



الذكرى الأربعون لتأسيس الجمعية الكويتية لحماية البيئة

358 34 2015



مجلة شهرية تعنى بشؤون البيئة

تتلاقح بيئات إيكولوجية ارتضاه
النشاط الإشعاعي
للبيئة البرية



أسواق بيع الطيور.. بين
الرقابة وتصحيح الأوضاع

مفهوم تدهور الأراضي
وكيفية تأهيلها

تلوث سلسلة الغذاء
بالمواد المشعة

نظرة موضوعية وواقع طموح

التنوع الأحيائي في دولة الكويت

decided to have alternative
ENERGY SOLUTIONS



Wholesalers
Retailers
Project Installers



SOLARITY SOLAR PRODUCT

Naif AL Dabbous Complex - Ind. Shuwaikh - Tel (965) 24918393
Abu Hulaifa Co-op Society - First Floor - Tel (965) 23712329

سولارتي لأدوات الطاقة الشمسية

التوزيع المساحية - مجمع نايف الدبوس - شقون (965) 24918393
جمعية أبو خليفة التعاونية - الدور الأول - شقون (965) 23712329



@solaritykw



@solaritykw



solaritykw

LET'S SAVE OUR
Environment
Lives
Future
Country



لحي رؤية بيئية مبتكرة
للمشاريع البيئية



KUWAIT CEMENT COMPANY



شركة اسمنت الكويت

ISO 9001:2008



معاً نحو صناعة صديقة للبيئة



صديق البيئة
Environment Friendly



مصفاة عالية الكفاءة لغازات فرن الكلنكر



معدة تفريغ المواد الأولية من البواخر على السير الناقل الغاطس



عدد 140 فلتريكس موزعة على كافة نقاط قبول المواد



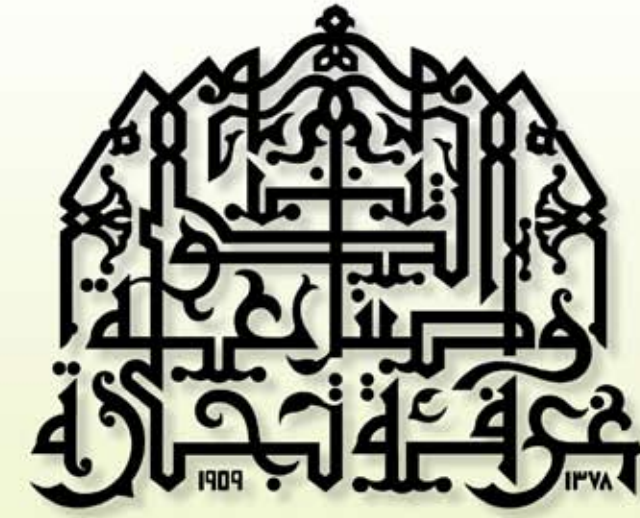
مصفاة غبار طاحونة الفحم البترولي



صوامع تخزين الكلنكر بسعة تخزينية 50 ألف طن لكل منها



جهاز مرشِب إلكتروستاتيكي لمبرد الكلنكر



غرفة تجارة وصناعة الكويت

بيئتنا مسؤوليتنا

البيئة هي الوسط الذي نعيش فيه، نمارس فيه نشاطنا، ونستمد منه مقومات حياتنا. نتأثر به ونؤثر فيه، ولكل بيئة قدرة استيعابية محدودة، والمغالاة في استغلال مكوناتها والجور في التعامل معها يؤدي إلى تدهورها وربما إلى تدميرها.

بيئتنا هي بيتنا... فلنحافظ عليه.



الإدارة العامة: بيت الأسمنت - منطقة الصوابر - تقاطع شارع الشهداء مع شارع خالد بن الوليد
هاتف: 22401700 / فاكس: 22432956 - 22440896 ص.ب: 20581 الصفاة - الرمز البريدي 13066
E-mail: alcement@kuwaitcement.com Website: www.kuwaitcement.com

kcci@kcci.org.kw
www.kuwaitchamber.org.kw



خورشيد يفوز بمسابقة (ال ثاني) للتصوير بالمركز الاول

حقق عضو فريق رصد وحماية الطيور التابع للجمعية الكويتية لحماية البيئة مصور الحياة البرية محمد خورشيد المركز الاول في مسابقة آل الثاني على مستوى العالم في المحور العام (ديجيتال). وقال عضو الفريق خورشيد ان مسابقة ال ثاني الدولية للتصوير الضوئي الرابعة عشر شهدت منافسات واسعة لنحو ستة الاف صورة لمصورين من أنحاء العالم وأقيمت تحت إشراف الجمعية القطرية للتصوير الضوئي بالتعاون مع الاتحاد الدولي للتصوير. و اضاف ان هذه المسابقة من اقوى المسابقات على المستوى الدولي مبينا ان الصورة الفائزة هي صورة البومة قصيرة الاذن والتي تم تصويرها بمحمية الجهراء في شهر اكتوبر عام 2012. وافاد بأن هذه الصورة نالت مسبقا جوائز عالمية وعربية عدة وتأهلت الى المراحل النهائية في اشهر مسابقة للحياة البرية في العالم العام الماضي كما تأهلت الى المراكز النهائية في مسابقة

(ناشونال جرافيك للسفر 2014)

فضلا عن فوزها في جائزة آل ثاني مؤخرا لافتا بأنه انجازات دولية وعربية مجموعها 23 مسابقة خلال سنة 2014 بمجموع 10 صور.

واكد خورشيد ان الفضل يعود لهذه الانجازات للجمعية الكويتية لحماية البيئة وفريق رصد وحماية الطيور التابع لها لاتاحة الفرصه للراصدين ومصوري الحياة البرية لدخول المحميات ومتابعة الطيور والاكاثات الحية ورصد وتصوير سلوكها .

وكشف ان أعضاء الفريق يقومون يوميا برصد الطيور المهاجرة والمستوطنة في البلاد لمتابعة حالتها وتوثيق اعدادها ومن ثم إعداد تقارير سنوية تعتمد من الجمعية قبل إرسالها للاتحاد الدولي للطيور البرية لتسجيلها باسم دولة الكويت. وأشار الى ان الفريق يعمل من خلال فرق عمل ميدانية تغطي كافة مناطق تواجد الطيور في البلاد وفق أحدث تقنيات الرصد والمتابعة لإنجاز تلك المهمة الوطنية التطوعية •



• صور طيور الكويت المشاركة في المعرض

خلال الفترة من 4 - 7 مارس الجاري

معرض صور «طيور الكويت» في الأفنيوز: 40 صورة لـ 13 مصورا

على مكونات ومحتويات الصور الأربعين التي توثق وتلقي الضوء على واحد من أهم مكونات التنوع الأحيائي في البلاد وهو الطيور، بالإضافة إلى إبراز مكانة الكويت عالمياً كواحدة من أهم مسارات الطيور في العالم. وأفاد عضو فريق رصد وحماية الطيور أن المعرض مثل دعوة مفتوحة لحماية الطيور المهاجرة والمستوطنة في البلاد والمحافظة عليها من كافة وسائل وأساليب التجاوزات تجاهها، بالإضافة إلى إبراز دور الفريق في توثيق الطيور عامة وتسجيلها عالمياً لدى الاتحاد الدولي للطيور البرية باسم دولة الكويت. وأثنى سعد النوري بتعاون القائمين على مجمع الأفنيوز، مشيداً باحتضانهم فعاليات المعرض حرصاً على تشجيع الأعمال التطوعية للفريق وتعزيزاً لنشر الوعي البيئي في البلاد بين أكبر شريحة من جمهور ورواد الأفنيوز •

نظمت الجمعية الكويتية لحماية البيئة معرضها المفتوح (صور الطيور) خلال الفترة من 4 - 7 من الشهر الجاري بمجمع الأفنيوز. وقال عضو فريق رصد وحماية الطيور بالجمعية سعد النوري إن المعرض المصور المفتوح شمل أربعين لوحة مصورة لجانب من الطيور المهاجرة والمستوطنة في البلاد، مضيفاً أن الفريق شكل فريق عمل من 13 عضواً لرصد الصور المعروضة من مختلف المواقع والبيئات في البلاد. وبين النوري أن المعرض المصور عرض للجمهور العام لوحاته الأربعين مشمولة بنبذة عن الطائر من ناحية اسمه المحلي والعلمي والعربي، فضلاً عن بيئاته وأماكن تواجده في البلاد. وأوضح أن مرتادي مجمع الأفنيوز والجمهور العام تعرفوا



• جانب من افتتاح المعرض



أعلنت الجمعية الكويتية لحماية البيئة نجاح برنامج الزراعات المائية التي أطلقتها مؤخراً من خلال تنفيذ 72 تجربة عملية لزراعة الشتلات في الأحواض المائية المشمولة بنظام (NFT) الذي أعده وقدمه عضو فريق الزراعة بالجمعية المهندس فواز القرين. وأكدت الجمعية أن عضو فريق الزراعة الكويتي بالجمعية فواز القرين قدم ورش الزراعات المائية لستين مشاركاً ومشاركة على مدار اسبوعين متوالين من خلال 3 جلسات عمل نظرية وتطبيقية تعرف خلالها المشاركون على طرق وكيفية وفوائد الزراعة المائية وتسلسلها التاريخي والعالمي. مبينة السعي إلى نشرها بين كافة قطاعات المجتمع وتوصيلها للمنازل واستغلال الأسطح والمساحات السكنية في زراعة المحاصيل الإنتاجية مثل الخضراوات بكامل أنواعها والفاكهة والجذريات. وأكدت أن الورش النظرية الثلاث التي قدمها القرين للمشاركين في البرنامج شملت عروضاً للأسمدة والزراعات ونموذج محاكاة للشرح والتعريف، وأن هذا النظام يشمل الجذور العائمة وهو عبارة عن نظام (إن إف تي) للزراعة بالمواسير والباليات وهو أحد أنواع النظم العالمية في تلك الزراعات. ولفتت الجمعية أن المهندس فواز القرين أشرف على تنفيذ المشاركون نحو 72 تجربة عملية لزراعة الشتلات في الأحواض المائية المشمولة بالنظام من خلال تقسيمهم إلى ستة فرق عمل أنجزوا التجارب عبر 22 شبكة بلاستيكية

من تلك المواسير

وباليات.

وأفاد أن المشاركين

خلال ورشة العمل

التي خصصت

للأسبوع الثاني

من البرنامج

نجحوا في زراعة

80 شتلة ما بين

خضراوات ومحاصيل

منتجة وزهور.

ويذكر أن نظام

(NFT) للزراعة

المائية تم وضعه

ليكون دائماً بالجمعية

لاستخدامات الورش

الطلابية من وفود

المدارس والجامعات

وهواة هذا النوع من

الزراعات بالإضافة

إلى المشمولين

في خطط وبرامج

وأنشطة الجمعية،

مع إمكانية متابعة

الزراعات والمنتجات

الزراعية من قبل

الأعضاء المنفذين

لعملية زراعتها في

الورش التطبيقية

على مدار العام ●



محور النفايات البلاستيكية ينضم « للمدارس الخضراء »

فضلاً عن تناول محاور الأمن والسلامة في مناطق المسنات وما تأويه من كائنات دقيقة وقواقع. وعرضت أمام المشاركين من طلبة الجامعة العربية المفتوحة كيفية التعرف على أنواع الشواطئ في البلاد وتكويناتها الصخرية والرملية ومكوناتها الأحيائية. ولفتت مديرة البرامج والأنشطة بالجمعية الكويتية لحماية البيئة أنه وللعام الرابع على التوالي تقدم الجمعية فعاليات بيئية بالتعاون مع الجامعة العربية المفتوحة في الكويت مساهمة في رفع مستوى الوعي البيئي لديهم بالإضافة إلى تقديم رؤية مجتمعية تجاه القضايا البيئية وتعزيز الحس الوطني لدى الشباب ودفعهم نحو العمل البيئي التطوعي كرسالة اجتماعية تنطلق من الجامعة والمدارس إلى كافة فئات المجتمع الأخرى وكبادرة من الشباب تجاه كل بيت وأسرته ●

شاركت الجمعية الكويتية لحماية البيئة في فعاليات الحملة التطوعية لتنظيف الشواطئ لطلبة وطالبات الجامعة العربية المفتوحة فرع دولة الكويت بمختلف تخصصاتهم العلمية. وقالت مديرة البرامج والأنشطة بجمعية حماية البيئة جنان بهزاد إن الجمعية نظمت ورشة عمل ميدانية مدتها 20 دقيقة لجميع المشاركين من الطلبة والطالبات موضوعها (أغطية قفازي البلاستيك على الشاطئ) بدأت بعملية البحث ومن ثم جمعوا نحو 327 خلال الورشة التي تناولت الجدوى الصحية من وراء ترك الأغطية في مياه الخليج لتتناولها الأسماك وما بها من سمية، وبينت بهزاد أنه وفقاً للسلسلة الغذائية فإن تناول الأسماك والكائنات البحرية للبلاستيك ينتقل بدوره للإنسان مما يؤثر بالسلب على صحته. وقدمت بهزاد ورشة حقلية للطلبة حول مواقع ونقاط الضعف والحساسية البيئية على السواحل الكويتية

ورش للتوعية بقانون حماية البيئة:

200 طالب وطالبة يشاركون الجمعية من 47 مدرسة متوسط بالاحمدي

الإضافات التي دخلت على القانون ومدى العقوبات المدرجة بدءاً من الغرامة المالية وإنهاءً بعقوبة السجن والاعدام. ولفتت إلى أهمية تعرف المشاركين على جدوى الرقابة الذاتية وقيمة القانون ومدى تطبيقه بصورة صحيحة تتم عن الوعي العالي تجاهه وفقاً للمسؤوليات المجتمعية. وبينت مديرة البرامج والأنشطة بجمعية حماية البيئة أن ورش العمل شملت محاضر تخصصية تناولت سيناريو لمشكلات بيئية قد تحدث في المستقبل مع الحرص على إشراك الطالبات على عرض أبعاد تلك المشكلات وحلولها الممكنة وفقاً لمواد قانون حماية البيئة الجديد. وبينت جنان بهزاد أن نحو 200 طالب وطالبة ومعلميهم ومعلماتهم من 47 مدرسة من مدارس البنين والبنات بالمرحلة المتوسطة بمنطقة الأحمدية التعليمية بالإضافة إلى التوجيه الفني للمنطقة وإدارة مدرسة حراء المتوسطة بنات شاركوا في الفعاليات التي أدرجتها الجمعية الكويتية لحماية البيئة ضمن برنامج المدارس الخضراء الذي يشمل الطلبة والمعلمين والأندية العلمية ويسعى لتطوير برامجهم والوصول إلى جميع فئات وشرائح المجتمع من خلال المدارس ●

شاركت إدارة البرامج والأنشطة في الجمعية الكويتية لحماية البيئة في فعاليات ورش التوعية بقانون حماية البيئة والتي نظمتها الجمعية بالتعاون مع التوجيه الفني لمنطقة الأحمدية التعليمية. وقالت مديرة البرامج والأنشطة بالجمعية جنان بهزاد إن الورش التخصصية التي شهدتها الفعاليات تنوعت ما بين عروض مسرحية بيئية قدمها رياض الأطفال بالمنطقة بالإضافة إلى عروض فلمية عن حرق آبار النفط الكويتية قدمها ممثل شركة نفط الكويت عبدالعزيز العتيبي متناولاً خلالها الآثار المترتبة على إحراق ونزف الآبار النفطية على البيئة الطبيعية والكائنات الحية ضمن معرض بيئي مميز احتوى العديد من المشاركات من الفرق البيئية في المدارس المشاركة في الورش. وأفادت بهزاد أن محور التوعية بقانون حماية البيئة قدمته المهندسة مريم الحمدان من الهيئة العامة للبيئة حيث تناولت صياغة القانون والمراحل التي مر بها وشرحت أبوابه الرئيسية وأشارت إلى إبراز النقاط المؤثرة في حياة الفرد فضلاً عن أهمية هذا القانون في تحسين جودة البيئة. وذكرت أن المشاركين في الورش تعرفوا أيضاً على أبرز





كتب- د. عاطف النحاس:
أستاذ الجيوكيمياء النووية
جامعة المنوفية - مصر



الصور ملتقطة بالتصوير الجوي خلال رصد فرق ولجان الجمعية للحالة البيئية في البلاد

للإشعاع لأن الإشعاع كما قلنا موجود أصلا في الطبيعة ولكن بنسب ضئيلة جدا . ومن هذه الكواشف التي تقيس تراكيز المواد المشعة في عناصر البيئة ما يعرف بكواشف الحالة الصلبة (HPGe) . إن دقة هذه الكواشف وسَّع استخدامهما عالميا في مجال القياسات الكمية لتراكيز المواد المشعة، وهي أفضل أنواع الكواشف في حالة قياسات التربة، حيث أن باقي أنواع الأجهزة والكواشف تحتاج إلى منظومات معقدة.

إنشاء مختبرات متخصصة

إن إنشاء مختبرات متخصصة بقياسات النشاط الإشعاعي أو تراكيز النويدات المشعة في التربة واحد من أهم الأمور التي تخدم صحة الفرد الكويتي، وتضع لدى الجهات المعنية قيما يومية أو شهرية أو فصلية أو حتى سنوية، وملاحظة أي زيادة طارئة قد تؤثر على الصحة العامة، لهذا يجب دراسة هذا الموضوع ورصده وتحجيمه إلى الحد الأدنى، حيث تحتوي القشرة الخارجية للكرة الأرضية على كميات ضئيلة من عناصر مشعة، مثل اليورانيوم والثوريوم، ويختلف تركيز العناصر المشعة بالتربة باختلاف نوعها، فنجد أن تركيزها يزداد بالصخور الجرانيتية ويقل في التربة الرملية. واعتمادا على مصادر الوكالة الدولية للطاقة الذرية، فإن متوسط التركيز للعناصر المشعة في صخور القشرة الأرضية يتراوح من 2 - 4 أجزاء في كل مليون جزء (001 Emsley، 2)، القشرة الأرضية من السطح وحتى عمق 25 كم تحتوى تقريبا على 1017 kg من اليورانيوم. وتركيزات اليورانيوم في التربة تتراوح بين 0.7 - 11 جزءا في كل مليون جزء، (تزيد هذه النسبة في الأرض



النشاط الإشعاعي للبيئة البرية : ملوثات خطيرة تؤثر على البيئة والإنسان

أصبحت المشاكل التي تواجه البيئة من خطورة الملوثات تثير اهتمام المسؤولين والمجتمع، وتعد هذه المسألة الشغل الشاغل لشعوب العالم، حيث أخذت تستقطب اهتمام جميع العاملين في مختلف مجالات العلوم، وباتت هذه المشكلة خطرا مباشرا على حياة الإنسان والحيوان والنبات والكائنات الحية الأخرى.

يعد التلوث الإشعاعي من أخطر الملوثات التي تؤثر على البيئة والإنسان. والإشعاع موجود منذ وجود الأرض، حيث يصل عمر اليورانيوم مثلا إلى عمر الكرة الأرضية، وهو وغيره من العناصر المشعة بصورة طبيعية وتلقائية موجودة في قشرة الأرض ويطلق عليها اسم النويدات المشعة ذات المنشأ الأرضي.

إن مصادر الأشعة كثيرة، مثل الأشعة الكونية الصادرة من الشمس، والنجوم لكنها تتعرض للامتصاص خلال مرورها بالغلاف الجوي، خاصة الأشعة السينية وألفا وجاما والكربون المشع (C14) والهيدروجين المشع. أما الأشعة الأرضية التي تنتج بتحلل العناصر المعدنية الثقيلة مثل الراديوم واليورانيوم والرادون والكالسيوم المشع فهي موجودة طبيعيا في الأرض، ولكن أثناء التحلل البيئي تصل إلى الحيوان أو النبات.

