقي) ويطلق على ما تبقى من حامض الهيبوكلوروز وأيونات الهيبوكلورايت الكلور الحر المتبقي وهذه المركبات (الكلور الحر والكلور المتحد)هي التي تقوم بتطهير الماء وقتل الجراثيم الموجودة به، ولذلك تلجا كثير من محطات المعالجة الى إضافة الكلور بنسب تكفي للحصول على كلور حر متبقي يضمن تطهير الماء الخارج من المحطة بكفاءة عالية، بل في الغالب تكون كمية الكلور المضاف كافية لتأمين كمية محدود من الكلور الحر المتقي في شبكة توزيع المياه، وذلك لتطهير المياه من أي كائنات دقيقة قد تدخل في الشبكة

و. معالجة المخلّفات :

تمثل المواد المترسبة في أحواض الترسيب ومياه الغسيل الناتجة عن غسل المرشحات المصدرين الرئيسين للمخلفات في محطات معالجة المياه. وتحتاج هذه المخلفات إلى معالجة لتسهيل عملية التخلص منها ولحماية البيئة من التلوث الناتج عنها. ويتم ذلك بضخ مياه الغسيل الى حوض للترويق، حيث تضاف إليها مادة كيمائية مناسبة مثل البوليمر لتساعد على ترسيب المواد العالقة في مياه الغسيل، ثم تعاد المياه الناتجة عن هذه العملية إلى بداية خط المعالجة في المحطة. آما الحمأة الناتجة من أحواض الترسيب والمواد المترسبة في حوض الترويق فيتم إرسالها إلى حوض للتثخين حيث يتم تثخينها بإضافة البوليمة الناسب، وتعاد المياه الناتجة عن هذه العملية إلى مدخل المياه في المحطة، وبع ذلك تتعرض الحمأة المثخنة إلى عملية نزع المياه منها بطرق ميكانيكية (الطرد المركزي أو الترشيح الميكانيكي) يتم في النهاية الحصول على مواد صلبة تحتوي على كميات قليلة من المياه يمكن

التخلص منها بوضعها في أحواض للتجفيف أو دفنها في باطن الأرض، كما يمكن استخلاص بعض المواد الكيمائية من هذه المخالفات ليعاد استخدامها في عمليات المعالجة

تحديات جديدة :

وشهدت الآونة الأخيرة تغيرات جذرية في تقنيات المعالجة ترجع في كثير من الأحوال الى النقص الشديد الذي تعانية كثير من دول العالم في المياه الصالحة للشرب أو نتيجة لتلوث مصادر المياه كما هو الحال في أكثر الدول الصناعية. وقد أدت هذه العوامل إلى البحث عن مصادر جديده غير المصادر التقليدية والتي تحتاج بطبيعة الحال إلى تقنيات معالجة متقدمة بالإضافة إلى المعالجة التقليدية. ولذلك لجأت كثير من الدول ال تحلية مياه البحر وإلى تحلية بعض مصادر المياه الجوفية المالحة ، وفي سبيل ذلك يتم استخدام تقنيات باهظة التكاليف مثل عمليات التقطير الومضي وعمليات التناضح العكسي، بالإضافة إلى العديد من العمليات الأخرى للتحلية. وقد أدى تلوث مصادر المياه في بعض أنحاء العالم إلى الشروع في استخدام تقنيات متقدمة ومكلفة مثل استخدام الكربون المنشط وعمليات الطرد بالتهوية في إزالة الكثير من الملوثات العضوية مثل الهيدروكربونات وبعض المبيدات والمركبات العضوية الهالوجينية. ومن مظاهر التلوث الطبيعي وجود عناصر مشعة مثل اليورانيوم والراديوم والرادون في بعض مصادر المياه. وتتركز الأبحاث الحديثة حول إزالة هذه العناصر باستخدام عمليات الامتصاص (استخدم الكربون المنشط والسيليكا) وعمليات التناضح العكسي مع تحسين الأداء للعمليات التقليدية مثل التيسير والترويب.

من الاتجاهات الحديثة في عمليات المعالجة التوجه نحو استخدام بدائل لتطهير المياه غير الكلور نظرا لتفاعله مع بعض المواد العضوية الموجودة في المياه - خاصة المياه السطحية - وتكوين بعض المركبات العضوية التي يعتقد بأن لها أثرا كبيرا على الصحة العامة.

وتعد المركبات الميثانية ثلاثية الهالوجين، مثل الكلوروفورم، في مقدمة نواتج الكلورة التي لاقت اهتمام كبيرا في هذا الصدد، إلا أن الحماس لاستخدام بدائل الكلور ما لبث أن تباطأ في الآونة ألاخيرة نتيجة لاكتشاف أن هذه البدائل ينتج عن الأوزون مركبات مثل الفورمالدهايد والاسيتالدهايد، وعن الكلورامين ينتج كلوريد السيانوجين، وعن ثاني أكسيد الكلور ينتج الكلورايت والكلوريت

تلاقي المعالجة الحيوية باستخدام الكائنات الدقيقة اهتمام بالغا في العصر الحاضر بعد أن كانت وقفا على معالجة مياه الصرف لسنوات طويلة، حيث أثبتت الأبحاث فاعلية المعالجة الحيوية في إزالة الكثير من المركبات العضوية والنشادر والنترات والحديد والمنغنيز، إلا أن تطبيقاتها الحالية لا تزال محدودة ومقتصرة في كثير من الأحوال على النواحي التجريبية والبحثية. وختاما نشير الى أن ادخال التقنيات الحديثة على محطات المعالجة التقليدية قد تستوجب تغييرات جذرية في المحطات القائمة وفي طرق التصميم للمحطات المستقبلية ويعني ذلك ارتفاعا حادا في تكلفة معالجة المياه، ويمكن تفادي ذلك أو الإقلال من أثره بوضع برامج مدرسة للترشيد في إستخدام المياه والمحافظة على مصادرها من التلوث

معالجة المياه :

1. الماء في الطبيعة:

الماء أكثر الأجسام انتشارا على الأرض. نجده على الحالات الثلاث للمادة بنسب متفاوتة

- تمثل مياه البحار والمحيطات والأنهار والمياه الجوفية ما يقرب من 98٪ وتقدر كتلتها ب 11.500.000.000.000 مليون طن.
- توجد المياه على شكل ثلوج في القطبين وغيرهما بنسبة 2.15٪.

- تقدر نسبة الماء في الجو ب 0.001٪ أو ما يعادل مليون مليار من الأطنان.

يتحول الماء السائل (مياه البحار والأنهار والبحيرات...) إلى بخار الماء الذي يتحول بدوره تحت تأثير برودة الجو إلى ضباب أو ثلج وبرد.

يستخدم الإنسان الماء كثيراً في نواحي حياته المنزلية والفلاحية والصناعية.والماء المستخدم مصدره مياه الأمطار في معظم الحالات والمياه الجوفية و الثلوج.

2. تلوث المياه

يعني تلوث الماء دخول مواد وأجسام غريبة تجعله غير ملائم للغرض المراد استخدامه به، وهناك مصادر عديدة تساهم في تلويث المياه السطحية والجوفية والجوية منها: النفايات الحضرية والصناعية والمبيدات الزراعية المستعملة في المجال الزراعي.....

3. كيفية الحصول على الماء الصالح للشرب

إن عملية تنقية الماء سببها أنه مذيب عام أي أنه قادر على إذابة أنواع كثيرة من المواد العضوية وغير العضوية، كما أنه بسبب طبيعته الجريانية (سائل) يحمل معه الكثير من المواد التي لا تذوب فيه على شكل مواد عالقة.