قياس النشاط الإشعاعي

في تلك اللحظة . أما التربة فتقوم بدور الوسط الموجود به الملوثات الإشعاعية. ويمكن أن تسبب المواد المشعة أضرارا صحية خاصة أن الإشعاع لا يظهر تأثيره مباشرة وإنما بعد فترة زمنية قد تصل إلى عدة سنوات، لذلك يجب أن تكون هناك قياسات دورية مستمرة (شهرية، فصلية وسنوية) لتراكيز المواد المشعة في التربة، وتتم هذه القياسات باستخدام أجهزة وكواشف متخصصة كل على حدة في قياس النشاط الإشعاعي أو تراكيز المواد المشعة أو معدل الجرعات الممتصة .. الخ. والمهم في أجراء القياسات هو معرفة حدود الإشعاع في التربة مقارنة بالمحددات العالمية

تقوم كثير من دول العالم بقياس النشاط الإشعاعي ومعدل التعرض الناتج عن الإشعاع الطبيعي لأغراض مختلفة منها الدراسات واختيار خطط الطوارئ. إن أهم الإشعاعات التي تؤثر على الإنسان هي الإشعاعات المؤينة التي تكون فعالة ولها القابلية على فقدان طاقتها إلى جسيمات المادة بعد تصادمها . وما يهمنا من الإشعاع هو تماسه المباشر مع صحة الإنسان. وتعد التربة من أهم عناصر البيئة التي تؤثر على صحة الإنسان إذا كانت ملوثة إشعاعيا، كون الهواء ينحصر تأثيره بلحظة أو فترة زمنية قصيرة من تلوثه معتمدا على سرعة الرياح واتجاهها



● أم الرمم

● صخور الجرانيت

يغطي بتكوين الدبدبة. وتكوين فارس يظهر بوضوح على سفوح تلال جال الزور أسفل تكوين الدبدبة. أما المنطقة الجنوبية فتتكون أراضيها من رواسب رملية تنسب إلى تكوين الغار وفارس. وتغطي التكوينات الجيولوجية لمجموعة الكويت بأنواع عدة من الرواسب الحديثة (ميساك وآخرون، 2000) التي يمكن تقسيمها إلى الرواسب الصحراوية والرواسب الساحلية. ولقد ازداد حجم التلوث الإشعاعي خلال الخمسين عاما الماضية، فبعد أن كانت مصادر الإشعاع مقصورة على الأشعة الكونية والمصادر الطبيعية الأخرى، مثل الأشعة المنبعثة من الصخور وتلك المنبعثة من العناصر الطبيعية مثل البوتاسيوم، تدخلت يد الإنسان لتضيف كما من الإشعاعات التي لوّثت التربة والهواء والماء والغذاء

التجارية القصيرة الأمد، بسبب أنها تخفي تأثيرات ضارة على البيئة سوف تظهر على السطح في المدى الطويل فارضة أخطارا مهلكة على الإنسان والبيئة، وسوف تتجاوز تكاليف المشاكل البيئية الناتجة المنافع المتأتية من التنمية غير المدروسة. ولإجراء تقديرات أولية للحالة الإشعاعية الراهنة في التربة، يتم إجراء القياسات الإشعاعية اللازمة، إضافة الى إجراء مسح إشعاعي عن طريق أخذ عينات من التربة من أجل تحديد مستويات التعرض الإشعاعي، وتستعمل نتائج القياسات كمؤشرات يوضع من خلالها مخطط لتحديد دراسة تلك المناطق ووضع التقديرات الدقيقة للحالة الإشعاعية. وعلى هذا الأساس، يتم

إمكانية ارتفاع النشاط الإشعاعي بالكويت

في دولة الكويت، قد يكون هناك قلق بشأن إمكانية ارتفاع النشاط الإشعاعي، خصوصاً بسبب التطورات المستمرة بخصوص استغلال الطاقة النووية في أي من الدول المجاورة والنشاطات المرتبطة بإنتاج نفطها، والتي قد تؤدي إلى المستويات المرتفعة من المواد المشعة نتيجة للتقنيات المتبعة، لذلك فإن خطط التنمية المقترحة في هذه الأيام أخذت تدخل في حسابها قضايا البيئة مع المبرر الاقتصادي المعقول، وجرى التأكيد في المناقشات بأن على الجهات المسؤولة عن التنمية أن تدرس وتقيم بشكل دقيق خطط التنمية المقترحة دون اعتبار للمنفعة

هذه الفترات خصائصها الجغرافية التي نحتت في رسوبيات تكوينات مجموعة الكويت الثلاثة، وهي من الأقدم إلى الأحدث: تكوين الغار، وتكوين فارس الأسفل، وتكوين الدبدبة. والجزء الشمالي من صحراء الكويت يتكون معظمه من رسوبيات من الرمل والحصى يغطي بتكوين الدبدبة. وتكوين فارس يظهر بوضوح على سفوح تلال جال الزور أسفل تكوين الدبدبة. أما المنطقة الجنوبية فتتكون أراضيها من رواسب رملية تنسب إلى تكوين الغار وفارس. وتغطي التكوينات الجيولوجية لمجموعة الكويت بأنواع عدة من الرواسب الحديثة (ميساك وآخرون، 2000) التي يمكن تقسيمها إلى الرواسب الصحراوية والرواسب الساحلية. ولقد ازداد حجم التلوث الإشعاعي خلال الخمسين عاما الماضية، فبعد أن كانت مصادر الإشعاع مقصورة على الأشعة الكونية والمصادر الطبيعية الأخرى، مثل الأشعة المنبعثة من الصخور وتلك المنبعثة من العناصر الطبيعية مثل البوتاسيوم، تدخلت يد الإنسان لتضيف كما من الإشعاعات التي لوّثت التربة والهواء والماء والغذاء .

بعض المعادن ذات الإشعاعية العالية مثل المونازيت والألانيت واليورانيث والثوريت منتشرة في الطبيعة بصورة كبيرة ولكن بكميات قليلة جدا في الصخور

تنتمي المكونات الصخرية السطحية لدولة الكويت إلى الصخور الرسوبية، حيث تغطي سطح البلاد مجموعة من الصخور التي تتراوح أعمارها ما بين عصر الأيوسين والعصر الحديث

المختلفة موضحة في الجدول التالي طبقا لمعايير الوكالة الولية للطاقة الذرية.

المكونات الصخرية بالكويت

تنتمي المكونات الصخرية السطحية لدولة الكويت إلى الصخور الرسوبية، حيث تغطي سطح البلاد مجموعة من الصخور التي تتراوح أعمارها ما بين عصر الأيوسين والعصر الحديث. فلكل فترة من

والجماثيت يتأكسد بسهولة ويتحول إلى صورة ذائبة، ويعاد ترسيبه في الرسوبيات على أبعاد مختلفة من صخور المصدر، وأيضا نظرا لارتفاع نسبة البوتاسيوم الناتج من تحلل التربة والصخور الطبيعي والكيميائي. ويتواجد اليورانيوم والثوريوم بنسبة كبيرة في صخور الشيل shales عنه في الصخور الرسوبية الأخرى، ونسب اليورانيوم والثوريوم في أنواع الصخور

الزراعية إلى 15 جزءا في كل مليون جزء نتيجة لاستخدام السماد الفوسفاتي). والتركيزات الهامة من اليورانيوم تتكون في صخور الفوسفات كما تتواجد في رواسب الرمال السوداء الغنية بمعادن المونازيت والزركون (2001). John Emsley .

المعادن الإشعاعية وأماكنها

معظم كميات اليورانيوم والثوريوم المتواجدة في الصخور النارية ign-ous rocks تتركز في قليل من المعادن الثانوية accessory minerals مثل الزركون والأباتيت، وبعض المعادن ذات الإشعاعية العالية مثل المونازيت والألانيت واليورانيث والثوريت منتشرة في الطبيعة بصورة كبيرة ولكن بكميات قليلة جدا في الصخور، والمعادن الحاملة لليورانيوم والثوريوم عادة ما تكون مرتبطة بالأنثاقات الفلسية felsic intrusions، وخاصة الحديث منها، وهي تتواجد بصورة قليلة في الصخور المافية mafic rocks، والصخور البركانية- rocks volc، أما في الصخور الرسوبية - nic sed mentary rocks فالنسبة تزيد، حيث أن اليورانيوم المتواجد في صخور الجرانيت

نسب تواجد العناصر المشعة الأصلية في الصخور			
العنصر المشع	الرمز	فترة نصف العمر	النشاط الطبيعي
يورانيوم 235	^{235}U	7.04×10^8 عام	0.72% من كل نشاط اليورانيوم الطبيعي
يورانيوم 238	^{238}U	4.47×10^9 عام	99.2745% من كل نشاط اليورانيوم الطبيعي
ثوريوم 238	^{232}Th	1.41×10^{10} عام	1.6 إلى 20 ب ب م في الصخور مع متوسط يبلغ 10.7 ب ب م
Radium 226 راديوم	^{226}Ra	1.60×10^3 عام	0.42 بيكو كوري/جم (16 بيكريل/كجم) في الجبس و1.3 بيكو كوري/جم (48 بيكريل/كجم) في الصخور النارية.
Radon 222 رادون	^{222}Rn	3.82 يوم	الغازات الخاملة من 0.016 بيكو كوري /لتر(0.6 بيكريل/م3) إلى 0.75 بيكو كوري /لتر(28 بيكريل/م3)

الإشعاعات الناتجة من ميل مربع بعمق قدم			
العناصر المشعة	النشاط الإشعاعي	كمية العناصر المشعة في الميل الربع	النشاط الإشعاعي من التربة
يورانيوم	0.7 بيكو كوري /جم (25 بيكريل/كجم)	2.200 كجم	0.8 كوري (31 جيغا بيكريل)
ثوريوم	1.1 بيكو كوري/جم (40 بيكريل/كجم)	12.000 كجم	1.4 كوري (31 جيغا بيكريل)
بوتاسيوم 40	11 بيكو كوري/جم (400 بيكريل/كجم)	2000 كجم	13 كوري (500 جيغا بيكريل)
راديوم	1.3 بيكو كوري (48 بيكريل/كجم)	1.7 جم	1.7 كوري (63 جيغا بيكريل)
رادون	1.7 بيكو كوري/جم (10 بيكريل/م3)	11 ميكروجم	0.2 كوري (7.4 جيغا يكريل)
	المجموع:	17 كوري (653 جيغا بيكريل)	

في دولة الكويت

قد يكون هناك قلق بشأن إمكانية ارتفاع النشاط الإشعاعي، خصوصاً بسبب التطورات المستمرة بخصوص استغلال الطاقة النووية في أي من الدول المجاورة والنشاطات المرتبطة بإنتاج نفطها، والتي قد تؤدي إلى المستويات المرتفعة من المواد المشعة نتيجة للتقنيات المتبعة، لذلك فإن خطط التنمية المقترحة في هذه الأيام أخذت تدخل في حسابها قضايا البيئة مع المبرر الاقتصادي المعقول، وجرى التأكد في المناقشات بأن على الجهات المسؤولة عن التنمية أن تدرس وتقيم بشكل دقيق خطط التنمية المقترحة دون اعتبار للمنفعة التجارية القصيرة الأمد، بسبب أنها تخفي تأثيرات ضارة على البيئة سوف تظهر على السطح في المدى الطويل فإرضاء أخطاراً مهلكة على الإنسان والبيئة، وسوف تتجاوز تكاليف المشاكل البيئية الناتجة المنافع المتأتية من التنمية غير المدروسة



ملف

نُويّات مشعة	الرمز	فترة نصف العمر	المصدر	النشاط الطبيعي
كربون ¹⁴ ¹⁴ Carbon	¹⁴ C	عاماً 5730	تفاعلات الأشعة الكونية ¹⁴ N(n,p) ¹⁴ C	6 بيكوكرب/جم (0.22 بيكريل/جم) في المواد العضوية
هيدروجين ³ ³ Tritium	³ H	عاماً 12.3	تفاعلات الأشعة الكونية مع النيتروجين والأكسجين، تَشْطِية من الأشعة الكونية، ⁶ Li(n alpha) ³ H	0.032 بيكوكوري/جم (1.2-3 بيكريل/كجم)
بريليوم ⁷ ⁷ Beryllium	⁷ Be	يوماً 53.28	تفاعلات الأشعة الكونية مع النيتروجين والأكسجين	0.27 بيكوكوري/جم (0.01 بيكريل/كجم)

أخذ عينات من الوسط البيئي للمناطق الكويتية المختلفة، من الرمال والتربة، ومنصهرات الصخور، والمواد المعدنية والمياه لأجل تحديد خارطة أولية، وتقدير حالة المستويات الإشعاعية في تلك المناطق بالقياس الحقلية. وتحديد الخصائص والصفات العامة للتربة يكون بالتحليل الحجمي لحبيبات التربة، وذلك لإيجاد التوزيع الحجمي للحبيبات والتعرف على الخصائص الحجمية لها، ومعرفة التحليل المعدني للحبيبات الرملية، حيث تساعد دراسة التعيين النوعي والكمي للتركيب المعدني

للمال في التعرف على مصادرها أو أصل حبيباتها المعدنية المختلفة (معادن خفيفة - معادن ثقيلة)، لما لها أهمية في وصف ودراسة حبيبات التربة، إذ أنها تساعد في استنتاج صخور المصدر لهذه الرواسب والتركيب الصخري لها اعتماداً على حبيبات المعادن الثقيلة الموجودة في أجزاء من الرواسب، وكذلك التعرف على نوع ودرجة التجوية والنقل اعتماداً على نسبة المعادن الثابتة مثل الزركون والروتايل والتورمالين إلى معادن غير ثابتة كالبايروكسين والامفيبول.

برامج المسح الإشعاعي الخاصة بالبيئة الكويتية

تبدأ بمراقبة المستويات الإشعاعية للتأكد من أن تلك القياسات أقل ما يمكن ولا تتعدى الحدود الموضوعة بواسطة السلطات المختصة، ونظام القياس الإشعاعي والقياسات في نفس المكان تعطي معلومات أولية عن النويدات

المشعة الموجودة ودرجة تركيزها. وبرامج المسح الإشعاعي القومية فيها تتم عمليات المسح الإشعاعي على مستوى الدولة، وذلك بتحديد عدد من المناطق، وتنشأ بها شبكات متكاملة للرصد الإشعاعي وتحديد المستويات الإشعاعية، وتؤخذ منها عينات تشمل معظم مكونات البيئة، وتجمع على فترات محسوبة

سواء شهرية أو سنوية، وتجرى عليها التحاليل الكيميائية والقياسات الفيزيائية المناسبة. والمسح الإشعاعي يعطي بصفة مستمرة المعلومات المطلوبة عن النشاط الإشعاعي غير الثابت والدائم الدوران، حيث إن الاستخدامات السلمية العديدة للمواد ذات النشاط الإشعاعي تزيد من التلوث الإشعاعي الموجود، ونحتاج إلى

دراسة مستمرة لمعرفة أماكن تواجدها وكيفية تأثيرها المباشر وغير المباشر على الإنسان وبيئته لتقدير كميات النويدات المشعة الموجودة بها ونوعياتها، وبمتابعة هذه المستويات يمكن اكتشاف أي تلوث إشعاعي أو ارتفاع في المستويات الإشعاعية في الوقت المناسب والتصرف حيالها بالطرق الوقائية السليمة ●

خطورة الإشعاعات ومصادرها

تكمّن خطورة الإشعاعات في أنها تسبب إصابات وأمراضاً كثيرة وجسمية للإنسان والحيوان. وحينما تفاقمت مشكلة التلوث الإشعاعي، تزايد اهتمام العلماء من مختلف دول العالم بالدراسات والأبحاث التي تختص بصفات المواد المشعة وكيفية انتقالها إلى جسم الإنسان، بالإضافة إلى دراسة أثرها الضار على الكائنات الحية ووسائل الوقاية من هذا الضرر. وتشمل مصادر التلوث الإشعاعي مصادر طبيعية وأخرى ناتجة عن أنشطة الإنسان، وتضم الإشعاعات الطبيعية وهي الأشعة الكونية وأشعة جاما المنبعثة من الصخور والبوتاسيوم المشع. أما المصادر الناتجة عن أنشطة الإنسان فتشمل الأشعة الصادرة من المفاعلات النووية والأسلحة

النووية، بالإضافة إلى الأشعة الصادرة من المصادر المشعة المستخدمة في المجالات الطبية والمواد المشعة المستعملة في العلوم البيولوجية. وتنقسم المصادر إلى ما يلي: (أولاً): المصادر الطبيعية: وتشمل المصادر الطبيعية ما يلي: (1) عناصر مشعة أصلية تكونت هذه العناصر المشعة مع بداية الكون ولها عمر طويل جداً مع نصف عمر غالباً ما يتخطى مئات الملايين من السنين، والجدول التالي يوضح بعضاً من هذه العناصر المشعة الأصلية. (2) الإشعاعات الناتجة من التربة تحتوي القشرة الخارجية للكرة الأرضية على كميات ضئيلة

من عناصر مشعة، مثل اليورانيوم والثوريوم، ويختلف تركيز العناصر المشعة بالتربة باختلاف نوعها، فنجد أن تركيزها يزداد بالصخور الجرانيتية ويقل في التربة الرملية، وتحتوي التربة أيضاً على نسبة ضئيلة من الكالسيوم 48 المشع. تتكون الإشعاعات الصادرة من التربة أساساً من إشعاعات جاما، حيث تمتص ألفا وبيتا داخل القشرة الخارجية للتربة. هذا الجدول يمثل الحسابات للإشعاعات الناتجة من ميل مربع بعمق قدم. (3) الأشعة الكونية تختلف كمية الإشعاعات الكونية باختلاف ارتفاع المكان عن سطح البحر وباختلاف الموقع الجغرافي، حيث يقل مقدارها في الأماكن القريبة

من سطح البحر، وتزداد كلما ارتفعنا عنه، فنجد أننا كلما ارتفعنا عنه بمقدار عشرة آلاف قدم تضاعف مقدار الأشعة الكونية ثلاث مرات. وتجدر الإشارة إلى أن الغلاف الجوي يعتبر حاجزاً واقياً من الأشعة الكونية، ويتكون في الغلاف الجوي بعض المواد المشعة نتيجة تفاعل مواد أخرى مع مكوناتها، حيث يتكون الكربون 14 المشع مثلاً نتيجة تفاعل الأشعة الكونية مع النيتروجين 14. هذا الجدول يشتمل على بعض النويدات المشعة الكونية. وهناك نويدات مشعة كونية أخرى وهي ¹⁰Be، ²⁶Al، ³⁶Cl، ⁸⁰Kr، ¹⁴C، ³²Si، ³⁹Ar، ²²Na، ³⁵S، ³⁷Ar، ³³P، ³²P، ³⁸Mg، ²⁴Na، ³⁸S، ³¹Si، ¹⁸F، ³⁹Cl، ³⁸Cl، ³⁴mCl ●

تلوث سلسلة الغذاء بالمواد المشعة

هل يعد مصدراً للخطر على صحة الإنسان؟

ملف

إن جزءاً من النشاط الإشعاعي الحالي المتواجد في البيئة هو المتساقطات النووية نتيجة للتفجيرات وللحوادث التي حصلت في العالم خلال نصف القرن الماضي. وقد أدت كثرة وقوع تلك الحوادث الي تكثيف الجهود والبرامج لأجل تطوير تقنيات السلامة النووية لتقليلها أو للاستجابة السريعة للحالة الطارئة على المستوى العام. وذلك باتخاذ التدابير الوقائية الكفيلة لتقليل التلوث أثر أو بعد وقوع الحادث

لقد ساهمت الحوادث النووية في زيادة تعرض السكان للإشعاع سواء عن طريق التعرض الخارجي لجزء أو لعموم الجسم أو عن طريق التلوث الداخلي للفرد مثل استنشاق الرماد الذري أو تناول المواد الغذائية الملوثة. وأن الأضرار الجسدية الناجمة عن هذا التعرض أو التلوث التي تصيب عدد من السكان قد تكون آنية أو متأخرة. أما الأضرار الوراثية والجنينية فربما تظهر على سلامة المتعرضين مثل صفات أو طباع للأجيال اللاحقة



جهة تطور التطبيقات الصناعية النووية من جهة أخرى إلى زيادة في تلوث البيئة إشعاعياً. وأبرز المصادر الصناعية التي تساهم بشكل ملموس في زيادة التلوث الإشعاعي البيئي هما محطات الطاقة النووية متعددة الأغراض والمؤسسات الصحية والعلمية التي تطرح فضلاتها المشعة إلى البيئة. إضافة إلى ما تقدم فإن جزءاً من النشاط الإشعاعي الحالي المتواجد في البيئة هو المتساقطات النووية نتيجة للتفجيرات وللحوادث التي حصلت في العالم خلال نصف القرن الماضي. وقد أدت كثرة وقوع تلك الحوادث الي تكثيف الجهود والبرامج لأجل تطوير تقنيات السلامة النووية لتقليلها أو للاستجابة السريعة للحالة الطارئة على المستوى العام. وذلك باتخاذ التدابير الوقائية الكفيلة لتقليل التلوث أثر أو بعد وقوع الحادث. لقد ساهمت الحوادث النووية في زيادة تعرض السكان للإشعاع سواء عن طريق التعرض الخارجي لجزء أو لعموم الجسم أو عن طريق التلوث الداخلي للفرد مثل استنشاق الرماد الذري أو تناول المواد الغذائية الملوثة. وأن الأضرار الجسدية الناجمة عن هذا التعرض أو التلوث التي تصيب عدد من السكان قد تكون آنية أو متأخرة. أما الأضرار الوراثية والجنينية فربما تظهر على سلامة المتعرضين مثل صفات أو طباع للأجيال اللاحقة.

يتلوث الغذاء بمواد مشعة نتيجة لتساقط الغبار الذري على النباتات والتربة الزراعية أو نتيجة لتلوث الهواء والماء بمخلفات التجارب النووية، حيث تدخل المواد المشعة إلى أجسام النباتات وتنتقل عبر سلسلة الغذاء إلى الحيوانات والطيور والأسماك والإنسان.

وعلى صعيد التلوث الإشعاعي البيئي فإنه تتواجد في الطبيعة مواد تطلق تلقائياً إشعاعات مؤينة، وتخترق البيئة أيضاً إشعاعات من مصادر طبيعية أخرى. فالصخور والأتربة تحتوي على كميات ضئيلة من عناصر مشعة تكون متسلسلات لنظائر مشعة تختلف كمياتها من منطقة إلى أخرى. كما تتعرض الأرض والغلاف الجوي الذي يحيطها إلى وابل مستمر من الأشعة القادمة من الشمس والفضاء الكوني. ويمتص جزءاً من هذه الأشعة الكونية في طبقات الجو العليا فيما يصل سطح الأرض الجزء الآخر. وتختلف الجرعة الإشعاعية للأشعة الكونية من موقع إلى آخر اعتماداً على خطوط العرض، وعلى ارتفاع الموقع عن سطح الأرض.

أما على الصعيد الصناعي فقد أدى التوسع في استخدام الطاقة النووية نتيجة لتزايد الطلب على مصادر الطاقة من

تسببت السحابة المشعة فى تلوث المزارع ومختلف المحاصيل وتبعها تلوث الألبان ولحوم الحيوانات التى تغذت على غذاء ملوث إشعاعياً. ومما يؤسف له أن بعض الدول الأوروبية قامت بالتخلص من بعض الأغذية الملوثة إشعاعياً بإرسالها للدول الفقيرة فى العالم الثالث



الرادون 220- والرادون 222- الناجمان عنه فيزدادان في غرف التهوية الرديئة مما يزيد من مكافئ الجرعة للرئتين.

مسارات التلوث

يتعرض الفرد للإشعاع أثناء وبعد الحوادث النووية عبر مسارات مختلفة تسلكها النويدات المشعة. فقد يكون التعرض خارجياً نتيجة الاستنشاق المباشر للمواد الدقائقية العالقة في الهواء أو التي تسببت في تلوث السطوح المكشوفة أو غير المباشرة جراء تناول المواد الغذائية الملوثة. لذا فإن تحديد المسار الأكثر أهمية وهو ما يدعى بالمسار الحرج بالنسبة للمسارات الأخرى يؤثر على قرارات الجهات ذات العلاقة لتقليل أو لمنع تعرض السكان للإشعاع.

● ويكون تعرض الفرد للإشعاع عقب اندلاع مواد مشعة إلى الجو أثر الحوادث، إما خارجياً أو داخلياً؛ أ – التعرض الخارجي من النشاط

أو في حالات الحوادث.

وتدخل أنسجة جسم الإنسان مع الشراب والطعام الذي يتناوله الإنسان نظائر مشعة طبيعية تستقر في جسمه، وتعمل على تشجيع هذه الأنسجة. ومن هذه النظائر ربيديوم 87-، ثوريوم 228-، ريديوم 226- وبوتاسيوم 40-، تتجمع النظائر ذات الأعداد الذرية المنخفضة والمتوسطة في الأنسجة الرخوة، أما العناصر الثقيلة فتتمركز في العظام، وكمية هذه النظائر في الجسم تعتمد على البيئة الإشعاعية للإنسان. فقد وجد أن تركيز الراديوم يتغير بدرجة كبيرة من منطقة إلى أخرى مما يزيد من احتمالية الزيادة في سرطان العظام في المناطق التي تزيد فيها تلك التراكمات. ووجد اختلاف واضح في تراكيزه في الأطعمة المختلفة. فمثلاً يتغير تركيزه من 64 مرة في الحبوب إلى 3400 في الجوز واللوز وإلى أكثر من 510 مرة في المشروبات بينما يقل عن 23 مرة في الخضر. أما

الجرعات الإشعاعية

الجرعات الإشعاعية التي يستلمها الفرد من المصادر المشعة الطبيعية بمعدلات عالية ذات تأثيرات مضرّة للفرد ويمكن معرفتها بقياسها كما يمكن تسجيلها. ولكن هناك حقائق مؤكدة عن تأثيرات التعرض للمستويات المتدنية من الخلفية الإشعاعية. إذ إن هذه التعرضات لا يمكن تقايدها ومصادرها عديدة، فهي تشمل التعرض؛ للأشعة الكونية القادمة من الفضاء الخارجي، وللأشعة الموجودة في التربة ومواد البناء والهواء والغذاء والماء. أما المصادر الصناعية التي لا ينجو الفرد الاعتيادي من التعرض لها فهي؛ الأشعة السينية والنظائر المشعة. إذ تستعمل في الفحص الطبي وفي المعالجة الطبية كما أن مصادر أخرى تتضمن المتساقطات من التفجيرات النووية الاختبارية والنظائر المنبعثة من منشآت المواد المشعة مثل مواقع إنتاج النظائر المشعة ومحطات القدرة النووية في حالات العمل الاعتيادي

قياس النشاط الإشعاعي

تتزايد الحاجة إلى معرفة طرق تقدير العناصر المشعة، وقياس النشاط الإشعاعي فى عينات الغذاء الصلبة والسائلة ومياه الشرب. ولعل أبلغ ما حدث فى مفاعل تشيرنوبيل فى أبريل 1986، فلقد دفع هذا الانفجار بكميات ضخمة من النواتج المشعة إلى الجو فى صورة سحابة هائلة من الغاز والغاز المشع حملتها الرياح فى دورة شملت الكثير من الدول الأوروبية حيث وصلت آثار الإشعاع إلى فنلندا والسويد بعد يومين من الحادث ثم وصلت لألمانيا وفرنسا وبريطانيا في 29/4/1986 ثم استدارت السحابة مع الرياح حيث وصلت إلى إيطاليا ثم شمال البحر الأبيض المتوسط خاصة تركيا وقد تم التعرف على كثير من النظائر المشعة والتي كونت هذه السحابة وشملت الاسترانشيوم 90، والروثينيوم 103، واليود 131، التليريوم 132، السيزيوم 134و137، الباريوم 140. وقد تسببت السحابة المشعة فى تلوث المزارع ومختلف المحاصيل وتبعها تلوث الألبان ولحوم الحيوانات التى تغذت على غذاء ملوث إشعاعياً. ومما يؤسف له أن بعض الدول الأوروبية قامت بالتخلص من بعض الأغذية الملوثة إشعاعياً بإرسالها للدول الفقيرة فى العالم الثالث، وهو عمل لا يتسم بالأمانة ولا بالإنسانية. ولقد كان لهذا الحادث وقع سيئ فى كل أنحاء العالم فقد أدى الانفجار إلى وفاة 32 ألف شخص فى الحال، وتم تجهيز 13.500 من سكان

المنطقة وتعرضت أعداد كبيرة من الأفراد لجرعات مختلفة من الإشعاع خاصة فى الاتحاد السوفيتى السابق والدول المجاورة له، كذلك فإن نحو مليونى هكتار من الأراضى الزراعية فى أوكرانيا وبيلاروسيا قد أصبحت ملوثة بالإشعاع نتيجة تساقط المواد المشعة مع الأمطار. ولذلك اهتمت الدول بالرقابة البيئية على الواردات للتأكد من عدم تلوثها إشعاعياً وللتأكد من خلوها من النشاط الإشعاعي ووضعت المعايير التى تحكم كمية الملوثات الإشعاعية الطبيعية التى لابد وأن تصاحب بعض الأغذية بحيث ألا تكون الجرعة الإشعاعية المتكاملة والتي يتعرض لها السكان تتعدى المستوى الآمن المتفق عليه دولياً (طبقاً للوكالة الدولية للطاقة الذرية ومنظمة الصحة العالمية والفاو). ودون أن يعوق هذا الحد حركة الأغذية وتجارة الغذاء بين دول العالم، وعموماً فقد تم وضع هذا الحد بناء على دراسات وبحوث علمية فمثلاً يجب ألا يزيد النشاط الإشعاعي للألبان عن 370 بيكريل / كجم ألبان ومنتجاته، ويجب ألا يزيد النشاط الإشعاعي لأى نوع من الأطعمة الأخرى عن 600 بيكريل / كجم (البيكيريل يساوى تفكك إشعاعى واحد فى الثانية الواحدة). ويجب أن نعلم أن تلوث الأغذية بالمواد المشعة يمكن أن يحدث نتيجة لمصادر بيئية طبيعية مثل محتوى التربة أو الماء الجوفى من البوتاسيوم 40، والثوريوم 232، واليورانيوم 238. جدول (1) مدى تواجد بعض العناصر المشعة فى التربة ●

الإشعاعي في الهواء: إن أشعة جاما المنبعثة من الغازات الخاملة ومن اليود المشع والنويدات المنشطرة الأخرى تؤدي إلى تعرض عموم الجسم خلال مرور السحابة المشعة. وتعتمد كمية الجرعة الإشعاعية على مواصفات دورة تحرر المواد. فإذا كانت مكونات المواد المشعة غازات خاملة فقط فإن السحابة هي المسار الحرج لتعرض السكان. أما إذا كانت المتساقطات تحوي نماذج انشطار أخرى فإن التعرض الخارجي لعموم الجسم يحدث نتيجة تراكم تلك المواد على سطح الأرض والأبنية والشوارع. ويتناقص معدل التعرض مع الزمن نتيجة للاضمحلال الإشعاعي للنويدات ذات الأعمار الممنصة القصيرة وبسبب إزالة التلوث وتختلف الحالة فيما إذا تمركزت كميات ملموسة من نويدات ذات أعمار طويلة على الأرض.

ب – التلوث الداخلي: يحدث جراء دخول المواد المشعة داخل جسم الإنسان، ويؤدي إلى تعرض أساسي لأعضاء وأنسجة الجسم، وتعتمد خطورته على تراكيز النظائر وخواصها الفيزيائية والبيولوجية، ويكون مباشر عن طريق استنشاق الدقائقات لتلك المواد العالقة

في الهواء أو بصورة غير مباشرة عند تناول الغذاء أو الماء الملوث. ويمكن تحديد ثلاثة مسارات رئيسية للتعرض السكاني في الطور المبكر لاندلاع المواد المشعة وهي: مسار التعرض الخارجي المباشر من السحابة المشعة، ومسار التعرض الناجم عن استنشاق المتطايرات

ناتج الانحلال	الطاقة المنطلقة	عمر النصف	طريقة الانحلال	العنصر	رمز العنصر
234Th	4.270	109.4.468 سنة	α	يورانيوم	U
234Pa	0.273	24.10 يوم	β-	يورانيوم X1	UX1
234U	2.197	6.70 ساعة	β-	يورانيوم Z	UZ
230Th	4.859	245500 سنة	α	يورانيوم 2	UII
226Ra	4.770	75380 سنة	α	لونيوم	Io
222Rn	4.871	1602 سنة	α	راديوم	Ra
218Po	5.590	3.8235 يوم	α	رادون	Rn
214Pb	6.115	3.10 دقيقة	α 99.98 % β- 0.02 %	راديوم A	RaA
214Bi	6.874	1.5 ثانية	α 99.90 % β- 0.10 %		
214Po	7.263	35	α		
214Bi	1.024	26.8 دقيقة	β-	راديوم B	RaB
214Po	3.272	19.9 دقيقة	β- 99.98 % α 0.02 %	راديوم C	RaC
210Pb	7.883	0.1643 ميلليثانية	α	راديوم C	RaC
210Pb	5.484	1.30 دقيقة	β-	راديوم C	"RaC"
210Bi	0.064	22.3 سنة	β-	راديوم D	RaD
210Po	1.426	5.013 يوم	β- 99.99987 % α 0.00013 %	راديوم E	RaE
206Pb	5.407	138.376 يوم	α	راديوم F	RaF
206Pb	1.533	4.199 دقيقة	β-		
206Pb	-	ثابت	-		

جدول «1»

اليود 131	2.4-0.12%
استرانشيوم 90	0.22-0.5%
سيزيوم 137	1.2-0.25%

جدول «4»

هناك العديد من الدراسات عن سلوك بعض النظائر المشعة الأكثر خطورة على الإنسان والتي يحتمل وجودها ضمن ملوثات البيئة المحيطة منها على سبيل الخصوص بعض النويات الحرجة مثل الاسترانشيوم 90، السيزيوم 137، والسيريوم 144 ومن العناصر المتطايرة والمؤثرة على صحة الإنسان اليود 131 والروثينيوم 106



كل طن رمال سوداء، ومعلوم أن الراديوم يزيد نشاطه عن اليورانيوم مليون مرة. ويبين الرسم المرفق سلسلة الانحلال النووي لليورانيوم حتى يستقر في صورة الرصاص، وتختلف درجة الانحلال وفترات نصف العمر من نظير لآخر حيث يستغرق السلسلة آلاف السنين.

التفجيرات النووية

ومن الأسباب الرئيسية لتلوث البيئة بالمواد المشعة إجراء التفجيرات النووية والحوادث الإشعاعية والتي تؤدي في النهاية إلى تعرض الإنسان لجرعة خارجية أو داخلية حتى وإن كانت ضعيفة إلا أن العدد الكبير من الأفراد الذين يتعرضون لهذه الجرعة يؤدي إلى جرعة مجمعة عالية ذات مردود صحي محسوس. ويتسبب الانفجار النووي الذي تصل قوته إلى واحد ميغا طن في إنتاج قدر كبير من الغبار الذري الحامل بين طياته الكربون 14، والاسترانشيوم 90، والسيزيوم 134 و137، البلوتونيوم 239 وهي نظائر مشعة يستمر نشاطها

حيث يصل تركيز اليورانيوم إلى 270 بيكوكوري / جم وعليه فإن سماد الفوسفات المستخلص من تلك الصخور يحتوى على نسبة عالية من اليورانيوم وبإضافة هذا السماد إلى الأراضي الزراعية يتم انتقال جزء بالغسيل مع مياه الصرف إلى الأنهار والمجاري المائية أو خزانات المياه الجوفية كما يتم امتصاص جزء بواسطة النباتات النامية وبالتالي يتداخل في سلسلة الغذاء ويرفع من نسب تواجد اليورانيوم في الأغذية أو مياه الشرب، والبيتش بلند أو الرمال السوداء هي أحد الخامات الأساسية لليورانيوم ويحتوى على أكسيد اليورانيوم الأسود U_3O_8 . وقد لاحظ كلاً من مارى كوري وبيير كوري أن شدة الإشعاع تختلف حسب نوع مصدر الخام فمثلاً الخام الناتج من منجم جوشيمستال كان أقوى أربع مرات من خام كورنول واستنتجوا أن هذه الخامات تحتوى على مصدر أكثر فعالية، وقد أدى ذلك إلى اكتشاف البولونيوم ثم الراديوم والذي تم تحضيره واستخلاص كبريتاته ثم فصلها عن الباريوم باستخدام الفصل التجزيئى للكلوريد وهذا أنتج 0.3 جم راديوم من

والدقائق المحمولة جواً، ومسار النشاط الإشعاعي للمتساقطات على الأرض أو الذي يستقر على الملابس ومستلزمات وحاجيات السكان. أما في الأطوار المتأخرة فالمسارات هي دخول المواد المشعة إلى الجهاز الهضمي نتيجة تناول الماء والمواد الغذائية واستنشاق المتطايرات بالدرجة الثانية. وتختلف الإجراءات اللازم اتخاذها لتقليل التعرض في الطور المبكر عن الإجراءات المتخذة في الأطوار المتأخرة.

المكونات الطبيعية والإشعاع

ويدخل عنصر البوتاسيوم ضمن المكونات الطبيعية للغذاء ويحتوى عنصر البوتاسيوم طبيعياً على 0.0119% من وزن النظير المشع للبوتاسيوم 40 ويحتوى الجسم البشرى (الوزن العياري 70 كجم) على حوالى 140 جم من البوتاسيوم والتي تحتوى بدورها على حوالى 0.1 ميكروكوري من البوتاسيوم 40. وتوجد بعض أنواع من الصخور التي تحتوى على تركيزات عالية من المواد المشعة مثل صخور الفوسفات (فلوريدا)



لطول فترة نصف العمر (28 سنة) كذلك لارتباطه الوثيق مع الكالسيوم والذي يؤدي إلى تراكمه في العظام كما يشكل غباره خطراً على الرئة. وكما شاهدنا في حادثة الاورال وذلك في عام 1985 تواجد الاسترانشيوم بمستوى 34 كوري/هكتار وانتشر خلال سلسلة الغذاء وكذلك الحيوانات الثديية الصغيرة. ويشكل الاسترانشيوم خطراً على الأطفال حيث يصل تركيزه في أجسامهم من 10-15 مرة أكثر من البالغين مما يجعل ضرر هذا العنصر يتركز على الأجيال القادمة، ويتم انتقال الاسترانشيوم مع زيادة تركيزه مع كل مرحلة من مراحل هذه السلسلة لدرجة أن تركيزه وصل في أجسام السكان الشماليين الذين يتغذون على لحوم الأبل إلى 40 مرة أكثر منه لدى السكان الجنوبيين الذين لا يتغذون على لحوم الإبل. ● السيزيوم 137:

يتشابه السيزيوم مع البوتاسيوم في خواصه الكيميائية حيث يدخل الأنسجة مشكلاً خطورة على العضلات، وقد تسرب السيزيوم في حادثة مفاعل الطاقة في ويندسكال حيث بلغ أقصاه عند مستوى 1.3×410 كوري/شهر في عام 1975 وأوضحت البحوث أن ذلك أدى إلى ارتفاع نسبة السيزيوم 137 في الأسماك التي تم صيدها بالأمكان القريبة حيث وصلت 10 بيكوكوري/جم بالمقارنة بالمستوى العادي في أسماك بحر الشمال حوالى 0.1 بيكوكوري/جم. ● اليود 131:

كما حدث في كارثة ويندسكال عام 1975 حيث تلوثت أعشاب المراعى باليود المشع مما أدى إلى تركيزه في ألبان الماشية التي ترعى عليها وبالتالي انتقلت للإنسان ويتحد مع المركبات في الغدة الدرقية. ● الروثينيوم 106:

ويبين الجدول «2» دور العادات الغذائية على مدى التعرض الإشعاعي في إنجلترا. ● بيكوكورى = 0.037 بيكريل

سلوك النظائر المشعة

وهناك العديد من الدراسات عن سلوك بعض النظائر المشعة الأكثر خطورة على الإنسان والتي يحتمل وجودها ضمن ملوثات البيئة المحيطة منها على سبيل الخصوص بعض النويات الحرجة مثل الاسترانشيوم 90، السيزيوم 137، والسيريوم 144 ومن العناصر المتطايرة والمؤثرة على صحة الإنسان اليود 131 والروثينيوم 106، وتتحدد دورة انتقالها إلى الإنسان طبقاً لخواص كلاً منها على الوجه التالي: ● الاسترانشيوم 90: يشكل الاسترانشيوم 90 خطراً نظراً

الإشعاعى مدة طويلة (بالإضافة لليود 131 القصير العمر). وتتساقط هذه النظائر على سطح التربة وتتسبب في تلوث الهواء والماء والغذاء وتدخل في دورة الغذاء فتنتقل إلى الحشرات والطيور والحيوانات ثم في النهاية إلى الإنسان. وتعتبر سلسلة الغذاء من أهم المسارات الحرجة والهامة في سرعة انتقال الملوثات الإشعاعية من مكونات البيئة للإنسان ويتوقف تأثيرها على العوامل الآتية:

- 1- الخواص الكيميائية والهيدروفيزيكية والبيولوجية للتربة بالمنطقة.
- 2- الخواص الكيميائية للملوثات الأكثر انتشاراً من الملوثات.
- 3- مستوى التلوث الإشعاعى.
- 4- العلاقات المتبادلة بين مكونات البيئة بالمنطقة (أرض - ماء - هواء - .. الخ).
- 5- مكونات السلسلة الغذائية بالمنطقة والعادات الغذائية للسكان.