لكي يصبح الماء صالحا للشرب تعالج المياه الجوفية التي تعتبر قليلة التلوث بطرق بسيطة، في حين تخضع المياه السطحية لعدة عمليات تتم عبر مراحل متتالية:

المرحلة الأولى :الغربلة

مرور الماء عبر حواجز بها ثقوب دقيقة لإزالة الأجسام العالقة، أي تمكن هذه المرحلة على ماء صاف، وذلك باستعمال مصفاة تحول دون مرور الأجسام الصلبة ذات الحجم الكبير مثل الحجارة والأغصان.

المرحلة الثانية : الترسيب

إضافة مواد كيميائية قصد فصل الأجسام الصلبة التي تتوضع، أي يتم خلال هذه المرحلة إضافة مواد كيميائية تقوم بترسيب الأجسام بالتندف، ثم تليها عملية التصفيق لإزالة الأجسام الصلبة المتوضعة.

المرحلة الثالثة: الترشيح بالرمل الدقيق

بواسطة الرمل : لإزالة بقايا المواد العالقة، أي تتم خلال هذه المرحلة عملية الترشيح باستعمال الرمل الدقيق، حيث يترسب الماء عبر طبقة رملية ن مما يمكن من إزالة الندف وكل الأجسام الدقيقة.

المرحلة الرابعة: التعقيم بالأوزون

يمرر غاز الأوزون في الماء المرشح للقضاء على الميكروبات وإزالة الرائحة والذوق.

المرحلة الخامسة: الترشيح بالفحم النشط

بواسطة الفحم النشط لإزالة الروائح، أي يتسرب الماء المحصل عليه عبر قطع من الكربون لتنقيته من الشوائب.

المرحلة السادسة : التعقيم بالكلور

بإضافة الكلور للقضاء على الجراثيم، أي يتم تعقيم المياه المحصل عليها بالكلور ن وبعد ذلك يتم تخزينها إلى أن يتم توزيعها إلى المستهلك

4. معالجة المياه المستعملة

تصنف ملوثات الماء إلى فيزيائية وبيولوجية وكيميائية وللتخلص منها تخضع المياه المستعملة قبل إعادة استعمالها إلى مجموعة من العمليات:

المرحلة الأولى : تجميع المياه المستعملة

يتم نقل المياه المستعملة عبر قنوات خاصة ليتم تجميعها في أحواض كبيرة.

المرحلة الثانية :الغربلة

تمرر المياه عبر مصفاة تحول دون مرور الأجسام الصلبة الكبيرة، في حين تترسب الأوحال في الأسفل، مما يسهل عملية إزالتها ن كما يسهل إزالة الزيوت التي تتجمع على السطح.

المرحلة الثالثة : المعالجة الكيميائية

تضاف مواد كيميائية تقوم بترسيب الملوثات الكيميائية التي تزال بعد ذلك بعملية التصفيق.

المرحلة الرابعة : التهوية والمعالجة البيولوجية

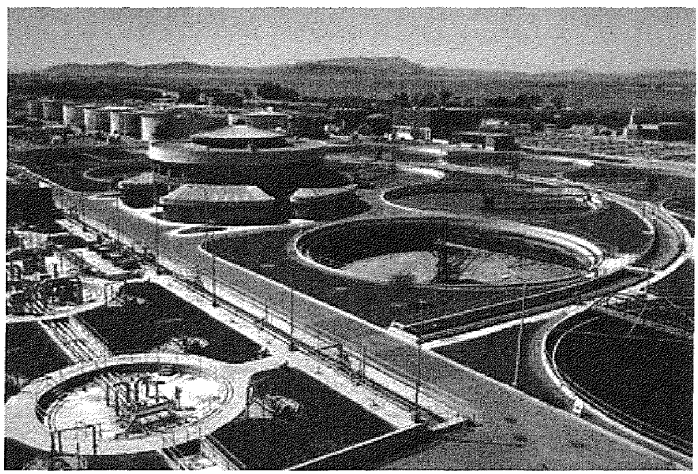
تهوية المياه بعد أن تضاف إليها بكتيريات) كائنات حية مجهرية)، حيث تفتك بكل المواد العضوية التي قد تلوث البيئة.

بعد الرحلة الرابعة، يمكن التخلص من المياه المستعملة، ولن تشكل أي خطر على البيئة في بعض البلدان الصناعية، تتم معالجة إضافية يمكن بعدها استغلال المياه المستعملة في السقي والصناعة.

خلاصة عامة:

تعتبر مراحل معالجة الماء اعتمادا على مصادره الطبيعية ن وبعد استعماله وتصريفه في الطبيعة مكلفة، لذا وجب ترشيده واستعماله بشكل معقلن، وعدم تلويث مصادره.

طـــرق المعالجـــة



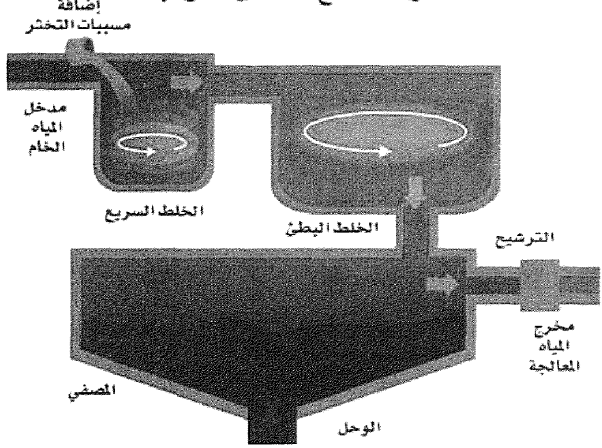
عادة ما تعمل محطات المعالجة التقليدية للمياه السطحية عن طريق سلسلة متتابعة من عمليات المعالجة. فبعد أن تغربل أجساما كبيرة كالأسماك والأعواد، تضاف كيماويات تخثير إلى الماء حتى تجعل الجسيمات الدقيقة العالقة التي تعكر المياه تنجذب إلى بعضها البعض وتشكل "لبادات" صغيرة. ويتم اندماج الدقائق المترسبة- تشكيل لبادات أكبر من مجموع تلك اللبادات الصغيرة بالتجريك الهادئ للمياه لتشجيع الجسيمات واللبادات الصغيرة على "الاصطدام" ببعضها البعض، والالتصاق، وتكوين لبادة أكبر. ومتى أصبحت اللبادات كبيرة وثقيلة بما يكفي لرسوبها، تدفع المياه إلى أحواض ترسيب أو ترويق هادئة. وعندما تستقر معظم الأجسام الصلبة، تتم عملية ترشيح من نوع ما إما بالرمل أو

الأغشية. وعادة ما يكون التطهير هو الخطوة التالية. والخطوة التالية تكون عادة التطهير. وبعد التطهير، قد تضاف أيضا كيماويات مختلفةpH ، لمنع التآكل في شبكة التوزيع، أو لمنع تسوس الأسنان. وقد يستخدم تبادل الأيونات أو الكربون المنشط خلال جزء من هذه العملية للتخلص من الملوثات العضوية أو غير العضوية. وبصورة عامة، فإن مصادر المياه الجوفية تتميز بنوعية أعلى مبدئيا ولا تحتاج سوى معالجة أقل من مصادر المياه السطحية .