المنطقة	عدد الأشخاص	نوع الغذاء	التلوث بالنظير المشع	كمية الغذاء جم/يوم/ شخص	المستوى الإشعاعى بيكوكورى/جم غذاء
بانجلترا					
وندسيكل	100	أعشاب بحرية	روتينيوم 106	80	300
برادويل	50	قواقع بحرية	زنك 65	75	2900
هنكلى	100	أسماك وجمبرى	سيزيوم 137	90	490

جدول «2»

العنصر	أسماك	قشريات	Mollus	طحالب	أسماك	قشريات	Mollus	طحالب
الاسترنشيوم	30	100	100	500	1	1	1	20
اليود	15	5	5	40	20	100	1000	10000
السيزيوم	2000	100	100	500	30	10	10	10
اليورانيوم	2	60	60	0.5	10	10	10	67
النتونيوم	10	40	40	300	10	10	10	6

جدول «5»

الصنف	الاسترنشيوم 90	الراديوم 220	البولونيوم 210	السيزيوم 137
البقول	15-60	1.5-4	1-4	50
اللحم	1-3	0.3-0.9	3-300	100-500
الماء	-	2-3	-	-

جدول «3»



أثبتت الدراسات أن متوسط تركيزه في الأعشاب البرية يبلغ 200 بيكوكوري/ جم ويرتفع هذا التركيز إلى 200 ضعف في الأعشاب البحرية.

● البلوتونيوم:

لا يدخل عنصر البلوتونيوم ضمن السلسلة الغذائية حيث أنه أحد العناصر المصنعة من المفاعلات الانشطارية. وتناول الصور الذائبة من هذا العنصر بشكل خطيرة كبيرة على العظام والكبد أما الصور غير الذائبة والتي قد تستنشق مع هواء الشهيقي فإنها تسبب سرطان الرئة. وعندما تساقط النويدات المشعة أو الغبار الذرى على سطح النباتات المنزرعة سواء بالترسيب أو سقوط الأمطار وعندما يتغذى الإنسان عليها (في حالة الخضروات والفاكهة الملوثة) فإنها قد تشكل خطراً بسيطاً نظراً لسهولة إزالة التلوث إلا في حالة اليود إذا استهلك فور تساقطه على النبات ويتوقف مدى امتصاص النبات لمثل هذه المواد المشعة على الخواص الطبيعية والكيميائية والتفاعلات المتبادلة بين التربة والنويدات المشعة المختلفة. ويبين الجدول «3» المرفق تركيز بعض



المواد المشعة إلى الألبان في كل لتر من اللبن المنتج مثلاً مجمل المستوى الإشعاعي لما يتناوله الحيوان من ضمن المواد الغذائية يومياً، ومن البحوث يمكن إجمال حدود معامل الانتقال لمختلف النويدات المشعة كما في جدول «4». وتزداد قيمة معامل الانتقال في منتجات الألبان الملوثة إشعاعياً نتيجة لتركيزه فيصل إلى 2.7 % لليود 131 في اللبن منزوع الدسم والزبد والجبن والقشدة، في حين أن معامل انتقال الاسترانشيوم 90 بلغ حوالى 0.7 % لكل جرام من الزبد، و 6.8 % للجبن الحلوب، و 0.34 للجبن الشيدر، وتزداد قيم معامل الانتقال في حالة السيزيوم 137 لتصل إلى 0.104 % لكل جرام من الزبد، و 6.02 % للجبن الحلوب، و 1.4 % للجبن الشيدر، وكلما زادت قيم معامل الانتقال كلما زادت الخطورة على الإنسان والبيئة. ولسوء الحظ تتراكم العناصر المشعة في الحيوانات البحرية والطحالب خاصة التي

تعيش بالقرب من القاع وهي من أهم مصادر الغذاء الأدمى ويزداد التراكم في الطحالب القشريات والمحار الأسماك الكبيرة الأسماك الصغيرة. وتم تحديد معامل التراكم الحيوى والذي يمثل معدل تركيز العنصر أو نظيره في الأحياء المائية بالنسبة لتركيزه في الوسط المائى ويمكن القول بصفة عامة – أن معظم العناصر تتركز في العديد من الأسماك التي تعيش في المياه العذبة عنها في المياه المالحة بخلاف عناصر الحديد والكالسيوم والتيريوم واليود التي ثبت تركيزها في الأسماك الأكثر تواجد في المياه المالحة وبالطبع يتوقف معدل تركيز المواد المشعة في الأسماك والمنتجات البحرية على مستوى التلوث الإشعاعي والكيميائي للمصادر المائية ونوع وطبيعة تغذية الأسماك. ومن بيانات حادثة تشرنوبل بخصوص تلوث الأغذية فقد تراوح تلوث الأغذية تراوحاً كبيراً حيث

أنه لم يعتمد على الظروف الجوية فحسب مثل المناطق التي هطلت عليها الأمطار عند مرور السحابة القادمة من تشرنوبل فحسب وإنما اعتمد على الموسم الزراعى وعلى الممارسات الزراعية في المنطقة ذاتها فعلى سبيل المثال أمكن الحفاظ على مستويات اليود 131 عند حدود منخفضة في الألبان في السويد حيث وقعت الحادثة قبل خروج الأبقار للرعى في الربيع فقد أقيمت الأبقار في الحظائر لعدة أيام حتى يتفكك اليود 131 المشع وبذلك أمكن المحافظة على جرعات أكثر انخفاضاً من الجرعات في الدول الأخرى التي سمحت لأبقارها بالرعى في الحقول الملوثة. ويوضح الجدول التالى معامل التراكم الحيوى لبعض العناصر المشعة في بعض الكائنات البحرية كما في جدول «5». وبالمثل التقطت الخضروات ذات الأوراق كمية أقل من النويدات المشعة في اسكاندينافيا عنها في الأجزاء الجنوبية في أوروبا لأن موسم نمو هذه الخضراوات كان متأخراً في اسكاندينافيا عنه في جنوب أوروبا وقد احتوت ألبان الأغنام والماعز في اليونان على مستويات عالية من اليود 131 بالمقارنة بمستوياته في ألبان الأبقار وذلك بسبب اختلافات عمليات التمثيل الغذائى وعادات التغذية بينها. وبعد تفكك اليود 131 قصير عمر النصف أصبحت نويدات السيزيوم 134 و 137 هي السائدة والمسؤلتان عن أكثر من نصف جرعة العام الأول من الأغذية الملوثة في معظم الدول، فقد احتوت بعض الأغذية مستويات عالية من التلوث بما في ذلك فطر عيش الغراب في ألمانيا وأسماك المياه العذبة في السويد ولحوم الرنة في اسكاندينافيا. أسهمت الأغذية الملوثة الإسهام الأعظم في تلازم الجرعة الفعالة خلال العام وزادت نسبة الإسهام



كلما اتجهنا نحو الجنوب فقد تراوح إسهامها بين 86% في اسكاندينافيا وحتى 96% في الدول الجنوبية مثل اليونان وذلك بالمقارنة بنسب إسهام الإشعاعات الخارجية لها والتي كانت عبارة عن 27% لاسكاندينافيا و 11% لليونان على الترتيب. ولقد وضعت المؤسسات الدولية المختصة العديد من الفروض لحساب الحد الآلى لتلوث الأغذية بالمواد المشعة المسموح بها لاستمرار في نشاط التبادل التجارى للأغذية في الأسواق العالمية. فعلى سبيل المثال قدرت المواد الملوثة في حادثة تشرنوبل واعتبر أن أهمها هي السيزيوم 137، والسيزيوم – 134 وأن نسبة الأول للثاني هي الضعف اعتماداً على القياسات التي أجريت لعينات متعددة بعد الحادثة على أن تصحح هذه النسبة سنوياً بعد الأخذ في الاعتبار زمن عمر النصف لكل من النظيرين وقد أهمل التلوث الناتج من نظير اليود 131 حيث أن زمن عمر النصف له لا يتعدى 8 أيام وأن 90% من الجرعة الإشعاعية التي يتلقاها الإنسان تنتج عن نظير السيزيوم. ولقد ظهرت الحاجة إلى وضع ضوابط لكمية التلوث الاشعاعية في الأغذية بعد حادث تشرنوبل حيث وصلت إلى مستويات عالية غير مسموح بها دولياً لمنتجات زراعية (نباتية – حيوانية) لبعض المناطق، ولقد وضعت حدود لتركيز الملوثات المشعة والتي يجب عندها أن تتدخل الدولة باليمنع وتوضع هذه الحدود بناءً على قيمة الجرعات الاشعاعية المسموح بها دولياً وعلى سبيل المثال فقد وضعت الوكالة الدولية للطاقة الذرية حدود للتعرضات بعد الحادث لكى تبلغ قيمة 5 مللى سيفرت لمعوم الجسم و 50 مللى سيفرت للغدة الدرقية خلال العام الأول بعد الحادث وتنخفض القيم خمسة مرات الأعوام التالية ●

كشف وقياس الإشعاع

يعتمد الكشف عن الإشعاعات على حدوث ظاهرة التأين أو إثارة ذرات أو جزيئات مادة الكاشف عند سقوط الإشعاعات عليها. فمثلاً عند سقوط جسيمات ألفا وبيتا على المادة يتكون عدد من الأزواج الأيونية أو موجات كهرومغناطيسية في المادة ويتناسب عدد هذه الأزواج الأيونية مع طاقة الجسيمات الساقطة على مادة الكاشف حيث تزيد بزيادتها وتقل بنقصانها أو انخفاضها، وعند تجمع الإلكترونات أو الأيونات الناتجة عن التأين وقياس الشحنة الكهربائية الناتجة عن هذه الأزواج (أو التيار الكهربائى الناتج) يمكن معرفة عدد الجسيمات الساقطة وطاقتها. ويستخدم أنواع متعددة من الكواشف تتوقف على نوع الإشعاع الساقط (ألفا – بيتا – جاما)، شدة الإشعاع، طاقة الإشعاع، وشكل المصدر

المشع نفسه والتي يمكن تلخيص أنواعها في الآتى:

- 1- تأين في الغازات الموجودة في الأجهزة .
 - 2- تأين أو تهيج في مادة الكاشف الصلبة والسائلة.
 - 3- كواشف الجرمانيوم والجهاز المتعدد القنوات.
- ومن المعروف أن أبسط طرق الكشف عن الإشعاع الجامى هو الكواشف الوميضية وتمتاز هذه الكواشف بكفاءتها العالية بالنسبة لكواشف أخرى مثل الكواشف الغازية حيث تستجيب المواد الوميضية للإشعاع المؤين الساقط عليها عبر تفاعلها مع الجسيمات المشحونة الناتجة ويتحول جزء صغير من الطاقة الحركية للجسيمات المشحونة إلى طاقة ضوئية ويتبدد الجزء المتبقى من طاقة الجسيمات على شكل اهتزازات للنسق البللورى للمادة أو في صورة



حرارة. وتصل كفاءة الكواشف الوميضية بالنسبة لأشعة جاما إلى 100 مرة أكبر من عدادات جيغر – موللر، وتعتمد هذه الكفاءة على طاقة فوتون جاما الساقط وكذا على أبعاد البلورة الوميضية ●



يقصد بالتأهيل البيئي لمنطقة متدهورة ما يُتخذ من إجراءات علاجية لإعادة عافية وإمكانات موارد هذه المنطقة وتحسينها، على أن تتم هذه الإجراءات في إطار بيئي ملائم، وبتكلفة اقتصادية مناسبة (العجمي وآخرون، 1997). وقد تجتمع العوامل الطبيعية والبشرية بالإضافة إلى مستوى التدهور البيئي ونوعية الخطط والبرامج المعتمدة في تحديد نتائج التأهيل البيئي للأراضي المتدهورة

مسؤولية اختلال التوازن في النظم الأيكولوجية على تدهور الأراضي

إن الإنسان الذي استخلفه الله في هذه الأرض لتعميرها هو نفسه الذي يشكل ويطور البيئة المحيطة به والتي تعطيه مقومات تحقيق التنمية البشرية من أجل تحسين نوعية العيش وتحقيق الرفاهية. فإذا استخدمت هذه المعرفة والقدرة ذاتها على نحو خاطئ أو بلا مبالاة، سواء عن قصد أو غير قصد، فإن هذا الإنسان يمكنه دون أدنى شك أن يلحق بالبشرية أضراراً لا حصر لها. وسوء استغلال الأراضي، والإخلال بالتنوع الحيوي، واستنفاد الموارد البيئية الطبيعية غير القابلة للتجديد، وتلويث الغلاف الحيوي للأرض بالمخلفات الكيميائية الصناعية وبالنظائر والمخلفات المشعة، يترتب عليها آثار على المدينين القصير والبعيد تجاه الأرض. وفي دراسة علمية منشورة في كتاب «تدهور الأراضي في دولة الكويت» للدكتور جاسم محمد العوضي والدكتور علي محمد الدوسري يؤكدان أن تدهور الأراضي ظاهرة قديمة قدم الحضارة ذاتها الممتدة من سهول الصين إلى هضاب إمبراطورية الانكا في أمريكا الجنوبية. وتذكر لنا مخطوطات كتبت على ألواح من الطين تعود لمملكة السومريين التي سادت في بلاد الرافدين منذ 2000 سنة قبل الميلاد، أوصافاً ومآسي وكيف أن الأرض قد تملحت وأصبحت لا تصلح للزراعة. وكتب أفلاطون عن دولة « اتিকা » في القرن الرابع قبل الميلاد واصفاً أرضها بالمقارنة بما كانت

تدهور الأراضي واختلال التوازن في النظم الأيكولوجية

إن الاتزان الطبيعي يأتي من حسن استغلال الإنسان لعناصر البيئة المختلفة بشكل لا

يضر النظام البيئي. يعرف النظام البيئي أيضاً بالنظام الأيكولوجي والذي يعني تفاعل العناصر الحية من حيوان ونبات وكائنات مجهرية مع بعضها ومع عناصر المنطقة الطبيعية غير الحية الفيزيائية والكيميائية وسط البيئات الطبيعية، بحيث ينشأ نوع من التوازن بين هذه العناصر المختلفة، مما يعطي النظام البيئي حالة الاكتفاء الذاتي عن طريق سلسلة من العلاقات الغذائية على مستويات متعددة يتم خلالها انتقال وتوزيع الطاقة وتحول المواد في شبكة من الدورات والحلقات الطبيعية، فالنظام البيئي يتكون من:

- 1 - مواد غير حية وهي المواد العضوية وغير العضوية بالبيئة.
- 2 - الكائنات المنتجة وهي النباتات.
- 3 - الكائنات المستهلكة وهي الحيوان والإنسان.

4 - الكائنات المفككة أو الرميّة وهي الفطريات والجراثيم والحيوانات الأولية المجهرية.

ومرونة الاتزان في النظام البيئي ضرورة حتمية، حيث أن العناصر والمكونات الأساسية للبيئة قد يحدث فيها تغير طبيعي ضمن حدود معقولة ومقبولة، بحيث تستطيع البيئة إعادة الاتزان إلى نفسها مرة أخرى بواسطة القوة الذاتية للبيئة. ولكن قد يختل الاتزان البيئي عندما يتم الاستنزاف أو التدهور في أحد عناصر الدورة الحيوية نتيجة لنقص الوعي البيئي. وفي حالة استمرار الخلل في مستويات الاتزان للنظم الأيكولوجية للأراضي الجافة وشبه الجافة فإن الاختلال في الاتزان البيئي يصل إلى أدنى مستوى له، وعند ذلك يبدأ التدهور في الظهور وتتحوّل البيئة المصابة تدريجياً إلى

مناطق متدهورة حتى تصل إلى آخر مرحلة وهي مرحلة الأرض الجرداء. والاختلال في التوازن البيئي عملية معقدة لا تلاحظ بشكل واضح إلا في مراحلها شبه النهائية.

أهم مصادر الاختلال في النظم الأيكولوجية

1- إضافة عنصر أو أكثر إلى النظام الأيكولوجي:

وهذا ما يعبر عنه بمفهوم التلوث، حيث أن التلوث يصحبه إدخال عناصر جديدة غير موجودة في النظام البيئي فيؤدي إلى اختلال الاتزان في البيئة. فالقاء النفايات الصلبة أو السائلة على اليابسة، على سبيل المثال، يؤدي إلى تلوث البيئة واختلال اتزانها، نظراً لدخول عنصر

التربة المتدهورة، وهذا ما يعرف بالتأهيل البيئي» (ميساك وآخرون، 1998). ويقصد بالتأهيل البيئي لمنطقة متدهورة ما يُتخذ من إجراءات علاجية لإعادة عافية وإمكانات موارد هذه المنطقة وتحسينها، على أن تتم هذه الإجراءات في إطار بيئي ملائم، وبتكلفة اقتصادية مناسبة (العجمي وآخرون، 1997). وقد تجتمع العوامل الطبيعية والبشرية بالإضافة إلى مستوى التدهور البيئي ونوعية الخطط والبرامج المعتمدة في تحديد نتائج التأهيل البيئي للأراضي المتدهورة



المنطقة المتدهورة والتأهيل البيئي

المنطقة المتدهورة يمكن تعريفها بأنها « مساحة من الأرض تعرضت فيها عناصر البيئة الأساسية- بسبب أو آخر- لأضرار ملحوظة، مما أفقدها بعض أو كل إمكاناتها وقدراتها الطبيعية»، «وحتى تستعيد هذه العناصر المضارة عافيتها (جزئياً أو كلياً) لابد من القيام ببعض الإجراءات العلاجية، مثل إضافة محسنات التربة أو زراعة بعض الأنواع النباتية لتحسين خصائص

غريب على النظام البيئي بشكل يفوق قدرة هذا النظام على احتوائه. فالنشاط البشري الذي يبعث على القلق يتجلى بالتغيرات التي يدخلها الإنسان على سطح الأرض عن طريق إزالة الأحراج والغطاء النباتي. فمثل هذه النشاطات بإمكانها أن تزيد من مساحة الألبيدو الأرضي، أي نزوع الأرض للعمل سطحاً عاكساً لضوء الشمس، مما يؤدي إلى امتصاص أقل لضوء الشمس، ومن ثم إلى جعل هذا السطح أكثر برودة. ويؤدي هذا التأثير إلى إحداث تغيرات في الطبقة الدنيا من الغلاف الجوي، يكون معها الهواء بارداً عند سطح الأرض وأكثر دفئاً فوقها، مما ينتج عنه انخفاض في فعالية عمليات الانتقال بالحمل في الاتجاه الرأس في الغلاف الجوي، ومن ثم فوات إمكانات تكون الغيوم وتساقط المطر.