وعادة ما تكون أجهزة الترشيح عند نقاط الاستخدام ونقاط الدخول أبسط وتستعين بعدد محدود من التكنولوجيات. وفي معظم الدول المتطورة تتوفر عند صنبور كل مستهلك مياه شرب خالية من مسببات الأمراض تلبي المعايير الدولية. ومع ذلك، فإن عددا كبيرا من المستهلكين في الدول المتطورة يختار تركيب أجهزة ترشيح عند نقطة الاستخدام أو نقطة الدخول كإجراء احترازي أو لتحسين الخصائص الجمالية للمياه في شبكة المياه العامة. غير أنه في كثير من أجزاء العالم النامي، لا تتوفر أنظمة المياه العامة التي تزود مياه خالية من مسببات الأمراض ويقاس النجاح أساسا بمقدار الحد من خطر الإسهال أو الأمراض الأخرى. لذلك، فإن التكنولوجيا المستخدمة عند نقطة الاستخدام التي تكون ملائمة لموقع ما لا تصلح بالضرورة لموقع آخر

التخثـــر

التخثر –اندماج الدقائق المترسبة



التخثر و اندماج الدقائق المترسبة عمليتان ضروريتان تسبقان عملية المعالجة في الكثير من أنظمة تنقية المياه .

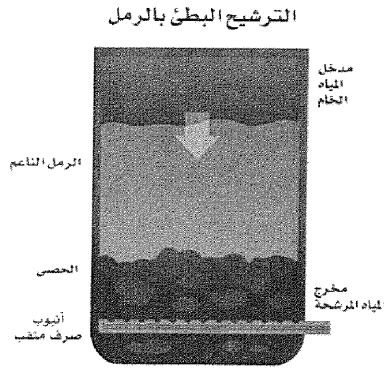
ففي عملية الترسيب التقليدية بالتخثر والتلبد ، تضاف مادة تخثير إلى مياه المصدر لإثارة قوي انجذاب بين الجسيمات العالقة. ويجري تقليب المزيج ببطء لحفز الجسيمات على الالتصاق ببعضها البعض على شكل "لبادات". عندئذ تدفع المياه في حوض ترسيب هادئ حيث تترسب الأجسام الصلبة .

كما تضيف أنظمة تعويم الهواء المذاب مادة تخثير لتلبيد الجسيمات العالقة؛ ولكن بدلا من استخدام الترسيب، فإن فقاعات الهواء المضغوط تدفعها إلى سطح الماء حيث يمكن كشطها .

وقد تم تطوير نظام للتلبد والتطهير بالكلور كتكنولوجيا عند نقطة الاستخدام، لا سيما بالنسبة للدول النامية. وهو يستخدم عبوات صغيرة من الكيماويات وأدوات بسيطة مثل الدلاء ومرشح قماش لتنقية المياه .

وأخيرا، عادة ما يستخدم تخفيف العسر الجيري تكنولوجيا " لتيسير" المياه- أى، لإزالة الأملاح المعدنية كالكالسيوم والمغنيسيوم. وفي هذه الحالة، لا تكون المواد المترسبة جسيمات عالقة وإنما أملاحا مذابة.

أنظمة الترشيـــح



تعالج أنظمة الترشيح المياه بتمريرها من خلال مواد حبيبيه) مثل الرمل) لتفصل الملوثات وتحجزها. وجميع أنظمة الترشيح التقليدية، والمباشرة والبطيئة بالرمل والمسحوق الصخري الأحفوري كلها تؤدي وظيفة جيدة في إزالة معظم الكائنات أحادية الخلايا، والبكتيريا، والفيروسات (في حال استخدام مادة تخثير .(وبصورة عامة فإن مرشحات الأكياس والاسطوانات لا تزيل أي فيروسات وتزيل قليلا من البكتيريا .

والترشيح التقليدي عملية متعددة المراحل. أولا، تضاف إلى مياه المصدر مادة تخثير كيماوية مثل أملاح الحديد أو الألمنيوم. ثم يقلب المزيج لحفز الجسيمات العالقة على التجمع لتشكيل جلطات أو "لبدات" أكبر ليكون من الأسهل إزالتها. ويسمح لهذه الكتل المتخثرة، أو "اللبدات" بالرسوب خارج المياه، جارفة معها الكثير من الملوثات. ومتى استكملت هذه العمليات، تمرر المياه عبر المرشحات حتى تلتصق بقية الجسيمات بمادة المرشح .

ويشبه الترشيح المباشر الترشيح التقليدي، باستثناء أنه بعد إضافة مادة التخثير وتقليب المزيج، لا توجد مرحلة منفصلة للترسيب. وبدلا من ذلك، فإن مادة التخثير هي التي تدفع الجسيمات العالقة إلى الترسيب والالتصاق، من ثم، مباشرة بمادة المرشح عند ترشيح المياه .

وأنظمة الترشيح البطيء بالرمل لا توجد بها مادة تخثير، وعادة لا تكون هناك خطوة للترسيب .وتدفع المياه لتمر ببطء من خلال طبقة الرمل بعمق نحو قدمين إلى أربعة أقدام (0.6 إلى 1.2متر). وتتشكل طبقة بيولوجية منشطة على طول السطح العلوي لطبقة الرمل، فتحصر الجسيمات الصغيرة وتضعف بعض الملوثات العضوية .

والترشيح الرملي البيولوجي هو صورة للترشيح البطيء عند نقطة الاستخدام، ولكن فعاليته أقل بكثير من الترشيح التقليدي .

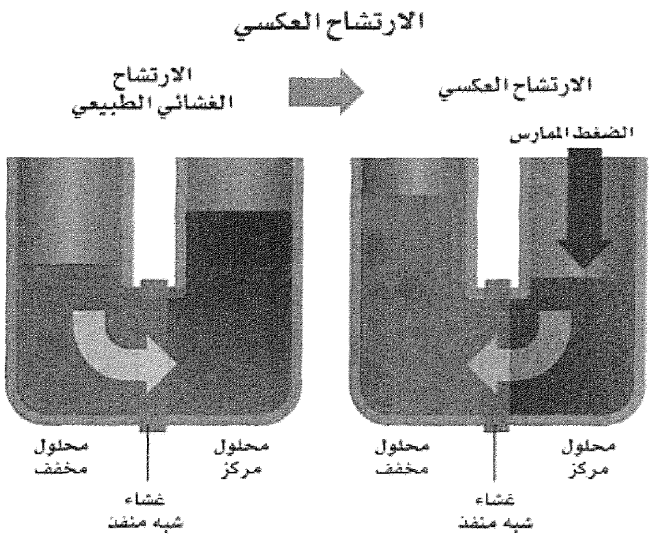
ويستخدم الترشيح بالمسحوق الصخري الأحفوري أصدافا أحفورية لكائنات بحرية دقيقة كوسيلة ترشيح تمرر مياه المصدر الخام من خلالها. والأرض تقوم عمليا بترشيح المياه من جزيئات الملوثات .

أما مرشحات الأكياس والأسطوانات فهي أنظمة بسيطة وسهلة الاستعمال تستخدم في الترشيح كيسا من النسيج أو اسطوانة بمرشح شاش أو مرشحا متعدد الطبقات لتصفية الميكروبات والترسبات من مياه المصدر .

وتستخدم مرشحات الخزف في معظمها عند نقطة الاستخدام. وفي الدول النامية، يتم تصنيعها محليا – وأحيانا كمشروع صغير يمول ذاتيا .

وتستخدم معظم أنظمة الترشيح "الغسيل بالدفع المعكوس" في تنظيف الأنظمة. وهي عملية تخلف الكثير من المياه التي يتعين تدبيرها على نحو سليم .