2 - نقصان عنصر أو أكثر

من النظام البيئي:

يؤثر نقصان أحد العناصر البيئية في الحركة التوافقية التي تتم بين عناصر النظام البيئي. ولعل المثال الجلي على ذلك هو نقص كمية الغطاء النباتي، الذي يمكن أن تكون له نتائج بيئية واقتصادية واجتماعية سلبية، حيث أن الغطاء النباتي يعمل على تثبيت التربة ومنع زحف الرمال وجذب الحيوانات والطيور. ولا



تدهور الأراضي يسمى بالتصحّر عندما يحدث في أراضي المناطق الجافة وشبه الجافة وتحت الرطوبة، التي تشكل 47 % من المساحة الكلية للأرض في العالم. ينجم التصحر عن تفاعلات تبادلية متعددة بين عوامل فيزيائية وإحيائية وسياسية واجتماعية وثقافية واقتصادية. والتصحر لا يعني وجود الصحاري الممتدة داخل الأراضي ولكنه يعني تدمير الامكانيات الحيوية المنتجة، مما يؤدي إلى ظهور ظروف البيئة الصحراوية على هذه الأراضي.

شك أن النقص في هذا العنصر سيؤدي إلى اختلال في التنوع البيولوجي. 3 - الأسمدة ومحسنات التربة: مما لا شك فيه أن حسن استخدام التكنولوجيا يؤدي إلى رفع كفاءة العناصر البيئية، ولكن الإخلال في استخدام التكنولوجيا بشكل مدروس يؤدي إلى انخفاض كفاءة العناصر البيئية. فعلى سبيل المثال سوء استخدام الأسمدة الكيميائية في الأراضي الزراعية قد يؤدي إلى تلوث التربة وفقدانها القدرة البيولوجية، كما أن تساقط الأمطار الحمضية على بعض الأراضي الزراعية قد يؤدي إلى تلف أو استنزاف العناصر

البيئية الطبيعية ويساعد على اتساع نطاق الأراضي المتدهورة في العالم. ومن هنا نجد أن التكنولوجيا الحديثة سلاح ذو حدين، يمكن أن يرفع كفاءة العناصر البيئية ويعيد الاتزان البيئي، إذا أحسن الإنسان استغلالها، أو يعمل على تدهور واستنزاف العناصر البيئية وإحداث خلل في الاتزان البيئي إذا أساء الإنسان استغلالها. إن كمية بعض العناصر الغذائية في الأتربة تكون محدودة جدا، لا سيما الأزوت، وأحيانا الفسفور، وهذا يعود إلى نقص المواد العضوية في التربة والتفكك السريع الذي يصيبها. وإن هذه الخاصة يجب أن تؤخذ

في الحسبان عندما يراد استغلال هذه الأنظمة، لا سيما عند تطبيق التكنولوجيا المستوردة من مناطق رطبة على المناطق الجافة وشبه الجافة وشبه الرطبة.

توازن طبيعي سريع التدهور

الأنظمة الايكولوجية في المناطق الجافة وشبه الجافة وشبه الرطبة تتصف بتوازن طبيعي سريع التدهور ويمكن أن يختل بسهولة تحت تأثير سوء إدارة واستغلال الموارد الطبيعية من نبت ومياه وأتربة، لا سيما عند حدوث فترات جفاف. إن هذا الاختلال في التوازن الطبيعي للأنظمة

مفهوم تدهور الأراضي

الأراضي ولكنه يعني تدمير الإمكانات الحيوية المنتجة، مما يؤدي إلى ظهور ظروف البيئة الصحراوية على هذه الأراضي. واختلف العلماء في وضع تعريف محدد ودقيق لمفهوم ولأبعاد تدهور الأراضي، ولكن اتفق الكثير منهم على المفهوم العام لتدهور الأراضي وهو « التغير الكمي أو النوعي في خواص وصفات التربة الذي يؤدي إلى انخفاض القدرة الكامنة للأرض على الإنتاج» والتعريف الأكثر شمولية ينص على أن تدهور الأراضي هو إحداث تغير في خصائص الأرض، مما يؤدي إلى خلق ظروف أكثر صحراوية أو أكثر جفافا، نتيجة لانخفاض أو تدهور حمولة الطاقة البيولوجية لفترة زمنية ليس من الضروري أن تكون مستمرة، بل مؤقتة. وببساطة يمكن تعريف تدهور الأراضي بأنه تدهور وإفقار للنظام البيئي بشكل يقلل من قدرته على أداء دوره الطبيعي في الحياة. «وقد يكون تدهور الأراضي بسيطا، أي في مرحلته الأولى، بحيث

في إطار اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر عام 1995، تم تعريف التصحر بأنه أحد أشكال تدهور الأراضي، في المناطق الجافة أو شبه الجافة، نتيجة تأثير عوامل مناخية ونشاطات بشرية غير ملائمة. وفي هذه الاتفاقية تعني كلمة الأرض ذلك النظام المتزن الذي يتألف من مجموعتين من العناصر، أولاهما مجموعة الأحياء ويقصد بها ذلك النمو النباتي وما يصاحبه من النمو الحيواني، وثانيتهما هي التربة التي هي حصىلة تفاعلات هذه الكائنات الحية والمكونات المعدنية والبقايا العضوية وتأثرها بظروف المناخ. فتدهور الأراضي يسمى بالتصحّر عندما يحدث في أراضي المناطق الجافة وشبه الجافة وتحت الرطوبة، التي تشكل 47 % من المساحة الكلية للأرض في العالم. ينجم التصحر عن تفاعلات تبادلية متعددة بين عوامل فيزيائية وإحيائية وسياسية واجتماعية وثقافية واقتصادية. والتصحر لا يعني وجود الصحاري الممتدة داخل

زيادة سرعة الانسياب السطحي للمياه عقب سقوط الأمطار على الأراضي المتدهورة تؤدي إلى انخفاض معدل تغذية المياه الجوفية عبر سطح الأرض، كما تنجرف التربة مع السيول القوية، مما يؤدي في النهاية إلى زيادة كمية الطمي في مجاري السيول، وبالتالي تأثر الحياة المائية للنباتات والحيوانات المائية سلبا. ويؤدي تدهور التربة إلى تدهور الغطاء النباتي الطبيعي للأرض كما ونوعا وإلى زيادة العواصف والزوابع الرملية

الايكولوجية هو الذي يولد المزيد من التدهور للأراضي. فسوء استغلال الغطاء النباتي في مناطق الغابات الطبيعية يؤدي مع مرور الزمن إلى تعرية التربة وتعريضها إلى الانجراف المائي والريحي، وينتج عن ذلك انسياب مياه الأمطار خاصة على المنحدرات وانخفاض معدل تسربها داخل التربة، مما يحد من استفادة التربة والنباتات من مياه الأمطار ومن تغذية المياه الجوفية، وبالتالي يولد سيولا جارفة تزيل المادة العضوية في بنية التربة ويخفض تماسك حبيباتها لتصبح أكثر عرضة للانجرافين الريحي والمائي. ومع الزمن تصبح الظروف البيئية المحلية أكثر جفافا ويتضاءل الغطاء النباتي أكثر فأكثر. وهكذا يستعاض تدريجيا عن النبت الأصلي بنبت أقل كثافة وأكثر جفافا. وبهذه الطريقة تتدهور الأنظمة الايكولوجية وتتحول في المناطق شبه الرطبة إلى حالة شبه جافة، وفي المناطق شبه الجافة إلى حالة جافة، وفي المناطق الجافة إلى شديدة الجفاف، وفي المناطق شديدة الجفاف إلى شبه صحراوية أو إلى صحاري فعلية، حيث يكون التدهور كليا تقريبا .

إن العلاقات الدقيقة والمتداخلة بين مختلف العناصر الاحيائية في النظام البيئي وتفاعلها مع العناصر الفيزيائية والكيميائية تضمن للنظام البيئي الاستمرارية والتنظيم الذاتي بإصلاح ما قد يحصل من خلل في التوازن. فالأنظمة البيئية ذات قابلية وبدرجات متفاوتة على مقاومة التغيرات والتحورات التي قد تطرأ عليها وتتكيف مع المتغيرات الطبيعية، ولكن قد تصل لدرجة من التغير والتحول والتكيف إلى الحد الذي يفقد معه النظام البيئي القابلية على التنظيم الذاتي والتكيف مع الظروف الجديدة. إن النظم البيئية في المناطق الجافة وشبه الجافة - التي نعيش فيها - هي بطبيعتها وبما يحيط بها من ظروف مناخية قاسية، أنظمة حساسة وهشة لا تتحمل الكثير من التغيرات والتحورات. فالمجموعات النباتية تمثل هذه الأنظمة على سبيل المثال ليست على درجة من الكثافة وسرعة النمو، بحيث يمكنها أن تتحمل الضغط الشديد كالرعي الجائر والمبكر والتحطيط الجائر الذي يصل إلى حد خلع الجذور من باطن الارض. وكما تم ذكره آنفاً فإنه مع انخفاض

نسبة التغطية النباتية أو إزالة الغطاء النباتي يرتفع تركيز غاز ثاني اكسيد الكربون وهو غاز يعتقد أنه سبب رئيسي في ظاهرة الاحتباس الحراري العالمي، اضافة إلى غازات أخرى؛ لأن النبات يستخدمه في تصنيع مادته العضوية بعملية التمثيل الضوئي. ويبلغ معدل إنتاج المواد العضوية بالتمثيل الضوئي في الغابات حوالي 2 - 3 أمثال معدل إنتاجها في الأراضي الزراعية والرعية. إن المحافظة على الغطاء النباتي من التدهور يمكن أن تساعد على توفير الغذاء للبشر والحد من ظاهرة الاحتباس الحراري العالمي التي يحتمل أنها قد تحدث تغيرات مناخية ذات آثار سلبية لأغلب مناطق الكرة الأرضية. وغياب أو زوال النبات يزيد من نسبة انعكاس اشعة الشمس (الالبيدو)، وهذا يؤثر في إعادة دوران الرطوبة وما يترتب على ذلك من زيادة فترات الجفاف. فالأرض الجرداء تعكس نسبة اكبر من الإشعاع الشمسي. فألبيدو الصحراء يعادل ما بين 20 إلى 40 %، بينما للغابات فهو 5 إلى 20 % (برامج الأمم المتحدة للبيئة، 2004) ●

يمكن السيطرة عليه بطرق سهلة، وتكلفة منخفضة، وفي وقت قصير، أو يكون شديدا يصعب علاجه، مما يتطلب جهدا ووقتا ومالا أكثر. فعلى سبيل المثال، إذا تعرضت مساحة من الأرض الصحراوية لبعض الممارسات البشرية، مثل إقامة المخيمات أو عمليات الرعي لفترة زمنية محدودة، فإن ذلك يتسبب في الاختفاء المؤقت للغطاء النباتي، وفي تفتت وتكسر محدود لسطح التربة، وهذا هو التدهور البسيط، حيث يمكن بمجرد حماية المنطقة وصيانتها وتنظيم استغلالها لبضع سنوات أن يزدهر غطاؤها النباتي وتتحسن خصائص تربتها، أما إذا تعرضت نفس المنطقة لنشاطات بشرية متعددة في نفس الوقت وفترات زمنية طويلة، فإن ذلك يتسبب في الاختفاء الكامل للغطاء النباتي والتدمير الواضح للتربة. وهذا هو التدهور الشديد الذي يتطلب القيام ببعض الإجراءات لإعادة تأهيل البيئة، مثل تقليب التربة وحرثها وزراعة بعض الأصناف النباتية وخلافه» (ميساك وآخرون، 1998). ومن الناحية البيئية يعتبر تدهور الأرض عنصرا إضافيا في

تدهور بيئة الأرض، لأنه يلعب دورا فاعلا في توليث الماء والهواء. ويساهم تدهور الأراضي وبدرجة كبيرة في خسارة التنوع الإحيائي (البيولوجي) في العالم، ويزيد من خسارة الكتلة الإنتاجية والحيوية للأرض وفقدان مخزون الدبال العالمي بالأرض، مما يتسبب في اضطراب التحول البيولوجي الكيميائي الأرضي. ويؤدي تدهور الأراضي أيضا إلى تزايد تراكم غاز ثاني أكسيد الكربون بالجو، لأن تدهور التربة يقلل من كمية النباتات التي تمتصه وتحوله إلى مادة عضوية نباتية (كتلة حيوية). وزيادة سرعة الانسياب السطحي للمياه عقب سقوط الأمطار على الأراضي المتدهورة تؤدي إلى انخفاض معدل تغذية المياه الجوفية عبر سطح الأرض، كما تنجرف التربة مع السيول القوية، مما يؤدي في النهاية إلى زيادة كمية الطمي في مجاري السيول، وبالتالي تأثر الحياة المائية للنباتات والحيوانات المائية سلبا. ويؤدي تدهور التربة إلى تدهور الغطاء النباتي الطبيعي للأرض كما ونوعا وإلى زيادة العواصف والزوابع الرملية ●



كتب- د. عبدالله بدران:
عضو لجنة الإصدارات العلمية
الجمعية الكويتية لحماية البيئة



تظهر الأبحاث والتجارب أنه لا يوجد في العالم
خامان متطابقان في المواصفات والتكوين



من الصعب تحديد الوقت الذي عرفت فيه البشرية
النفط للمرة الأولى بصورة دقيقة وحاسمة

من الصعب تحديد الوقت الذي عرفت فيه البشرية النفط للمرة الأولى بصورة دقيقة وحاسمة، إلا أن من الثابت تاريخيا أن البابليين والبيزنطيين هم أول من استعملوه مصدرا للطاقة، كذلك استخدمه المصريون في تحنيط موتاهم. وكان الهنود الحمر في أمريكا يستخدمون النفط في أغراض طبية. وقد استعمل الكيوسيين منذ القرن الثامن عشر لإضاءة المساكن والشوارع. أما في الوقت الحاضر فإن النفط - إضافة إلى كونه مصدرا أساسيا من مصادر الطاقة- فإنه أصبح من دون منافس مادة أساسية وأولية لأنواع كثيرة من الصناعات المختلفة، مثل المواد البلاستيكية والمطاطية والأسمدة ومبيدات الحشرات والألياف الصناعية ومواد التنظيف.

ثمة نظريات عدة عن منشأ النفط تناولتها الكتب المتخصصة، ويمكن تقسيم هذه النظريات إلى قسمين: أولا - نظريات مبنية على أساس أن النفط يعد ذا منشأ غير عضوي، وأنه يعد منتجا معدنيا. وهي نظريات تعوزها أدلة حاسمة. ثانيا - نظريات أخرى مبنية على أساس أن النفط يعد ذا منشأ عضوي. هذه النظرية تفترض أن النفط تكون نتيجة تحلل النباتات والحيوانات البحرية وانطمارها تحت المواد الرسوبية في غياب عن الهواء وبتأثير الحرارة المتزايدة مع الأعماق.

أساسيات الثقافة البترولية: البيانات المتداولة ثورة معرفية هائلة

أضحى القرن الحادي والعشرون قرن الانفجار المعرفي والعلمي والثقافي، وصارت المعلومات والبيانات متاحة للجميع من خلال انتشار وسائل الإعلام والاتصال، ووصولها إلى كل ركن وصقع وزاوية، وإتاحتها على مدار الساعة، وسهولة الوصول إليها، وقلة التكلفة المترتبة على ذلك. وهذه الثورة المعرفية الهائلة جعلت الحصول على الثقافة المرتبطة بأي مجال من مجالات الحياة أمرا بسيطا وسهلا وميسرا، لكنها جعلت الإلمام بجميع مجالات الحياة، وفهم أساسياتها أمرا صعبا، إن لم يكن متعذرا. وفي مجال البيئة والبتترول وكل من الإعلام البيئي والبترولي يجب على العاملين فيها إدراك عدد من المعلومات والمفاهيم والمصطلحات والبيانات المتداولة في ميدان

البتترول من حيث نشأته والكيفية التي تعرف بها البشر عليه، وأهم مكوناته وأمكنة وجوده... إلخ. وقد وضعت هذه المعلومات بصيغة أسئلة وأجوبة لتظهر أكثر جذبا وتشويقا وتحديدا.

متى وكيف عرفت البشرية النفط؟

من الصعب تحديد الوقت الذي عرفت فيه البشرية النفط للمرة الأولى بصورة دقيقة وحاسمة، إلا أن من الثابت تاريخيا أن البابليين والبيزنطيين هم أول من استعملوه مصدرا للطاقة، كذلك استخدمه المصريون في تحنيط موتاهم. وكان الهنود الحمر في أمريكا يستخدمون النفط في أغراض طبية. وقد استعمل الكيوسيين منذ القرن الثامن عشر لإضاءة المساكن والشوارع. أما في الوقت الحاضر فإن النفط - إضافة إلى

كونه مصدرا أساسيا من مصادر الطاقة- فإنه أصبح من دون منافس مادة أساسية وأولية لأنواع كثيرة من الصناعات المختلفة، مثل المواد البلاستيكية والمطاطية والأسمدة ومبيدات الحشرات والألياف الصناعية ومواد التنظيف.

ما هو النفط، ومم يتكون؟

كلمة النفط تعريب لكلمة بترول (Petra Oil أو Petra Oleum) وتعني زيت الصخر. والتعريف السائد للنفط هو أنه مزيج معقد من المواد الهيدروكربونية التي توجد في صورة أو أكثر من صور المادة الثلاث: الغازية والسائلة والصلبة. وهذا المزيج من المركبات الهيدروكربونية أساسه عنصرا الهيدروجين والكربون، وأبسط هذه المركبات هو غاز الميثان الذي يتكون

من ذرة واحدة من الكربون حولها أربع ذرات من الهيدروجين، ثم تتدرج المركبات في التعقيد بزيادة عدد ذرات الكربون حتى تصل إلى جزيئات كبيرة جدا تحوي المئات من ذرات الكربون، وتكون مواد صلبة أو شبه صلبة. وفي المسافة بين جزيء غاز الميثان البسيط وجزيئات الإسفلت والقطران تقع السوائل البترولية، مبتدئة بالخفيف منها مثل المكثفات والغازولين ثم النافثا ووقود الطائرات ثم الكيوسيين والسولار والديزل حتى تصل إلى زيوت التزيت والشحوم، كل هذا يوجد مختلطا ممتزجا بحيث يكون مادة واحدة هي النفط (الزيت) الخام، ومعه جزء كبير من الغاز الذائب الذي يخرج من بطن الأرض سائلا يميل إلى اللون الأخضر أو إلى اللون البني.. إلخ، تبعا لتوزيع المكونات المختلفة به.

كيف نشأ النفط؟

ثمة نظريات عدة عن منشأ النفط تناولتها الكتب المتخصصة، ويمكن تقسيم هذه النظريات إلى قسمين: أولا - نظريات مبنية على أساس أن النفط يعد ذا منشأ غير عضوي، وأنه يعد منتجا معدنيا. وهي نظريات تعوزها أدلة حاسمة. ثانيا - نظريات أخرى مبنية على أساس أن النفط يعد ذا منشأ عضوي. هذه النظرية تفترض أن النفط تكون نتيجة تحلل النباتات والحيوانات البحرية وانطمارها تحت المواد الرسوبية في غياب عن الهواء وبتأثير الحرارة المتزايدة مع الأعماق. وهذه النظرية هي الأكثر قبولا في الأوساط العلمية ولاسيما الجيولوجيين، وثمة شواهد تؤيدها، ومنها: 1 - إن النفط الخام قد

يحتوي على مواد عضوية ذات أصل حيواني أو نباتي. 2 - أن النفط الخام يستقطب الضوء كما تفعل المواد العضوية. 3 - إن النفط المصنع والغاز يمكن الحصول عليهما في المختبرات من عظام الأسماك. 4 - إن هناك تقنيات حديثة في الغرب تستخدم فضلات المزارع لإنتاج عدد من أنواع الوقود الصناعي.

أما أنواع خامات النفط

وأشهرها في العالم؟

تظهر الأبحاث والتجارب أنه لا يوجد في العالم خامان متطابقان في المواصفات والتكوين. والظروف التي مرت بها صناعات النفط في جميع أنحاء العالم، وتقلبات أسعار النفط نتيجة الأحداث الاقتصادية والسياسية، إضافة إلى



إن بداية اكتشاف النفط تعود إلى العثور عليه على سطح الأرض، إذ إن النفط يهاجر من المناطق ذات الضغط المرتفع إلى الأخرى ذات الضغط المنخفض

الغاز الطبيعي هو خليط من المواد الهيدروكربونية التي تكون في حالة غازية عند الضغط والحرارة العاديين. ولما كانت هذا الخليط في حالة غازية فلا بد أن يكون مكونا من المواد الهيدروكربونية الخفيفة، مثل الميثان الذي قد يصل إلى أكثر من 80 %، والإيثان والبروبان والبيوتان، إضافة إلى بعض الشوائب مثل ثاني أكسيد الكربون وكبريتيد الهيدروجين والنتروجين وبخار الماء. وتختلف نسب هذه المكونات من غاز طبيعي إلى آخر. أما الآثار الضارة للشوائب الموجودة في الغاز الطبيعي فهي نفس الآثار الضارة لوجودها في النفط السائل

المواجهة الدائمة بين منتجي النفط والمستهلكين، أدت إلى وضع سياسات لتسعير النفط الخام، وهي بدورها تتغير بحسب الظروف الدولية السائدة. ومن هنا تم اتخاذ خامات معينة كخامات مرجعية (قياسية) يوضع لها أسعار، ثم تحسب أسعار بقية الخامات مقارنة بأسعار هذه الخامات المرجعية.

واكتسبت بعض هذه الخامات المرجعية شهرة واسعة، إذ يتم الحديث عنها في أجهزة الإعلام ولاسيما المهتمة بالاقتصاد والاستثمارات في المجالات النفطية. وأهم هذه الخامات:

أ- النفط العربي الخفيف: يطلق عليه نفط الإشارة، وهو نفط سعودي ذو درجة ثقل قدرها 34°. وفي فترة من الفترات كان سعر هذا الخام يتخذ مرجعا لحساب أسعار الخامات النفطية المختلفة الأخرى بعد الأخذ في الاعتبار الفروق في درجة الثقل ونسبة المواد الكبريتية والموقع مقارنة بميناء رأس تنورة السعودي.

ب- نفط الكويت: وهو عبارة عن خليط من نفوط مكامن الكويت المختلفة، ويتميز بقيمة API = 35.3، وهي وحدة تستخدم لقياس درجات جودة النفط وترتبط بعوامل عدة أهمها كثافة المادة وكثافة الماء.

ج- خام برنت: خام مستخرج

من حقول بحر الشمال الواقع بين إنجلترا والنرويج. د- خام غرب تكساس: وهو خام أمريكي يستخرج من غرب ولاية تكساس. هـ- خام دبي (الإمارات). و- خام عُمان (سلطنة عمان).

ما أنواع النفوط الخام التي تشكل سلة أوبك؟

تتكون سلة نفوط منظمة أوبك من سبعة خامات مختلفة اتخذتها المنظمة في اجتماع عقدته في جنيف بشهر ديسمبر 1986 أساسا لحساب سعر مرجعي مبني على أسعار سلة من هذه الخامات السبع. وهذه الخامات وأمكنة استخراجها هي على النحو الآتي:

- 1 - مزيج صحاري (الجزائر).
- 2 - فيناس (إندونيسيا).
- 3 - بوني لايت (نيجيريا).
- 4 - العربي الخفيف (السعودية).
- 5 - دبي (الإمارات).
- 6 - ثياخوانا (فنزويلا).
- 7 - إيستموس (المكسيك).

إضافة إلى ما سبق فإن هناك خامات إقليمية مشهورة مثل: نفوط زاكوم ومربان وأم الشيف (الإمارات) وقطر والسعودي الفائت الخفة والأسكا والسويس.

ما هو الغاز الطبيعي؟

الغاز الطبيعي هو خليط من المواد الهيدروكربونية التي تكون في حالة غازية عند الضغط والحرارة العاديين. ولما كانت هذا الخليط في حالة غازية فلا بد أن يكون مكونا من المواد الهيدروكربونية الخفيفة، مثل الميثان الذي قد يصل إلى أكثر من 80 %، والإيثان والبروبان والبيوتان، إضافة إلى بعض الشوائب مثل ثاني أكسيد الكربون وكبريتيد الهيدروجين والنتروجين وبخار الماء. وتختلف نسب هذه المكونات من غاز طبيعي إلى آخر. أما الآثار الضارة للشوائب الموجودة في الغاز الطبيعي فهي نفس الآثار الضارة لوجودها في النفط السائل، وبصفة عامة فإن الغاز الطبيعي يوجد في أحد الأشكال الآتية:

الغاز الحر: وهو الذي يوجد في المكامن على شكل قبة غازية تعلو طبقة النفط السائل، أو في مكامن خاصة به تتميز عن مكامن النفط السائل بأنها عادة ما تكون في أعماق كبيرة، ومن ثم عند ضغوط عالية. الغاز المذاب في النفط السائل: وهذا النوع من الغاز يتحرر من النفط السائل في المكمن فور انخفاض الضغط عليه إلى دون ما يسمى بضغط التشبع. الغاز المصاحب: وهو الغاز

(حرا كان أو مذابا) الذي ينتج مصاحبا للنفط وعادة ما يتم فصله ومعالجته ومن ثم استخدامه.

متى كانت بداية التنقيب عن النفط في العالم؟

إن بداية اكتشاف النفط تعود إلى العثور عليه على سطح الأرض، إذ إن النفط يهاجر من المناطق ذات الضغط المرتفع إلى الأخرى ذات الضغط المنخفض. وينتج عن الحركات الأرضية - في أحيان كثيرة - تشققات وصدوع يشق النفط طريقه عبرها ليصل إلى سطح الأرض. ووجد الإنسان النفط في صورة بحيرات من الأسفلتين بعد تطاير الأجزاء الخفيفة منه بفعل حرارة الأجواء المحيطة، ففي عام 1825 جمع في كازاخستان من 120 بئرا نحو 4126 طنا من النفط، وفي منتصف القرن التاسع عشر بدأ الاستخراج الميكانيكي (الآلي) للنفط.

وأول بئر حفرته في العالم هي بئر دريك (Drake) في عام 1859 في ولاية بنسلفانيا بالولايات المتحدة الأمريكية، وسميت بهذا الاسم نسبة إلى الكولونيل إدوين دريك. ثم حفرته بئر في روسيا في عام 1864. ومنذ ذلك التاريخ وعمليات التنقيب عن النفط والغاز في تطور مستمر لتواكب الحاجة الملحة

للحصول على الطاقة اللازمة للنمو المطرد في شتى مجالات الحياة. وثمة اكتشافات نفطية مهمة منذ حفر البئر الأولى في أمريكا. ثم توالى الاكتشافات النفطية في دول العالم مثل الاتحاد السوفيتي السابق (حقول غاز سيبيريا) وفنزويلا ونيجيريا وإندونيسيا وماليزيا.

متى كانت بداية التنقيب عن النفط واكتشافه في الوطن العربي؟

يعود بدء التنقيب عن النفط في الوطن العربي إلى نهاية القرن التاسع عشر، إذ حفر أول بئر في جمصة بمصر سنة 1896. وتحقق أول اكتشاف للنفط عام 1907 في الحقل نفسه، تبعه اكتشاف النفط عام 1909 في العراق. لكن الاكتشافات الضخمة لم تتحقق إلا بعد ذلك، حيث اكتشف حقل كركوك في العراق عام 1927، تبعته الاكتشافات الرئيسية في الكويت والسعودية ثم الإمارات العربية المتحدة في المشرق العربي، ولم يكتشف النفط بكميات كبيرة في أقطار شمال أفريقيا إلا في الخمسينيات من القرن العشرين. ويبين الجدول 2 تاريخ أول اكتشاف وأول إنتاج للنفط في الأقطار العربية.

ما التوزيع الجغرافي لأهم مواقع النفط في العالم؟

تحتل السعودية صدارة دول العالم في احتياطات النفط العالمية، إذ تبلغ نحو 264.2 بليون برميل، بنسبة تصل إلى 22 %، تليها إيران باحتياطات تبلغ نحو 137.5 بليون برميل، بنسبة تصل إلى 11.5 %، ثم العراق باحتياطات تبلغ نحو 115 بليون برميل، وتحتل الكويت المركز الرابع باحتياطات

تبلغ نحو 101.5 بليون برميل، بنسبة تصل إلى 8.5 %، يليها دولة الإمارات باحتياطات تبلغ 97.8 بليون برميل، بنسبة تصل إلى 8.15 % في المئة. ووفق إحصاءات عالمية فإن كتلة دول منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك) تتمتع باحتياطي يبلغ نحو 652.5 بليون برميل، بنسبة تصل إلى 54.4 % في المئة من احتياطي العالم، في حين يتمتع الوطن العربي باحتياطي نفطي يصل إلى 661.1 بليون برميل، بنسبة تصل إلى 55.1 % في المئة من الاحتياطي العالمي. أما كتلة أوبك فيصل احتياطي دولها إلى 902.4 بليون برميل، بنسبة 75.2 % في المئة من احتياطي العالم.

هل عرفت الحضارة الإسلامية

شيئا عن النفط وهل ساهم

علماءها في تكرير منتجاته؟

ورد ذكر النفط في عدد من كتب التراث الإسلامي. فقد تحدث (القزويني) في كتابه (عجائب المخلوقات وغرائب الموجودات) عنه، مؤكدا أنه علاج ناجح ودواء يشفي الكثير من الأمراض، وعلى رأسها ألم المفاصل، والأمراض الجلدية كالجرب. وقد نجح الصيادلة والكيميائيون المسلمون في تقطير النفط واستخراج أنواع عديدة من العقاقير منه، كما أنهم حصلوا على الكيروسين منه، وسموه (النفط الأبيض). ففي عام 750م نشأت في دمشق عاصمة الخلافة الأموية صناعة تقطير النفط، وما إن حل عام 1077 حتى طوّر هؤلاء الكيميائيون أسلوب التقطير وجعلوا منه علما، وصنعوا أجهزة تقطير لا تختلف كثيرا في أساسها عن الأجهزة الحديثة التي تستخدم في المختبرات الكيميائية للغرض نفسه.

وكانت حضارة المسلمين في الأندلس وجزر البحر الأبيض المتوسط هي المعبر الذي انتقل من خلاله علم التقطير وصناعته من ديار الإسلام إلى أوروبا المسيحية. وبدأت أوروبا تعلم أمكنة وجود النفط حول بحر قزوين، وذلك عقب رحلة الإيطالي (ماركو بولو) التي زار فيها منطقة (باكو) في عام 1272م، فقد وصف هذا الرحالة كيف كان البترول ينقل على ظهر الجمل من تلك المنطقة إلى بغداد للاتجار فيه. وعقب هذه الرحلة، بدأت دول غرب أوروبا في استخدام أجهزة التقطير، ولكنها لم تستخدم وقتذاك لتقطير النفط، بل لتقطير النبذ. ففي بداية القرن الرابع عشر الميلادي تقريبا (أي نحو عام 1300م) استعمل الفلورنسي (تاديوس ألدبروتي) أنابيب التكثيف في تقطير الخمر. ولم يفكر أحد من الأوروبيين في تقطير النفط إلى ما بعد اكتشاف الأمريكتين.

متى بدأ اكتشاف النفط والتنقيب

عنه في دولة الكويت؟

في عام 1934 ميلادية تم تأسيس أول شركة بترول في الكويت باسم (شركة نفط الكويت المحدودة)، وتكونت آنذاك شركة النفط الإنجليزية الإيرانية (شركة البترول البريطانية حاليا BP) وشركة جالف للزيت (شيفرون حاليا). ومنحت الشركة الوليدة آنذاك حق الامتياز للتنقيب عن النفط وإنتاجه في أرض الكويت في ديسمبر عام 1934. ومنذ ذلك الوقت بدأت الجهود الحثيثة للبحث عن النفط حيث تم حفر أول بئر في عام 1936 في منطقة بحرة، ولم تكن النتائج مشجعة. وتمت معاودة البحث في منطقة أخرى بجنوب الكويت، حيث تم اكتشاف النفط في فبراير 1938 في بئر برقان ذات الرقم 1. وأعقب ذلك حفر المزيد من الآبار في المنطقة نفسها، وكلها أكدت وجود النفط بكميات تجارية. إلا أن نشوب الحرب العالمية الثانية حال دون الاستمرار في جهود

استكشاف النفط في الكويت، مما حدا بشركة نفط الكويت المحدودة إلى إغلاق الآبار التي تم حفرها (ثمانى آبار) إلى أجل غير مسمى. بعد أن وضعت الحرب العالمية الثانية أوزارها عام 1945 عاودت شركة نفط الكويت المحدودة نشاطها بوضع آبارها الثماني في الإنتاج، وبلغ إنتاجها في اليوم ثلاثين ألف برميل، وبعد ذلك كان اليوم التاريخي المشهود في 30 يونيو عام 1946 الذي شهد قيام أمير البلاد آنذاك الشيخ / أحمد الجابر الصباح بإدارة دولا ب فضي إيذانا بتصدير أول شحنة من النفط الخام الكويتي عبر ناقلة النفط البريطانية فيوزيلير التي كانت تتسع لنحو 12000 طن، وحينها وقفت الكويت على أعتاب حقبة جديدة في تاريخها. امتدت أنشطة شركة نفط الكويت المحدودة إلى شتى أنحاء الكويت، حيث تم اكتشاف النفط في كل من المقوع والأحمدي في عامي 1951، 1952 على التوالي، في حين اكتشف النفط في الروضتين عام 1955، وفي الصابرية عام 1957، وفي المناقيش عام 1959 .. إلخ. وفي عام 1974 صدق مجلس الأمة الكويتي على اتفاقية المشاركة التي آلت بموجبها ملكية 60 ٪ من شركة نفط الكويت المحدودة إلى الكويت، في حين صارت الـ 40 ٪ الباقية مناصفة بين شركة البترول البريطانية BP وشركة نفط الخليج (شيفرون حاليا). وفي عام 1975 أصبحت الشركة (شركة نفط الكويت) مملوكة بنسبة 100 في المئة للكويت. وفي عام 1979 قام أمير البلاد الراحل الشيخ جابر الأحمد الجابر الصباح بتدشين مشروع الغاز بميناء الأحمدى. وشهد عام 1980 تحولا جذريا في صناعة النفط في الكويت، إذ تم تأسيس مؤسسة البترول الكويتية التي آل إليها الإشراف الكامل على كل أنشطة جميع

في الثاني من أغسطس عام 1990 وقع الغزو العراقي على الكويت، مما ترتب عليه إيقاف نشاط الشركات النفطية، إضافة إلى الكارثة الكبرى الناجمة عن إحراق ما يزيد على سبعمائة بئر نفطية. وبعد تحرير الكويت مباشرة في 1991/2/26 بدأت شركة نفط الكويت في إزالة آثار العدوان، وذلك بمكافحة حرائق البترول، وتمشيط وتنظيف الحقول النفطية من الألغام والمتفجرات واستئناف عمليات تصدير النفط. وقام أمير الكويت الراحل الشيخ جابر الأحمد الجابر الصباح بإطفاء آخر بئر نفطية (برقان 118) في 1991/11/6.

الشركات العاملة في قطاع النفط الكويتي، وبذلك أصبحت مسؤولية شركة نفط الكويت هي عمليات الاستكشاف وما يلزمها من إجراء المسوحات الجيوفيزيائية والحفر التقييي في ربوع الكويت برّه وبحره، إضافة إلى عمليات التطوير والإنتاج المستمرة. وفي الثاني من أغسطس عام 1990 وقع الغزو العراقي على الكويت، مما ترتب عليه إيقاف نشاط الشركات النفطية، إضافة إلى الكارثة الكبرى الناجمة عن إحراق ما يزيد على سبعمائة بئر نفطية. وبعد تحرير الكويت مباشرة في 1991/2/26 بدأت شركة نفط الكويت في إزالة آثار العدوان، وذلك بمكافحة حرائق البترول، وتمشيط وتنظيف الحقول النفطية من الألغام والمتفجرات واستئناف عمليات تصدير النفط.

وقام أمير الكويت الراحل الشيخ جابر الأحمد الجابر الصباح بإطفاء آخر بئر نفطية (برقان 118) في 1991/11/6.

ما التوزيع الجغرافي لمواقع

النفط والغاز في دولة الكويت؟

يوضح الجدول 3 البيانات الخاصة بأهم حقول النفط والغاز في الكويت، مثل تاريخ الاستكشاف، وتاريخ بدء الإنتاج منها، واحتياطيتها، ونوع الحقل سواء كان نفطيا أو غازيا أو كليهما . أما احتياطيات دولة الكويت من النفط فهي 101.5 بليون برميل (كما ورد في الإحصائيات غير الرسمية المنشورة على موقع الانترنت لشركة البترول البريطانية BP) مما يجعلها تحتل المرتبة الرابعة عالميا بعد السعودية وإيران والعراق، واحتياطياتها من الغاز تبلغ 1.570 بليون متر مكعب وذلك طبقا لتقديرات 2005●

م	التاريخ	الاكتشاف النفطي	ملاحظات
1	1859	دريك تيتوسفيل بنسلفانيا أمريكا	(معدل إنتاج 100.000 برميل يوميا)
2	1901	سبندلتوب تكساس أمريكا	
3	1905	جلين بول أوكلاهوما أمريكا	
4	1912	كوشينج أوكلاهوما أمريكا	(معدل إنتاج 280.000 برميل يوميا)
5	1923	سيمينول أوكلاهوما أمريكا	(معدل إنتاج 527000 برميل يوميا)
6	1928	أوكلاهوما سيتي أوكلاهوما أمريكا	(أكبر حقل نفطي في أمريكا)
7	1937	سالم الينيز أمريكا	
8	1946	رينجلي كلورادو أمريكا	
9	1947	ليدوك ألبرتا كندا	
10	1967	بحر الشمال بريطانيا والنرويج	احتياطي يصل إلى 15 بليون برميل
11	1968	برودهوبي ألاسكا أمريكا	احتياطي يصل إلى 15 بليون برميل
12	1972	المكسيك	

أهم الاكتشافات النفطية في العالم

اسم الحقل	تاريخ الاكتشاف	تاريخ بدء الإنتاج	الاحتياطي الأولي	نوع الحقل
برقان	1938	1946		
المقوع	1951	1953		
الأحمدي	1952	1953		
الروضتين	1955	1960	22.5 بليون برميل	
المناقيش	1959	1961	8.1 بليون برميل	
الصابرية	1957	1967	13.1 بليون برميل	
أم قدير	1962	1964	4.2 بليون برميل	
بحرة	1956	1969	3.6 بليون برميل	
كراع المرو	1995			نفط خفيف
نورا	2000،			غاز مكثفات
الصابرية	2004-2005			نفط خفيف
الروضتين	2002			غاز مكثفات
رحية	2003-2004			نفط خفيف
كحلولة	2004			نفط خفيف
بحرة	2004-2007			غاز مكثفات
أم نقا	2005			غاز مكثفات
عريف جان	2006			نفط خفيف
أم روس	2007			غاز مكثفات
ضبى	2007			نفط خفيف
				غاز مكثفات

أهم حقول النفط المكتشفة في دولة الكويت



كتب- د.علي الدوسري
عضو الجمعية الكويتية لحماية البيئة

البيئة والتنوع الأحيائي في الكويت بين الواقع والطموح

الصور بعدسة سميرة الخليفة - رئيسة
فريق التصوير الفوتوغرافي بالجمعية

كانت الحياة الفطرية في الكويت قديماً تزدهر بالحياة الفطرية، فالبينة البرية في الكويت قديماً كانت غنية بالحيوانات والنباتات الفطرية فالصحراء التي كانت مفعمة بالحياة فكانت الطيور والحيوانات تتواجد بكثرة قديماً سواء كانت عابرة أو مقيمة أما الغطاء النباتي فهو يختلف عما هو في الوقت الحالي فكانت آنذاك نباتات المعمرة وأخري موسمية تنبت خلال مواسم سقوط الأمطار والتي تعتمد عليها إبل وأغنام سكان بادية الكويت حيث حافظ الكويتيون قديماً على البينة المحيطة كانوا حريصين كل الحرص على الحفاظ عليها حتي ظهر النفط وبدأت الأمور تتغير للأسوأ. لذا أردنا في هذا المقال أن نسرد بعض ما استقطبناه من المعمرين وكبار السن ممن شهدوا الحياة الفطرية التي لم يرها جيلنا ولتكون نبأنا لنا نحو المحافظة على البقية الباقية منها للأجيال القادمة.