عمليـــة الترشيح عبر الأغشيـــة



استخدمت أنظمة المعالجة الغشائية للمياه في الأصل في مشاريع تحلية المياه فقط. غير أن التحسينات التي أدخلت على تكنولوجيا الأغشية جعلتها باطراد خيارا مطلوبا لإزالة الكائنات الدقيقة، و الجسيمات العالقة، والمواد العضوية الطبيعية التي تعطي الماء مذاقا عفنا وتعكر صفاءه .

وأغشية معالجة المياه عبارة عن رقائق من مادة قادرة على فصل الملوثات المبنية على خصائص مثل الحجم أو الشحنة. وتمر المياه عبر الغشاء؛ ولكن حسب حجمها، فالجسيمات الأكبر، والكائنات الدقيقة، وغيرها من الملوثات تفصل بعيدا .

وبعض هذه الأنظمة تدفع بالضغط، ويتوقف ذلك على ضغط المياه لفصل الجسيمات حسب حجمها. ويستخدم الترشيح الدقيق أكبر حجم من المسام، ويمكن أن يزيل الرمل، والغرين، والطمي، والطحالب، والبكتيريا، والجياردیات، والكريبتوسبوريديوم. ويمكن أن يزيل الترشيح الفائق أيضا

الفيروسات .وتوفر أنظمة الترشيح البالغ الدقة حماية كاملة تقريبا ضد الفيروسات، وتزيل معظم الملوثات العضوية، ويمكن أن تقلل من عسر الماء. وأنظمة الارتشاح العكسي عبارة عن أغشية كثيفة تزيل تقريبا جميع الملوثات غير العضوية وجميع الجزيئات العضوية باستثناء أصغرها .

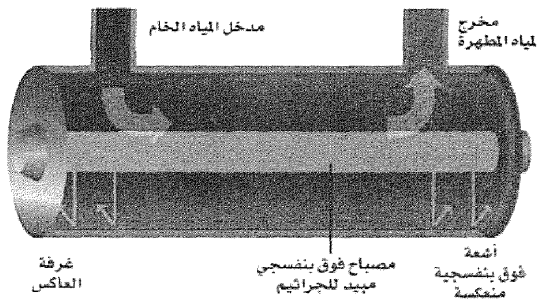
وتمزج الديلزة الكهربائية التكنولوجيا الغشائية باستخدام التيار الكهربائي، لفصل الملوثات على أساس شحنتها. وبخلاف العمليات الغشائية الأخرى، لا تمر مياه المصدر مطلقا من خلال الأغشية أثناء عملية الديلزة الكهربائية .وهي لا تستخدم في المحطات الكبرى لمعالجة المياه بنفس الكثرة التي تستخدم بها بعض التكنولوجيات الأخرى المذكورة هنا. وبدلا من ذلك، فإنها تستخدم في الأغلب في التطبيقات الطبية والمختبرات التي تحتاج مياه فائقة الصفاء .

ويمكن للأغشية، لا سيما الارتشاح الغشائي العكسي والترشيح البالغ الدقة، أن يكون خيارا جيدا لأنظمة المعالجة الصغيرة النطاق التي تصادف طائفة واسعة من الملوثات. ومع ذلك، فإنها كثيرا ما تنتج كميات من المياه الأسنة (أو "المركزة") أكثر مما تخلفه معظم أنظمة المعالجة الأخرى؛ نحو 15 في المائة من حجم المياه المعالجة؛ ويمكن أن تسد بالطمي أو المواد العضوية إذا لم يتم ترشيح المياه الغنية بالجسيمات أولا .

والصيانة ليست صعبة بصورة عامة، ولكن يمكن أن تكون باهظة التكاليف بالنظر إلى أن العمل الرئيسي المطلوب هو تغيير الغشاء إذا دعت الضرورة. وتتركز معظم مشاكل الصيانة في تسرب الماء وتعطن الغشاء.

المطهرات الكيميائية

الإشعاع فوق البنفسجي



تستخدم أنظمة التطهير لمكافحة الأمراض التي تحملها المياه والتي تسببها البكتيريا أو الفيروسات. وتتخلص هذه العمليات مسببات الأمراض بعلاج مياه المصدر بمضيفات كيماوية، أو عن طريق تعريضها لضوء فوق البنفسجي. وكثيرا ما تكون أنظمة المعالجة هذه رخيصة ويمكن خفضها لتلائم محطات المعالجة الصغيرة .

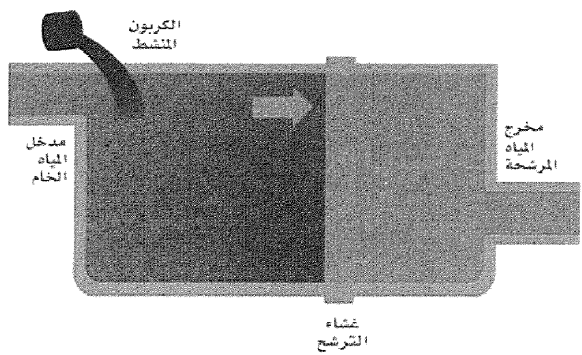
ومن المطهرات الشائعة الكلور الحر، والكلورامينات، وثاني أكسيد الكلور .ويعد التطهير بالكلور أكثر (وأقدم) نوع من المضافات الكيماوية الشائعة. كما أنه مؤكسد، ولذلك يساعد في إزالة الحديد، وكبريتيد الهيدروجين، ومعادن أخرى .

ويعالج الأوزون، وهو غاز عديم اللون، الملوثات العضوية وغير العضوية بنفس طريقة المعالجة بالكلور بل إنه أكثر فعالية ضد البكتيريا والجراثيم الأخرى. وأنظمة الأوزون غير شائعة في كثير من دول العالم لأنها تنطوي على بنية تحتية مكثفة، ويمكن أن يكون تنفيذها باهظ التكاليف .

وعادة ما ينتج الضوء فوق البنفسجي، وهو جزء خفي من الطيف الكهرمغناطيسي الذي يقتل البكتيريا والفيروسات في المياه المعرضة لأشعته، باستخدام مصابيح زئبقية. واستخدام الأشعة فوق البنفسجية رخيص ورائج في المحطات الصغيرة ولكنها ليست فعالة مثل المطهرات الأخرى في إمدادات المياه السطحية التي تحتوى على الكثير من الجسيمات العالقة.

أنظمة الامتزاز

مسحوق كربون المنشط



تعالج أنظمة الامتزاز المياه بإضافة مادة، مثل الكربون المنشط أو أكسيد الألومنيوم، إلى إمدادت المياه. وتجذب الممتزات (المواد النشطة سطحيا) الملوثات بعمليات كيماوية وفيزيائية تجعلها "تلتصق" بأسطحها للتخلص منها فيما بعد .

وحتى الآن، فإن أكثر الممتزات الشائعة الاستخدام هو الكربون المنشط - وهي مادة تشبه الفحم لكنها مسامية إلى حد كبير. وكثيرا ما يستخدم مسحوق الكربون المنشط عندما تنشأ مشاكل مؤقتة تتعلق بجودة المياه؛ فيمكن ببساطة إضافته إلى الماء والتخلص منه مع المخلفات الطينية. وكثيرا ما

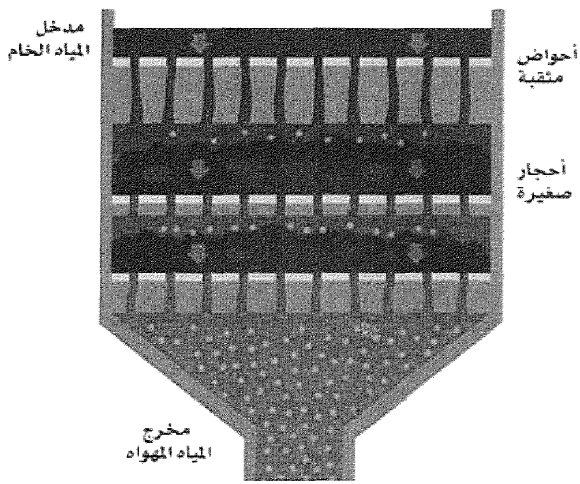
يتم ترتيب الكربون الحبيبي المنشط في القاع لتمر مياه المصدر ببطء أو ترشح من خلاله .

وتستخدم المعالجة بأكسيد الألومنيوم المنشط لجذب وإزالة الملوثات، مثل الزرنيخ والفورايد ، اللذين يحملان أيونات سالبة الشحنة. ومع ذلك، يمكن أن يكون هذا الخيار مكلفا وقد يتطلب نظام صيانة معقدا. كذلك، فإن المياه قد تحتاج إلى تعديل مستوى رقم الحموضةpH- قبل عامود الامتزاز، كما أن تخلف بقايا كبيرة من الألمنيوم يعتبر مشكلة شائعة. وتحتاج عملية التجديد إلى كل من الأحماض وعناصر التفاعل .

و يعتمد نظام تبادل الأيونات راتينج يزيل الملوثات غير العضوية المشحونة مثل الزرنيخ، والكروم، والنترات، والراديوم، واليورانيوم، والفلورايد الزائد عن طريق مبادلتها على سطحها بالذرات المشحونة غير الضارة. وهو يعمل على أفضل ما يكون في المياه الخالية من الجسيمات العالقة ويمكن خفضه ليلائم حجم أى محطة معالجة. وتبادل الأيونات هو أكثر الوسائل المستخدمة لإزالة العسر (ذرات الراتينج الموجبة الشحنة) أو النيترات (ذرات الراتينج السالبة الشحنة). وفي كلتا الحالتين، يمكن إعادة تجديده بمياه مالحة. وأما استخدام تبادل الأيونات لإزالة النويدات المشعة فهو عملية معقدة إذ أن هذه المواد تتجمع في الراتينج وتحدث على مستويات عالية في مادة التجديد، مما يعقد العمليات بدرجة كبيرة . إلا إنه يفضل الكربون المنشط بصورة عامة لإزالة الملوثات العضوية، في حين كثيرا ما يكون استخدام تبادل الأيونات أفضل لإزالة الجزيئات غير العضوية القابلة للذوبان .

أنظمة حقن المياه بالهواء لتبخير الملوثات

تهوية حوضية



تقوم أنظمة حقن المياه بالهواء، المعروفة أيضا بأنظمة التهوية، بخلط الهواء بإمدادات المياه. والهدف هو توليد أكبر مساحة ممكنة من احتكاك الهواء بالماء حتى تنتقل الكيماويات العضوية المتطايرة والغازات المذابة مثل الرادون وكبريتيد الهيدروجين من الماء إلى الهواء.

يستخدم نظام تهوية البرج المعبأ موزعا يجعل المياه تمر بصورة متساوية عبر قمة برج معبأ بأجسام من البلاستيك، أو الخزف، أو المعدن تم تصميمها على نحو يزيد احتكاك الهواء بالماء إلى أقصى درجة. ويدفع الهواء أو يسحب إلى أعلى من خلال البرج في عكس اتجاه تيار المياه، وترتب أنظمة التهوية بالصواني المواد المعبأة في صواني رأسية وتقطر المياه من خلالها، كما تدفع أنظمة حقن المياه بالهواء، الهواء المضغوط عبر موزعات في قاع الحوض. وتستخدم أنظمة التهوية الميكانيكية خلاطا في استثارة سطح المياه بشدة.

علما إن أنظمة نشر الهواء المضغوط بسيطة من حيث المبدأ ، فإنها تميل إلى الانسداد بسبب الجسيمات العالقة ، والبكتيريا المولدة للصدأ ، وترسبات كربونات الكالسيوم. وترتفع تكاليف المعالجة كثيرا إذا كان يتعين معالجة المياه سلفا أو إذا كان يتعين تنقية هواء النظام قبل إطلاقه في الجو .

حيث لا يوجد من بين أنظمة نشر الهواء المضغوط ما هو مصمم لأن يكون فعالا ضد الكائنات الدقيقة. وتحتاج جميعها لمصدر كهربائي يعتمد عليه ، باستثناء أنظمة التهوية على هيئة صواني، المصممة لاستخدام الهواء الطبيعي بالحمل الحراري والجاذبية ، ومن ثم، كثيرا ما يمكن تشغيلها بدون كهرباء.

المعالجة الشمسية

تستغل المعالجات الشمسية للمياه عمليات تطهير طبيعية توجد في الطبيعة وتسفر الطبيعة وتعزز تلك المعالجات لتسفر عن نتائج أكثر كفاءة. وتحظى الوحدات الشمسية الصغيرة بل والمحمولة بالشعبية على مستوى البيوت. فهي قد تمثل خيارا جيدا لمعالجة المياه في الدول النامية التي تتمتع بعدد كبير من الأيام المشمسة لأنها رخيصة ولا تحتاج تقريبا لأي استثمار في البنية التحتية .

ينطوي التقطير الشمسي على وضع المياه غير النقية في حاوية ، وتبخيرها باستخدام أشعة الشمس ، وتكثيفها في حاوية منفصلة. وتتخلف معظم الملوثات مثل الأملاح ، والمعادن الثقيلة ، والميكروبات في حاوية المياه غير النقية ، التي يمكن التخلص منها دوريا .

حيث يستخدم التطهير الشمسي أشعة الشمس فوق البنفسجية لقتل مسببات الأمراض. ويوضع كوب من الزجاج أو البلاستيك مليء بمياه غير معالجة فوق سقف أو سطح حديد مموج. وبعد تعريضها لأشعة الشمس فترة كافية ، يقوم الضوء فوق البنفسجي بالتظافر مع درجة الحرارة العالية بقتل معظم الفيروسات ، والبكتيريا ، وغيرها من الكائنات أحادية الخلايا.

معالجة مياه الصرف الصحي

ادى التطور الذي شهدته معظم دول العالم وزيادة عدد السكان وارتفاع مستوى المعيشة إلى ارتفاع ملحوظ في الطلب على المياه ورغم أن بعض الدول لاتعاني من هذه المشكلة بسبب تنوع مصادر المياه التقليدية فيها ووجود هذه المياه بكميات تفي بالطلب إلا أن توزيع المياه المصالحة للاستعمال على سطح الكرة الأرضية ليس متساوياً. وقد أدى ذلك إلى اختلال التوازن بين الكميات المتوفرة من المياه والطلب الفعلي عليها ، الأمر الذي أدى إلى التفكير في تنويع مصادر المياه واستغلال أكبر كمية ممكنة منها بشتى الطرق. وتعد إعادة استعمال **مياه الصرف الصحي** المعالجة من طرق استغلال المياه التي تلاقي قبولاً ملحوظاً في الاونة الاخيرة.