غزلان وظباء

كانت تجول في الكويت في اواخر الثلاثينات من القرن الماضي أجوال من الغزلان والظباء. يذكرها جيداً الجيل الذي قبلنا، البروفيسور شيرمان قدم إلى الكويت في 1938 مع الشركات النفطية وشده منظر شهده بنفسه في منطقة الخيران تحديداً مجموعة من الذئاب تلاحق قطع من الغزلان آنذاك، وقد روى لنا هذه الرواية شخصاً في 1986 في قسم الجيولوجيا بجامعة الكويت قبل أن يغادرها في عام 1987.

ومن الذكريات الجميلة ما ذكره شبيب بن صايل (85 عاماً) أنه شاهد الغزلان على ساحل الكويت الجنوبي في سنة البطاقة (1942) في حين ذكر الوالد محمد بن مسفر الدوسري (مواليد 1938) أنه شاهد آخر غزال في الكويت تحديداً في وادي الباطن في 1954. كما سميت أماكن قديماً في صحراء الكويت نسبة لأصناف الغزلان كالضباعية والعفري وغيرها.

أشجار القرم

كما يذكر أحمد العيلاني وهو من مواليد 1919 والمتوفى سنة 1995 أنه في أوائل الأربعينات كان مع صاحبه

إن الكثير من المعمرين يذكرون أن المنطقة الممتدة من غضي حتى الصبية تنتشر فيها حياة فطرية عامرة حول أحراش نباتات الغردق (N - traria retuse) المتشابكة ولا يتجرأ أحد أو حتى أنواع الماشية (أغنام أو إبل) للاقترب منها وذلك لوجود الذئاب بكثرة بمجموعات مخيفة مما جعل هذه المنطقة كالحمي الطبيعي تكثر فيها علاوة على الذئاب الأرناب وبعض الغزلان، لكن حدث في الخمسينيات في الكويت مذبحه للذئاب فخسرت المنطقة أحد وسائل الحماية الطبيعية للحياة الفطرية فتم بعدها القضاء على الغزلان ومن ثم الأرناب وكان الدور أخيراً على شجيرات الغردق فجالت فيها الإبل والغنم فوق طاقتها الرعوية كما استخدمت كوسائل للاحتطاب للأسف وقت مواسم التخميم.

أحراش الغردق

إن الكثير من المعمرين يذكرون أن المنطقة الممتدة من غضي حتى الصبية تنتشر فيها حياة فطرية عامرة حول أحراش نباتات الغردق (Nitraria retuse) المتشابكة ولا يتجرأ أحد أو حتى أنواع الماشية (أغنام أو إبل) للاقترب منها وذلك لوجود الذئاب بكثرة بمجموعات مخيفة مما جعل هذه المنطقة كالحمي الطبيعي تكثر فيها علاوة على الذئاب الأرناب وبعض الغزلان، لكن حدث في الخمسينيات في الكويت مذبحه للذئاب فخسرت المنطقة أحد

وسائل الحماية الطبيعية للحياة الفطرية فتم بعدها القضاء على الغزلان ومن ثم الأرناب وكان الدور أخيراً على شجيرات الغردق فجالت فيها الإبل والغنم فوق طاقتها الرعوية كما استخدمت كوسائل للاحتطاب للأسف وقت مواسم التخميم.

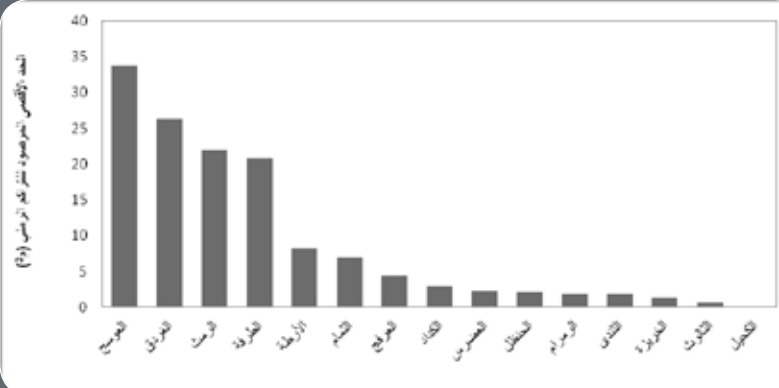
نظرة موضوعية

إن النظرة الموضوعية العامة للمنطقة من منظور بعيد تظهر أن النباتات الملحية غير متجددة كما النباتات الصحراوية والسبب: 1 - تدهور النباتات الملحية ليس

على المستوى المحلي فحسب بل حتى على المستوى الإقليمي مما يقلل فرص الإمداد بالبذور في المنطقة. 2 - أنه لا يوجد رافد مغذي بالبذور المحمولة في رواسب السافي عبر الرياح في الكويت والتي يغلب عليها الرياح الشمالية الغربية. فمخزون البذور الناتج من هذه الرواسب ومن هذا الاتجاه الغالب معظمه إن لم يكن كله من بذور النباتات الصحراوية. لذا لا نخشى حالياً من اندثار للنباتات الصحراوية كالعرفج أو الرمث (Haloxylon salicornicum) أو التندى

(Cyperus conglomeratus) أو الكداد (Astragalus spinosus) حيث توفر هذه الرياح المخزون الوافي حتى أن المحميات لا تحتاج لتأهيل بشري لقدرتها على تأهيل نفسها من خلال بذور النباتات الفطرية المحمولة مع الرمال السافية. إن المحميات التي تقع في مسارات الرمال الطبيعية هي الأسرع تأهيلاً بالمقارنة مع غيرها من المحميات التي ليست في المسارات الطبيعية للرمال. فمحمية كبد التي تقع في مسار رملي نشط أسرع تأهيلاً من اللياح التي تتجنبها مسارات الرمال.

يظهر الشكل (1) أهم النباتات المعمرة في الكويت ومتوسط حجم الرمال المحجوزة خلفها. أظهرت أن نبات العوسج والغردق والرمث الأعلى بين النباتات الفطرية وقدرتها على حجز الرمال حيث تحتجز ما مقداره م³ وم³ وم³ على التوالي. أظهرت الدراسة أن نبات الغردق من البيئة السبخية ونبات العوسج والرمث من البيئة الصحراوية الأكثر جودة كمصائد فاعلة طبيعية للرمال المتحركة مما يجعلهما الأكثر فاعلية للتطبيقات المستقبلية للدولة في مجال التحكم في الرمال.



قد يتبادر إلى أذهان بعضنا: وماذا إن اختفت أو انقرضت هذه الشجيرات من الكويت؟ وما الفائدة المرجوة منها؟ والجواب أن هذه النباتات بأنواعها جزء هام من النظام الأيكولوجي واختفائها يؤثر في هذا النظام سلباً وقد رأينا أنه باختفاء الذئب من الكويت اختفت خلال فترات متقاربة (أقل من عقد من الزمان) بدءاً من الغزلان والظباء والأرانب ومن ثم انعكس سلباً على النباتات الفطرية من خلال الرعي الذي يفوق الطاقة الرعوية للكويت. كما أظهرت الدراسات العلمية التي قام بها معهد الكويت للأبحاث العلمية أن للنباتات الفطرية دور هام في التحكم في السافي والرمل المتحركة وكسر حدة العواصف الرملية والغبارية لقدرة النبات على حجز كميات متفاوتة حسب حجم النبات. وقد أظهرت الدراسات التي قام بها معهد الأبحاث عن الغبار وبالأخص (EC063C و EC041K) أن الغبار المترسب في مصائد الغبار معظمه ناتج من إعادة تحفيز أو إعادة الحركة (Resuspension) بعد تساقطه الأول ولا يمنع إعادة تحفيز ذرات وحببات الغبار إلا النباتات الفطرية وباختفائها تتضاعف كميات الغبار. يظهر الشكل رقم 2 أن محمية صباح الأحمد الأقل بين مناطق الكويت في كميات الغبار نتيجة كثافة غطائها النباتي والذي كان له الدور الفاعل في منع حبيبات الغبار بعد تساقطها من الحركة نباتاتها

نبات العوسج (*Lycium shawii*) من البيئة الصحراوية في حيث يتواجد بأشكال متفرقة للأسف لا تتعدى 500 شجرة في الكويت. لذا قام معهد الكويت للأبحاث العلمية بزراعة ما يقرب 40.000 نبتة عوسج في منطقة الرياح لتكون نواة مستقبلية لتتشر البذور قبل انقراضها. فعدد نباتات العوسج لا تتعدى ألف نبتة في جميع مساحة الكويت

وخاصة الرمث النبات الغالب في المحمية والذي يتواجد في معظم أوديتها. ويظهر الشكل (1) أهم النباتات المعمرة في الكويت ومتوسط حجم الرمال المحجوزة خلفها. أظهرت أن نبات الغردق من البيئة السبخية ونبات العوسج والرمث من البيئة

نبات السدر البري (*Zizyphus sp*) والتمواجد في بحرة حوشان وهي الآن دون العشر شجيرات وآخر ما يتواجد في الكويت ولا يتواجد في غير بحرة حوشان شمال الكويت وهذه الشجيرات من المتوقع انقراضها من الكويت في أي لحظة. حيث تعرضت للحرق أحياناً والعبث والاحتطاب

نبات الغردق (*Nitraria retuse*). واختفت معظم الغرادق الجنوبية والبقية الباقية تتواجد الآن في منطقة غضي ومحمية صباح الأحمد إلى الصبية وهي شديدة التدهور. وتعتبر محمية صباح الأحمد المصدر الرئيس لبذور نباتات الغردق في الوقت الحالي

الصحراوية الأكثر جودة كمصائد فاعلة طبيعية للرمل المتحركة مما يجعلهما الأكثر فاعلية للتطبيقات المستقبلية للدولة في مجال التحكم في الرمال. وللتوصل للمعادلة الرياضية لحساب تم حساب كلفة إزاحة الرمال من المنشآت في الكويت (الطرق السريعة – محطات الكهرباء – قاعدة علي السالم – وآبار النفط ومراكز التجميع) في عامي 1993 و2013. وارتفعت الكلفة المادية خلال ما يقرب من عشرين سنة بمقدار 3 أضعاف تقريباً من 0.497 فلس قيمة إزاحة المتر المكعب من الرمال في 1993 إلى 1.489 فلس في 2013 كما تظهره الرسومات البيانية المرفقة (شكل 2) ●

أنواع الحياة الفطرية

إن هذه الروايات ذكرها آباؤنا وكبار السن لنا لم نشهدها وكلنا ثقة أننا سنروى للأجيال القادمة عن بعض أنواع الحياة الفطرية التي ستعرض للانقراض ولن يشهدها أبناؤنا ومنها: 1 – نبات العوسج (*Lycium shawii*) من البيئة الصحراوية في حيث يتواجد بأشكال متفرقة للأسف لا تتعدى 500 شجرة في الكويت. لذا قام معهد الكويت للأبحاث العلمية بزراعة ما يقرب 40.000 نبتة عوسج في منطقة الرياح لتكون

نواة مستقبلية لتتشر البذور قبل انقراضها. فعدد نباتات العوسج لا تتعدى ألف نبتة في جميع مساحة الكويت ككل، 2 – نبات الطرفه (*Tamarix aucheriana*) حيث يتواجد بوفرة في المنطقة الممتدة من شاطئ الصليبيخات حتى محمية الطيور في الجهراء. يتعرض هذا النبات لتدهور شديد نتيجة التوسع العمراني في هذا النطاق تحديداً. حيث أنشئت المدن السكنية في الدوحة وسعد العبدالله وشرق

الصليبيخات موطن نبات الطرفه وتعرضت النباتات للتدهور والردم ولم يبقى منها إلا بقايا لا تتجاوز بضع مئات فقط. 3 – نبات السدر البري (*Zizyphus sp*) والتمواجد في بحرة حوشان وهي الآن دون العشر شجيرات وآخر ما يتواجد في الكويت ولا يتواجد في غير بحرة حوشان شمال الكويت وهذه الشجيرات من المتوقع انقراضها من الكويت في أي لحظة. حيث تعرضت للحرق أحياناً والعبث والاحتطاب. 4 – الأرطة (*Heliotropium bacciferum*) وقد

عرفت بعض المناطق بها مثل بحرة أم ارطة الدكاكة شمال غرب الكويت وقد اختفت من الكويت إلا بضع نباتات في محطة الأبحاث الزراعية بكبد التابعة لمعهد الكويت للأبحاث العلمية. 5 – نبات الغردق (*Nitraria retuse*). واختفت معظم الغرادق الجنوبية والبقية الباقية تتواجد الآن في منطقة غضي ومحمية صباح الأحمد إلى الصبية وهي شديدة التدهور. وتعتبر محمية صباح الأحمد المصدر الرئيس لبذور نباتات الغردق في الوقت الحالي ●



كتب الدكتور مصطفى محمود
كلية الطب البيطري - جامعة قناة السويس

أسواق بيع الطيور في حاجة إلى مراقبة وتصحیح أوضاع



قدرت منظمة الامم المتحدة القيمة السنوية لعائدات الاتجار في الانواع البرية بحوالي 190 بليون دولار امريكي وبذلك يتضح ان الاتجار في الانواع البرية هي تجارة هامة ذات عوائد مجزية وتأتي في المرتبة الثانية في الاهمية بعد التجارة في السلاح علي المستوي العالمي وفي منطقتنا العربية يتم صيد العديد من الانواع البرية بغرض الغذاء ومنها طيور الحباري وطيور القمري وانواع الغزلان والضب الصحراوي والسلاحف المائية التي تجد لها اسواقا هامة في بعض المناطق الساحلية بشمال افريقيا

السؤال الهام الذي يطرح نفسه لكل مهتم بقضايا التنوع البيولوجي وحماية الموارد الوراثية لعناصر التنوع البيولوجي هو لماذا يوجد تجارة في هذه الانواع والاجابة علي هذه السؤال ليست صعبة فللتنوع البيولوجي اهمية اقتصادية يعتمد عليها الكثير من ابناء بني البشر فالانواع النباتية والحيوانية من اصول برية هي مصدر للغذاء سواء بشكل مباشر او غير مباشر من خلال استنباط سلالات نباتية وحيوانية للاستخدام الادمي كغذاء وكساء ودواء من الاصول البرية لهذه الانواع.

وتأتي في المرتبة الثانية في الاهمية بعد التجارة في السلاح علي المستوي العالمي وفي منطقتنا العربية يتم صيد العديد من الانواع البرية بغرض الغذاء ومنها طيور الحباري وطيور القمري وانواع الغزلان والضب الصحراوي والسلاحف المائية التي تجد لها اسواقا هامة في بعض المناطق الساحلية بشمال افريقيا.

الموارد البيولوجية

ولم يقتصر تجريف الموارد البيولوجية علي الانواع الحيوانية بل طال ايضا الانواع النباتية حيث يتم قلع الاشجار والشجيرات كمصدر للوقود والبعض

الانواع لاستخراج مواد من اجزاء من جسمها للطب الشعبي كما هو الحال في استخدام عظام النمر الاسيوي والعصارة الصفراوية للدب الاسيوي في علاج الامراض حسب وصفات الطب الشعبي المعروفة هناك خاصة في الصين ويصدر الكثير من هذه الوصفات الي دول كثيرة منها دول الشرق الاوسط حيث تجد رواجا كبيرا في اسواق هذه الدول. لقد قدرت منظمة الامم المتحدة القيمة السنوية لعائدات الاتجار في الانواع البرية بحوالي 190 بليون دولار امريكي وبذلك يتضح ان الاتجار في الانواع البرية هي تجارة هامة ذات عوائد مجزية

الغير مألوفة لكثير منا كمصدر للطعام. وحسب احصائيات منظمة الامم المتحدة والمنظمات العالمية الأخرى العاملة في مجال صون الطبيعة فان اكثر من 370000 نوع من الطيور البرية يتم صيده سنويا للإتجار به واكثر من 2 مليون حيوان زاحف يقع في شبك الصيادين بغرض التجارة سواء كمصدر للغذاء او أي غرض اخر وتعرض هذه الانواع بالأسواق المحلية والتي في مجملها غير خاضعة للرقابة من الجهات المسئولة بالدول المعنية. ولا يقتصر صيد هذه الانواع من اجل الغذاء فقط في كثير من دول جنوب شرق اسيا ولكن تستخدم بعضا من هذه

بني البشر فالأنواع النباتية والحيوانية من اصول برية هي مصدر للغذاء سواء بشكل مباشر او غير مباشر من خلال استنباط سلالات نباتية وحيوانية للاستخدام الادمي كغذاء وكساء ودواء من الاصول البرية لهذه الانواع. ولكن هناك من الدول من يستخدم الانواع البرية علي شكلها الحالي كمصدر للغذاء فدولة الصين علي سبيل المثال تعتبر من اكبر الدول استهلاكاً للعديد من الانواع البرية كمصدر للغذاء فتجد الاسواق المحلية تعرض العديد من الانواع منها الثعابين والعقارب والسلاحف المائية والبرية والقوارض والحشرات وغيرها من الانواع

الحفاظ علي الاتزان الطبيعي لمناخ الكرة الارضية ويؤدي الي ظهور خلل في جميع العمليات الحيوية التي يعتمد عليها الانسان وسائر الكائنات الحية الأخرى في حياتها ويعرض العديد من الانواع النباتية والحيوانية الي ظاهرة الانقراض سواء علي المستوي العالمي او الاقليمي او القطري. ان السؤال الهام الذي يطرح نفسه لكل مهتم بقضايا التنوع البيولوجي وحماية الموارد الوراثية لعناصر التنوع البيولوجي هو لماذا يوجد تجارة في هذه الانواع والاجابة علي هذه السؤال ليست صعبة فللتنوع البيولوجي اهمية اقتصادية يعتمد عليها الكثير من ابناء

تعتبر عملية الاتجار في الانواع البرية النباتية والحيوانية احدى اهم الموضوعات الساخنة علي الساحة العالمية نظرا للأثار السلبية المترتبة لهذه العملية علي التنوع البيولوجي خاصة الاتجار الغير مستدام الذي يتم دون الالتزام بالقواعد التي ارسنها الاتفاقية الدولية لتنظيم الاتجار في الانواع البرية النباتية والحيوانية المهددة بالانقراض والمعروفة عالميا باتفاقية السايثس. ان هذا النوع من الممارسات التي تستهدف استنزاف الموارد البيولوجية تؤدي الي تجريف المخزون الارضي من التنوع البيولوجي الذي يلعب دورا هاما في



الاخر كمصدر للعلاج الشعبي لما تحتويه بعض النباتات الطبية والعطرية علي مواد فعالة تساعد في السيطرة علي بعض الامراض وهذا النوع من التجريف للموارد النباتية يؤدي الي التعجيل بتفاقم مشكلة التصحر والتي يعاني منها بشكل واضح البيئة العربية في كل من الجزيرة العربية ودول شمال افريقيا .