إن الغرض من **معالجة مياه الصرف الصحي** هو إسراع العمليات الطبعية التي تحدث لتلك المياه تحت ظروف محكمة وبحجم صغير. ومن الأسباب الهامة لتطوير طرق **معالجة** تلك المياه تأثيرها على الصحة العامة والبيئة حيث كانت المعالجة تنحصر في ازالة المواد العالقة والطافية والتخلص من المواد العضوية المتحللة وبعض الأحياء الدقيقة المسببة للأمراض. ونتيجة لتقدم العلم في مجال الكيمياء والكيمياء الحيوية وعلم الاحياء الدقيقة وزيادة المعرفة بتأثير الملوثات على البيئة سواء على المدى القريب أو البعيد إضافة إلى التقدم الصناعي وإنتاج مواد جديدة جعل من الضروري تطوير طرق معالجه لتلك المياه تكون قادرة على إزالة معظم الملوثات التي لم يكن من السهل إزالتها بالطرق المستعملة قديماً.

مياه الصرف وملوثاتها

يتم تجميع **مياه الصرف الصحي** من عدة مصادر، وتعتمد الكميات التي يتم جمعها من تلك المصادر على المصدر ونوعية نظام التجميع المستعمل فيها. ومن مصادر تلك المياه مايلي :

مياه استعمالات الاغراض المنزلية والتجارية وغيرها كالمدارس والفنادق والمطاعم.

مياه الاستعمالات الصناعية.

مياه الأمطار في حالة دمج شبكة المجاري بشبكة تصريف السيول.

المياه المتسربة من عدة مصادر وخاصة الجوفية.

تحتوي هذه المياه على عدة عناصر صلبة وذائبة، يمثل الماء فيها نسبة 99.9٪ والبقية عبارة عن ملوثات أهمها :

مواد عالقة

مواد عضوية قابلة للتحلل

كائنات حية مسببة للأمراض

مواد مغذية للنبات نتروجين، فوسفور بوتاسيوم

مواد عضوية مقاومة للتحلل

معادن ثقيلة

أملاح معدنية ذائبة

معالجة مياه الصرف الصحي

تشمب **معالجة** مياه **الصرف الصحي** مجموعة من العمليات الطبعية والكيميائية والاحيائية 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 وتتضمن هذه المراحل شكل مايلي :

المعالجة التمهيدية :

تستخدم في هذه المرحلة من المعالجة وسائل لفصل وتقطيع الاجزاء الكبيرة الموجدة في المياه لحماية أجهزة المحطة ومنع انسداد الأنابيب، وتتكون هذه الوسائل من منخل متسع الفتحات وأجهزة سحق وتحتوي هذه المرحلة أحيانا على أحواض أولية للتشبيع بالأكسجين، ومن خلال هذه العملية فإنه يمكن إزالة 5- 10٪ من المواد العضوية القابلة للتحلل إضافة إلى 2- 20 ٪ من المواد العالقة. ولا تعد هذه النسب من الإزالة كافية الغرض إعادة استعمال المياه في أي نشاط.

المعالجة الأولية :

الغرض من هذه المعالجة إزالة المواد العضوية والمواد الصلبة غير العضوية القابلة للفصل من خلال عملية الترسيب. ويمكن في هذه المرحلة من المعالجة إزالة 35 – 50 ٪ من المواد العضوية القابلة للتحلل إضافة إلى 50 –70 ٪ من المواد العالقة وحتى هذه الدرجة من المعالجة فإن الماء لا يزال غير صالح للاستعمال. وتحتوي الوحدة الخاصة بالمعالجة الأولية على أحواض للترسيب بالاضافة إلى المرافق الموجدة في وحدة المعالجة التمهيدية وربما تحتوي أيضا على وحدات تغذية لبعض المواد الكيميائية إضافة إلى أجهزة لخلط تلك المواد مع المياه.

المعالجة الثانوية :

هذه المرحلة من المعالجة عبارة عن تحويل احيائي للمواد العضوية إلى كتل حيوية تزال فيما بعد عن طريق الترسيب في حوض الترسيب الثانوي، وهناك عدة أنواع من المعالجة الثانوية يمكن تقسيمها حسب سرعة تحليل المواد العضوية إلى :

عمليات عالية المعدل : ومن أمثلتها عملية الحمأة المحفزة Activated sludge process والترشيح بالتنقيط Trickling filter والتلامس الحيوي دائري الحركة Rotating bioloqical contactors.

عمليات منخفضة المعدل : ومن أمثلتها البحيرات الضحلة ذات التهوية Aerated Lagoons وبرك الاستقرار Stablilization Ponds. ويمكن من خلال المعالجة الثانوية إزالة مايقرب 90 ٪ من المواد القابلة للتحلل إضافة الى 85 ٪ من المواد العالقة.

المعالجة المتقدمة :

يتم تطبيق هذه المرحلة من المعالجة عندما تكون هناك حاجة إلى ما نقي بدرجة عالية ويحتوي هذه المرحلة على عمليات مختلفة لإزالة الملوثات التي لا يمكن إزالتها بالطرق التقليدية سابقة الذكر ومن هذه الملوثات : النتروجين والفوسفور والمواد العضوية والمواد العالقة الصلبة الزائدة إضافة إلى المواد التي يصعب تحللها بسهولة والمواد السامة وتتضمن هذه العمليات ما يلي :

التخثر الكيميائي والترسيب : coagulation & Chemical sedimentation التخثر الكيميائي عبارة عن إضافة مواد كيميائية تساعد على إحداث تغير فيزيوكيميائي للجسميات ينتج عنه تلاصقها مع بعضها وبالتالي تجمعها ومن ثم ترسيبها في أحواض الترسيب نظراً لزيادة حجمها وتستخدم. وتستخدم عدة مخثرات كيميائية من أهمها مركبات الحديد والألمونيوم والكالسيوم والبوليمر.

الترشيح الرملي : Sand Filteration :عبارة عن عملية تسمح بنفاذ الماء خلال وسط رملي بسماكة لاتقل عن 50 سم ويتم من خلال هذه العملية إزالة معظم الجسميات العالقة والتي لم يتم ترسيبها في أحواض الترسيب نظراً لصغر حجمها إضافة إلى إزالة الموادالصلبة المتبقية بعد عملية التخثر الكيميائي كما أن هذه العملية ضرورية لتنقية المياه قبل معالجتها في عمليات لاحقة مثل الامتصاص الكربوني والتبادل الأيوني والتناضح العكسي.

الامتصاص الكربوني : Carbon Adsorption :ويتم في هذه العملية استخدام كربون منشط لإزالة المواد العضوية المذابة حيث يتم تمرير المياه من

خلال خزانات تحتوي على الوسط الكربوني ويتم من خلال الكربون المنشط امتصاص المواد العضوية المذابة الموجودة في **مياه** الفضلات. وبعد تشبع الوسط الكربوني يتم إعادة تنشيطه بواساطه الحرق أو استخدام مواد كيميائية.

التبادل الأيوني Ion Exchange من خلال هذه العملية يتم إخلال أيةنات معينة في الماء من مادة تبادل غير قابلة للذوبان بأيونات أخرى. وعملية التبادل الأيواني مشابهة لعملية الامتصاص الكربوني إلا أن الأولى تستعمل لأغراض إزالة المواد غير العضوية.

التناضح العكسي : Reverse Osmosis :يتم في هذه العملية ضخ الماء تحت ضغط عال من خلال غشاء رقيق ذو فتحات صغيرة جدا يسمح بمرور جزيئات الماء فقط ويمنع مرور جزيئات الأملاح.

ويوضح جدول (1) نسب إزالة بعض الملوثات الموجودة في **مياه الصرف الصحي** من خلال طرق المعالجة المختلفة الأولية والثانوية والمتقدمه.

عملية التطهير :

تتم عملية التطهير من خلال حقن محلول الكلور إلى حوض التطهير حيث تتراوح الجرعة ما بين 5 –10 مليجرام للتر الواحد وعادة ما تكون فترة التطهير لمدة 15 دقيقة كحد أدنى في حالة عدم استخدامها وفي حالات استخدام المياه في الأغراض الزراعية فإن مدة التطهير تصل إلى 120 دقيقة.

الطريقة

عنصر لإزالة

معالجة أولية ٪

معالجة ثانوية عملية الحمأة المحفزة٪

معالجة متقدمة باستخدام

المرشحات الرملية٪

امتصاص كربوني بعد التبادل الأيوني ٪

أكسدة كيميائية وتناضح عكسي ٪

استخدامات المياه المعالجة

يمكن استعمال **مياه الصرف الصحي** المعالجة في عدة أغراض سواء بطريقة مباشرة أو غير مباشرة، ويوضح شكل (2) أهم استعمالات تلك المياه. وبصفة عامة فإن نسبة إعادة استعمال المياه المعالجة من قبل القطاعات المختلفة تتمثل في الاتي:

أغراض زراعية 60 ٪

أغراض صناعية 30 ٪

أغراض أخرى كتغذية المياه الجوفية 10 ٪

وتشير بعض المعلومات المحدودة الخاصة بتكاليف **معالجة مياه الصرف الصحي** للأغراض الزراعية في بعض دول الشرق الأوسط إلى أن تكلفة المعالجة تتراوح ما بين 66 هللة إلى 1.61 ريال للمتر المكعب.

محاسن المياه المعالجة :

من محاسن استعمال **مياه الصرف الصحي** المعالجة المحافظة على احتياطي المياه حيث أن استعمالها في الزراعة أو أي استعمالات أخرى بدلا عن المياه الصالحة للشرب يؤدي إلى توفير هذه المياه والتوسع في المساحات الزراعية لا نتاج 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.

مساوئ المياه المعالجة :

من مساوي استعمال **مياه الصرف** المعالجة أنها تسبب مشاكل صحية إذا لم تتم معالجتها بشكل صحيح بسبب وجود أنواع مختلفة من الفيروسات والبكتيريا وغيرها إضافة إلى تركيزات عالية من المواد الكيميائية التي لا تتم إزالتها في مراحل المعالجة المختلفة قد تسبب أضرارا للنباتات أما في حال استعمالها في تغذية المياه الجوفية وعدم معالجتها بطريقة صحيحة فإنه بالإمكان تلوث تلك المياه كما أنها قد تسبب انسدادا لشبكات الري عند استعمالها.

مجالات استخدام المياه المعالجة :

تختلف درجة **معالجة مياه الصرف الصحي** حسب الاستعمال المطلوب، وقد اقترحت منظمة الصحة العالمية طرق **معالجة** خاصة بالاستعمالات الشائعة لتلك المياه، جدول (2) وتتضمن مجالات استخدام **مياه الصرف الصحي** المعالجة ما يلي :

الشرب :

من أمثلة استعمالات **مياه الصرف الصحي** المعالجة في الشرب استخدامها في الولايات المتحدة الأمريكية عام 1956م عندما تعرضت المناطق الوسطى منها لجفاف مما حدا ببعض المدن الصغيرة باستعمال **مياه الصرف الصحي** بعد معالجتها في محطات للتنقية فقد تم في مدينة شانوت بولاية كنساس **معالجة** ما يقرب من 4000 متر مكعب من المياه يوميا لسد حاجتها من **مياه** الشرب وفي مدينة ويندهوك بناميبيا أنشئت في عام 1968م محطة **معالجة** متقدمة لمياه **الصرف الصحي** لامداد المدينة بما يقارب من 50٪ من احتياجاتها من **مياه** الشرب.

المرافق الترفيهية :

في مجال استعمالات **مياه الصرف الصحي** المعالجة في المرافق الترفيهية هناك بعض الأمثلة للمشاريع التي لاقت نجاحاً كبيراً ومن هذه الأمثلة المشروعان اللذان تم إنشاؤهما بولاية كاليفورنيا الأمريكية. يسمى المشروع الأول مشروع سانتي وفيه يتم ضخ المياه المعالجة من المحطة سانتي لأحد الوديان وتترك لتتساب مسافة قدرها 1 كم خلال الرمل والحصى قبل استرجاعها. ثم توجه المياه المسترجعة بعد ذلك إلى ثلاث بحيرات متصلة ببعضها ومحاطة بحديقة عامه. تستخدم بحيرتان من تلك البحيرات لصيد الأسماك ورياضة القوارب بينما يتم تعقيم البحيرة الثالثة بمادة الكلور لتستخدم للسباحة. وتطابق نوعية المياه هذه مواصفات الولاية الخاصة بالمياه المستعملة للسباحة.

أما المشروع الثاني فهو مشروع خزان الجدول الهندي وهذا الخزان يستلم المياه المعالجة من محطة تاهو الجنوبية حيث توجد **معالجة** متقدمة مكونة من عمليات لإزالة النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم كما توجد بها مرشحات رملية وأجهزة امتصاص كربوني ويتسع الخزان لما يقارب من 27 مليون متر مكعب من المياه وكلها **مياه** صرف **معالجة** تستخدم لنشاطات متعددة منها السباحة وصيد الأسماك.

أغراض الاستعمال

طريقة المعالجة

زراعية

صناعية استجمام

مرافق عامة

محاصيل ليست للاستهلاك الآدمي المباشر

محاصيل تؤكل بعد الطبخ

محاصيل تؤكل طازجة

نشاط ملامسة كالسباحة

نشاط بدون ملامسة كرياضة القوارب

شرب

الزراعة :

يعد مشروع مدينه موسكيغون بولاية ميشجان الأمركية لإعادة استعمال **مياه الصرف الصحي** من أحدث المشاريع التي أنشئت للاستفادة من تلك المياه في الزراعة وقد صمم هذا المشروع بحيث تمر تلك المياه أولا على الأراضي الزراعية ثم تصب بعد ذلك في البحيرة وتعد عملية مرور المياه في الأراضي الزراعية إحدى الطرق لإزالة الملوثات إضافة إلى فائدتها في ري بعض المحاصيل ويقوم هذا المشروع بري أكثر من 2000 هكتار من الأراضي المزروعة بمحصول الذرة.

إيقاف انسياب المياه المالحة

في المناطق الساحلية في أي بلد من بلدان العالم يؤدي ازدياد الطلب على المياه الجوفية إلى انخفاض مستواها مما ينتج عنه دخول المياه المالحة إلى الطبقات الحاملة للمياه العذبة والمعالجة هذه المشكلة يتم ضخ **مياه الصرف الصحي** المعالجة في تلك المناطق مما يؤدي إلى إيقاف تدخل المياه المالحة إضافة إلى الاستفادة منها في تغذية المياه الجوفية ومن أمثلة ذلك ما تم عمله في ولايتي كاليفورنيا ونيويورك الأمريكيتين.

أصدرت هيئة كبار العلماء بالمملكة فتوى شرعية بإجازة استعمال **مياه الصرف الصحي** المعالجة فقد جاء في دورتها الثالثة عشر وبموجب قرارها رقم 64 بتاريخ 25- 10- 1398هـ النص التالي : (بناءاً على ما ذكره أهل العلم من أن الماء الكثير المتغير بنجاسة يطهر إذا زال تغيره بنفسه أو بإضافة ماء طهور إليه

أو زال تغيره بطول مكث أو تأثير الشمس ودور الرياح عليه أو نحو ذلك لزوال الحكم بزوال علته) انتهى.

وحيث انه يتم تنقية **مياه الصرف الصحي** حسب طرق المعالجة المذكورة سابقاً فإن نجاستها تكون قد زالت كما يمكن شربها شريطة أن لا يترتب على ذلك أضرار صحية ورغم ذلك فإن المجلس يستحسن الاستغناء عن استعمال المياه المعالجة للشرب تحوطاً من ضررها وتنزها عن ما تنفر منه طباع الناس وتستقذره.

المراجع والمصادر

1- ابن الحجاج، احمد بن محمد 1982. المقنع في الفلاحة، تحقيق صلاح جرار وجاسر ابو صفية. مجمع اللغة العربية الأردني، الأردن.

2- ابن سيدة، ابو الحسن 1319 هجرية. المخصّص. المطبعة الكبرى الأميرية، مصر.

3- ابن العوام، ابو زكريا 1802. الفلاحة الأندلسية، تحقيق جوزيف بانكري. مدريد، اسبانيا.

4- ابن وحشية (بلا). مخطوطة الفلاحة النبطية (توفي سنة 291 هجرية).

5- الجزري، ابن الرزاز (بلا). مخطوطة الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل، (توفي بعد سنة 602 هجرية).

6- الدمشقي، تقي الدين (بلا). مخطوطة الطرق السنية في الآلات الروحانية، (توفي في القرن العاشر الهجري).

7- الشمس، ماجد 1986. من اجهزة الأرواء في القرنين السدس والعاشر الهجريين. الندوة القطرية الثانية لتاريخ العلوم عند العرب، جامعة بغداد، العراق.

8- الطليطلي، ابن بصال 1955. كتاب الفلاحة، نشره خوسي ماريه بييكروسا ومحمد عزيمان. تطوان، المغرب.

9- النابلسي، عبد الغني 1979. علم الملاحة في علم الفلاحة. دار الآفاق الجديدة، بيروت، لبنان.

10- أبو حسن، عطا الله أحمد وآخرون (2005). الموارد الطبيعية المتجددة في المناطق الجافة وشبه الجافة. منشأة المعارف بالأسكندرية. جمهورية مصر العربية.

11- أبو حسن، عطا الله أحمد وسمير فؤاد على توفيق (2006). التصحر وتثبيت الكثبان الرملية. جامعة الملك عبد العزيز. جدة. المملكة العربية السعودية.

12- صحيح البخاري، كتاب تفسير القرآن، قوله فلما رأوه عارضاً مستقبل أوديتهم قالوا هذا عارض ممطرنا.

13- صحيح مسلم، صلاة الإستسقاء، التعوذ عند رؤية الريح والغيم والفرح بالمطر.

14- UNEP and Arnold (1997). World Atlasof Desertification. 2nd Ed. FAO. Rome : Italy.

15- http://ar.wikipedia.org

1. http://www.bbc.co.uk/weather/features/bible_drought.shtml
2. ^http://news.nationalgeographic.com/news/2002/10/1024_021024_ChileAtacama.html

3. ^مقالة Glaciers Are Melting Faster Than Expected, UN Reports

4. ^مقالة Environmental News Service - Amazon Drought Worst in 100 Years

5. ^مقالة *Amazon rainforest 'could become a desert'* ، التي نشرت في جريدة ذي إندبيندنت البريطانية (The Independent) بتاريخ 23 يوليو (2006) 2006 (July 23) تم تحريرها في 28 سبتمبر 2006 (2006). (September 28)

6. ^مقالة *Dying Forest: One year to save the Amazon"* ، التي نشرت في جريدة ذي إندبيندنت البريطانية (The Independent)

بتاريخ 23 يوليو.(2006) 2006 (July 23) تم تحرير المقالة في 28 سبتمبر.(2006) 2006 (September 28)

7. ^مقالة *Climate change a threat to Amazon rainforest, warns WWF* الصادرة عن الصندوق العالمي لحماية الطبيعة (World Wide Fund for Nature) 22 مارس 2006 (March 22) تم تحريرها في 28 سبتمبر.(2006) 2006 (September 28).

8. ^ Sensitivity of the Australian Monsoon to insolation and vegetation: Implications for human impact on continental moisture balance الجمعية الجيولوجية الأمريكية

9. ^كتاب البنادق والجراثيم والصلب (Guns, Germs, and Steel) لمؤلفه جاريد دياموند (Jared Diamond) 1997 ، صفحتي 308-309

10. ^ذا A biblical tragedy as Sea of Galilee faces drought بلفاست تليجراف(Belfast Telegraph)

11. ^مقالة Kenya: Deforestation exacerbates droughts, floods

12. ^ NOAA (NOAA) Drought and climate change: implications for the West ديسمبر 2002

13. ^مقالة Record rise in wheat price prompts UN official to warn that surge in food prices may trigger social unrest in developing countries

14. ^http://usinfo.state.gov/af/Archive/2005/Oct/26-779234.htmlNigerian Scholar Links Drought, Climate Change to Conflict Africa 2005 أكتوبر

15. ^مقالة *Sunshade' for global warming could cause drought* التي نشرت في جريدة نيو ساينتيست (New Scientist) (New Scientist)بتاريخ2 أغسطس (2007) 2007 (02 August) وكتبتها كاثرين براهيك

16. http://www.dailyestimate.com/article.asp?idcategory=35&idSub=175&idArticle=12286

17. مقالة http://www.sfgate.com/cgi-bin/article.cgi?file=/c/a/2005/03/06/MNGE2BL7161.DTLParched village sues to shut tap at Coke March 6, 2005 المنشورة في جريدة سان فرانسيسكو كرونيكل بتاريخ 6 مارس 2005

18. ^http://www.greenpeace.org/international/news/sweden-nuclear-closure-040806 تقارير منظمة جرين بيس (Greenpeace)عن الجفاف الذي أصاب السويد وتأثيره المحتمل على مجال الطاقة النووية.4 أغسطس 2006

19. ^ مقال http://news.bbc.co.uk/2/hi/asia-pacific/6282075.stmAustralians Face Snake Invasion لفيل ميرسر - بي بي سي نيوز (سيدني)

20. ^http://scriptures.lds.org/en/ether/9تتحدث الشعوب القديمة التي عاشت في الأمريكتين عن الثعابين التي كانوا يجدونها بكثرة نتيجةً للجفاف الذي شهدته بلادهم، وذلك في كتاب المورمون

21. http://txforestservice.tamu.edu/shared/article.asp?DocumentID=406&mc=fireTexas Forest Service description of the Keetch-Byram Drought Index (KBDI) from 12/27/2002

http://www.nws.noaa.gov/om/brochures/climate/Drought.p.22

dffactsheet (NOAA)NOAA, التي تم تحريرها في 10 أبريل 2007

23. http://news.bbc.co.uk/2/hi/asia-pacific/6538219.stm مقال ^ صادر عن وكالة بي بي سي الإخبارية عن قرض البنك الدولي لإنقاذ بحر آرال -http://news.bbc.co.uk/2/hi/asia-pacific/3397077.stm مقال لوكالة بي بي سي الإخبارية صدر في 2004 يتناول الخطر المحدّق بكازاخستانا من فقدان بحيرة بلخاش

http://www.assabah.com.tn

http://www.assabah.com.tn

http://www.1bahrain.com