الجرائم الإلكترونية

ومع التقدم التكنولوجي الذي يميز هذا العصر تطورت وسائل الاتصال وايضا وسائل التجارة في الانواع البرية حيث ظهرت التجارة الإلكترونية عبر الشبكة العنكبوتية والمعروفة بشبكة الانترنت واصبحت اسواق بيع الانواع البرية اسواقا الكترونية تدار عن بعد وتربط العديد من المستهلكين والتجار في العديد من مناطق العالم دون عناء او مشقة وفي دراسة اجريت في مطلع عام 2014 لمكافحة الجرائم الإلكترونية تم رصد حوالي 33000 نوع من الحيوانات البرية الحية معروضة للبيع علي شبكات التواصل الاجتماعي في 16 دولة شملتها الدراسة وقدرت حصيلة المبيعات بمبلغ 8 مليون دولار امريكي وكانت حصة دول الخليج العربي ومنها البحرين والكويت وقطر والامارات العربية مبلغ 900000 دولار امريكي من هذه المبيعات خلال هذا العام مما يوضح اهمية الاسواق الإلكترونية وخطورتها علي بقاء الانواع ولا يقتصر استغلال الانواع البرية علي الاستخدامات السابقة الذكر ولكن يشمل ايضا استخدامها لرياضة القنص كما هو معروف في اقتناء الصقور لممارسة هذه الهواية وتدار اسواق المزادات لبيع هذه الانواع لأعلي سعر حسب نوع

تم رصد حوالي 33000 نوع من الحيوانات البرية الحية معروضة للبيع علي شبكات التواصل الاجتماعي في 16 دولة شملتها الدراسة وقدرت حصيلة المبيعات بمبلغ 8 مليون دولار امريكي وكانت حصة دول الخليج العربي ومنها البحرين والكويت وقطر والامارات العربية مبلغ 900000 دولار امريكي من هذه المبيعات خلال هذا العام مما يوضح اهمية الاسواق الإلكترونية وخطورتها علي بقاء الانواع

من الاسواق المحلية بدولة الكويت سوق الطيور او سوق الجمعة الذي يقع في منطقة الرابية وهو سوق يحتوي علي العديد من محلات بيع الطيور الحية وبعض الانواع الأخرى من الحيوانات المنزلية كالحطاط والكلاب والارانب واسماك الزينة وتعرض معظم هذه الانواع الي تدني كبير في مستوي اعاشتها ورعايتها اثناء عمليات العرض والتسويق

الصقر ومواصفاته الجسمية ولونه وعمره حيث يصل سعر بعض الانواع من الصقر الحر الي 30000 دينار كويتي في بعض الاحيان ويشمل ايضا اقتناء الانواع النادرة من المفترسات كالفهود والنمور والثماسيح كنوع من التفاخر والتجارة في هذه النواذر من الحيوانات وتعرض هذه الانواع في الاسواق الإلكترونية حيث يصل سعر

شبل الفهد او النمر في بعض الاحيان الي 3000 دينار كويتي وهي ظاهرة انتشرت بشكل واسع في العديد من دول الخليج العربي ولها اثار سلبية بيئيا واجتماعيا وتحتاج الي دراسة ووضع تشريعات لمنع انتشارها والحد من نتائجها السلبية علي المجتمعات وعلي التنوع البيولوجي حيث ان هذه الانواع يتم تهريبها والتداول فيها

دون رقابة من الجهات المعنية وهي تهدد بانتشار امراض معدية للأنواع الحيوانية الأخرى او حتي للإنسان لأنها لم تخضع للرقابة البيطرية.

عوامل أخرى

وهذا النوع من الغذاء لا يتناسب مع احتياجات هذه الانواع حيث يفتقر الي كثير من العناصر الغذائية التي تحتاجها

الببغاوات والتي تحصل عليها من الفواكه والخضروات والمكسرات ومصادر البروتين الحيواني وهو ما ينعكس بالسلب علي الصحة العامة للطيور. وقد تناولت الدراسة ايضا تقييم عوامل اخري منها البيئة المحيطة بالطيور والمساحة المتاحة داخل الاقفاص ونظافة الغذاء ومياه الشرب وانعكاس ذلك علي الحالة الظاهرية للطيور. ان تعرض الكائنات

العمل الحقلية شملت طيور الامازون والكوكاتوه والكونيور والروزيللا واللوركيث والمكاو والبراكيث وانواع اخري من الببغاوات منها الببغاء الرمادي بنوعية والببغاء السنغالي وقد اشارت الدراسة الي ان الانواع المدرجة في الملحق الاول من اتفاقية السايثس بلغت نسبة 31 % بينما الانواع المدرجة بالملحق الثاني من الاتفاقية بلغت نسبة 67 % من مجمل الانواع المذكورة بالدراسة وهذا يدل علي وجود نسبة عالية من الانواع المهددة بالانقراض والمدرجة بالملحق الاول تعرض للبيع بالسوق المحلي وقد افادت الدراسة في تناولها لمعايير الاعاشة الخاصة بالطيور الي تدني واضح في هذه المعايير حيث شكل الغذاء الغير متوازن والمكون فقط من حبوب عباد الشمس نسبة حوالي 87 % من اجمالي المشاهدات ●

أسواق محلية

ومن الاسواق المحلية بدولة الكويت سوق الطيور او سوق الجمعة الذي يقع في منطقة الرابية وهو سوق يحتوي علي العديد من محلات بيع الطيور الحية وبعض الانواع الأخرى من الحيوانات المنزلية كالحطاط والكلاب والارانب واسماك الزينة وتعرض معظم هذه الانواع الي تدني كبير في مستوي اعاشتها ورعايتها اثناء عمليات العرض والتسويق حيث افادت دراسة بحثية اجريت في عام 2010 للحصول علي درجة الماجستير من جامعة اندلسية في اسبانيا قامت بها باحثة كويتية واشرف علي الرسالة معد هذه المقالة الي وجود 48 نوع من الببغاوات داخل السوق تم تصنيفهم خلال مدة ثلاثة شهور من

الحية ومنها الطيور المهددة بالانقراض الي عوامل اعاشة سلبية داخل الاسواق يهدد حياتها ويعرضها للنفوق ويساهم ذلك في مزيد من الاستنزاف لهذه الموارد لتعويض الفاقد منها ومن ثم يعرضها الي مزيد من الانقراض خاصة للأنواع ذات المنشأ البري وهذا السبب قد يعود الي غياب الوعي لدي تجار الطيور او الموزعين حول سبل اعاشة هذه الانواع اثناء العرض والتسويق مما يؤكد علي ضرورة قيام الجهات المسؤولة بالدولة علي زيادة الوعي لديهم من خلال برامج التثقيف البيئي المباشر والغير مباشر عن طريق وسائل الاعلام المختلفة لتصحيح الاوضاع ولا بد ايضا من وضع شروط عامة يلتزم بها كل من يقوم بالإتجار في الكائنات الحية وان يتم تأهيل تجار الكائنات الحية علي اسس رعاية هذه الانواع داخل الاسواق كشرط لإصدار تصاريح ممارسة هذا العمل وان تتضافر جهود الجهات المعنية لمراقبة الاسواق والتأكد من تطبيقها للحد الأدنى لمعيشة هذه الانواع حتي لا تكون الاسواق مقابرا لهذه الكائنات الحية والتي معظمها من الانواع المهددة بالانقراض ●

وعي الأفراد يحد من التلوث

كتب- داود سليمان الشراد:

عضو الجمعية الكويتية لحماية البيئة

يعد حفظ الطاقة من اهم الطرق التي يمكن للفرد ان يتبعها للحد من التلوث. فحفظ الطاقة يحد من التلوث الهوائي الناجم عن محطات القدرة. وقد تؤدي قلة الطلب على الزيت والفحم الحجري الى التقليل من انسكاب الزيت ومن التلف الحاصل للمناطق المشتملة على الفحم الحجري. والتقليل من قيادة السيارات يعد ايضاً احد افضل طرق توفير الطاقة وتجنب التلوث الحاصل للهواء. وفي مقدور الناس توفير الطاقة الكهربائية عن طريق شراء مصابيح الانارة والاجهزة المنزلية ذات الكفاءة العالية. فمصابيح الفلورسنت على سبيل المثال تستهلك 25% فقط من الطاقة التي تستهلكها المصابيح المتوهجة. ويمكن ايضاً توفير الطاقة بالتقليل من استخدام الاجهزة وبإطفاء الاجهزة والمصابيح في حالة عدم وجود حاجة اليها وبتوقيت ضابط الحرارة المنزلي على 20°م او اقل في الشتاء وعلى 26°م او اكثر في الصيف. وبالإضافة الى ذلك تحتاج المباني التي عولجت نوافذها بطريقة خاصة وذات العزل الجيد الى قدر من الوقود والكهرباء بغرض التدفئة او التبريد اقل بكثير من المباني التي تخلو من هذه الميزات. وفي مقدور الناس ايضاً شراء المنتجات التي لاتشكل خطراً على البيئة. فبإمكان الاسر على سبيل المثال ان تحد من التلوث عن طريق تقليل استخدام المنظفات السامة والتخلص الصحيح من هذه المنتجات. فاذا ما امتنع المستهلكون عن شراء المنتجات الضارة فلسوف يتوقف المصنعون عن انتاجها. ومن اسهل الطرق التي يمكن للأفراد اتباعها من اجل منع التلوث اعادة استخدام المنتجات. فمثلاً يستخدم بعض منتجي الالبان القوارير الزجاجية عوضاً عن العبوات الكرتونية الورقية. ويمكن اعادة

تعبئة هذه القوارير واستخدامها مرة اخرى. وفي مقدور الناس اعادة استخدام الاوراق القديمة والحقائب اللدائية لحمل مشترياتهم او وضع النفايات فيها. وباعادة استخدام المنتجات يمكن للناس تجنب التلوث المرتبط بإنتاج المزيد من المنتجات. والتلوث المتسبب عن رمي المنتج. ويعتبر التدوير طريقة اخرى لاعادة استخدام المواد. فالعديد من المدن والدول تنظم عملية تجميع المخلفات من اجل اعادة معالجتها. ويوفر التدوير كلا من المادة والطاقة ويمنع التلوث. وهناك الكثير من المخلفات المتنوعة التي يمكن تدويرها. ومن المخلفات الشائع تدويرها : اللعب والزجاج والورق والاعوية اللدائية والاطارات القديمة. فالعلب يمكن صهرها واستخدامها في تصنيع علب جديدة.

والزجاج يمكن سحقه وتصنيع اوعية جديدة منه او استخدامه في مواد البناء. والورق يمكن معالجته الى منتجات ورقية مختلفة. ويمكن صهر اللدائن واعادة تشكيله الى سياج او الواح او مناضد او سجاد. اما الاطارات القديمة فيمكن حرقها لانتاج الطاقة او تقطيعها وازادتها الى الاسفلت او صهرها وقولبتها الى منتجات مثل: الحصائر الارضية ومعدات الملاعب. ولعل من اهم الطرق التي يمكن للناس ان يكافحوا بها التلوث ان يتعلموا قدر استطاعتهم كيف يمكن لنشاطاتهم ان تؤثر على البيئة. وفي مقدورهم بعد ذلك ان يلجأوا الى خيارات ذكية للتقليل من الدمار الحاصل لهذا الكوكب.

مؤتمرات لحماية المياه

وقد دأب ممثلون عن الكثير من الدول على الاجتماع منذ السبعينيات لمناقشة الطرق الكفيلة بالحد من التلوث الذي يؤثر في ماء وهواء كوكب الارض. وعقدت هذه الدول المعاهدات والمواثيق التي تساعد في مكافحة مشاكل مثل المطر الحمضي ونقصان طبقة الاوزون والقضاء على المخلفات

انعقد حول البيئة حيث وقّع اعضاء الامم المتحدة على اتفاقيات لمنع تأثير البيت المحمي والحفاظ على الغابات والكائنات المهددة بالانقراض ومواضيع اخرى. وفي عام 2001م وقّعت 127 دولة على اتفاقية حظر استخدام 12 من الملوثات العضوية المداومة. وتنتقل هذه المواد الكيميائية ومن بينها مادة د. د. ت. بالهواء والماء عبرالدول مهددة الانسان والحيوان على حد سواء. وحثت الاتفاقية العلماء والشركات الصناعية والحكومية على التقليل من وجود الملوثات العضوية المداومة في البيئة. لقد ادى الاهتمام المتزايد بالبيئة الى الاحتجاج على كثير من المنتجات والممارسات. ولكن بعض المنتجات والعمليات موضع النزاع تقدم فوائد للمجتمعات. فمثلاً تجادل الناس حول الحفاظات ذات الاستعمال الواحد لانها

تحتل حيزاً في حفر الردم وتتحلل ببطء غير ان الحفاظات القماشية تتطلب غسلاً والغسيل يلوث الماء ويستهلك الطاقة. وتولد محطات القدرة النووية الطاقة دون ان تسبب تلوثاً للهواء ولكن هذه المحطات تنتج مخلفات اشعاعية يصعب التخلص منها. وتعمل المؤسسات وجماعات البيئة والعلماء على تحديد : اي المنتجات والمواد والعمليات ينتج معظم التلوث. ولكن الخيارات المتاحة قليلة ويصعب في الغالب تحديد المكاسب والمخاطر التي تعود على البيئة من المنتجات والممارسات المختلفة. وعند اصدار القوانين الخاصة بالتلوث ينبغي على المسؤولين الحكوميين ان يأخذوا بعين الاعتبار المخاطر الناجمة عن الملوث والآثار المالية المترتبة على اختيار نظام معين. وتقتضي بعض الانظمة ان تحصل الصناعات على اجهزة لمكافحة التلوث عالية التكلفة او تحدث تغييرات

دأب ممثلون عن الكثير من الدول على الاجتماع منذ السبعينيات لمناقشة الطرق الكفيلة بالحد من التلوث الذي يؤثر في ماء وهواء كوكب الارض. وعقدت هذه الدول المعاهدات والمواثيق التي تساعد في مكافحة مشاكل مثل المطر الحمضي ونقصان طبقة الاوزون والقضاء على المخلفات في المحيطات. ففي الاتفاقية التي اطلق عليها معاهدة مونتريال حول المواد التي تستنزف طبقة الاوزون والتي عقدت في سنة 1989م، وقد اتفقت الدول المنتجة للكلوروفلوروكربونات على ايقاف انتاجها لهذه الكيميائيات تدريجياً. ونص تعديل لهذه الاتفاقية اجري في سنة 1991م على حظر الكلوروفلوروكربونات حظراً تاماً بحلول عام 2000م. وفي عام 1992م وافقت العديد من الدول الاوروبية على وقف انتاجها من الكلوروفلوروكربونات قبل ذلك التاريخ اي بحلول 1996م.

انتاجية مكلفة او تتوقف عن تصنيع بعض المنتجات. وقد تسبب مثل هذه التكاليف الفجائية خروج بعض الصناعات عن مجال العمل مما يخلق البطالة. وقد ينتج عن ذلك ان تشكل الآثار المترتبة على بعض قوانين التلوث المقترحة ضرراً على الناس اكبر من الضرر المترتب على الملوث نفسه. إن أعمال وجهود الشعوب والأفراد والمؤسسات تتكاتف باستمرار للحد من امتداد أخطار التلوث، ويبدو أن العملية قد تطول وتطول حتى يمكن بلوغ كوكب أرضي آمن للجميع.

المصادر:

- الموسوعة العربية- سوريا.
- اعداد مجلة «بيئتنا»- الهيئة العامة للبيئة- الكويت.
- اعداد مجلة «البيئة»- الجمعية الكويتية لحماية البيئة- الكويت.
- صحف كويتية.

دور التربة في الطبيعة

تعتبر التربة أحد العناصر الهامة في النظام البيئي وتمثل مصدر أساس يمد النباتات الغذائية، كما أنها ووفق أقطارها وأحجامها تشكل موائل وملاجئ للعديد من الحيوانات، ولعل خير مثال على ذلك ما نراه في المسطحات الطينية، والتي تعتبر مثالي للعديد من الحيوانات، وكذلك ما نراه في دلتا الأنهار وانتقال حبيبات التربة من الأنهار إلى مصباتها في البحار. وتعتبر أنواع التربة على الشواطئ من العوامل الهامة لتحديد نوعية الكائنات الحب عليها.

تغطي التربة سطح اليابس: من الأرض في مختلف جهاته، ونادراً ما تبرز الصخور عارية دون أن تغطيها التربة إلا في جهات محدودة، كقمم الجبال وبعض السفوح والجروف البحرية، وبعض المناطق الصحراوية.

والتربة من أهم الموارد التي وهبتها الطبيعة للإنسان، والعديد من الكائنات الحية، ولا تقل قيمتها عن المواد والعناصر المعدنية والحياتية، وهي مزيج من كليهما، والتربة كالماء من حيث أهميتها للكائنات الحية بوصفها أحد المصادر الأساسية لغذاء غالبية الكائنات الحية بصورة مباشرة أو غير مباشرة، وما كان بمقدور الإنسان مواصلة وجوده على الأرض وبناء حضارته من غير التربة.

ويمكن تحديد أهمية التربة بالنسبة للنبات، بأنها تمدد بالماء والمواد المعدنية والعضوية التي يحتاج إليها في صنع غذائه، وتأسيسه للسلسلة الغذائية، كما أن جذور النباتات تمتد في التربة فينتصب النبات على الأرض وينشر أعضائه تحت الشمس ويواصل فعالياته المختلفة ويغالب هبوب الرياح بجانب أهميتها لاحتواء وتخفي الحيوانات. والتربة ليست مجرد تجمع أجزاء الصخور الصغيرة التي فتتها العوامل الطبيعية والكيميائية، إنما هي خليط من مواد معدنية نشأت في الأصل من قطع الصخور

المفتتة، مع المواد العضوية، ونسبة من الماء والهواء، وعدد لا يحصى من البكتريا والفطريات والأحياء العضوية الدقيقة التي لا ترى بالعين المجردة. أما المواد التي توجد أسفل التربة فتتألف من فئات وبقايا الصخور التي لم تتحول بعد إلى تربة اعتيادية ناضجة، وتسمى بالتربة السفلية أو (شبه التربة)، وتستقر التربة السفلية عادة فوق طبقة الصخور الأصلية التي تحتها. ويتفاوت لون التربة تبعاً لخصائصها، كما أن تركيبها يدل على البنية الطبيعية لنظام تجمع حبيباتها المفردة، وحجم ذلك التجمع، وقد يكون لها بنية بسيطة مفكك أو مندمجة، كما قد يكون لها بنية مركبة لها سطوح أو مستويات انفصال ثانوية طولية أو عرضية.

صفات التربة

تتفاوت التربة من موقع إلى آخر، باختلاف العوامل المؤثرة في عملية تكونها، ونحاول فيما التعرف على العوامل المؤثرة:

1- التركيب الكيميائي: تحوي التربة عددا كبيرا من المواد المعدنية مثل: أملاح الكالسيوم والبوتاسيوم والفسفور والحديد

والكبريت والنيتروجين.. وهذه المواد يحتاج إليها النبات، وإذا ما افتقرت التربة إلى البعض منها، فلا بد من إضافة الأسمدة إليها لتعويض ذلك النقص، وبحسب حاجة النبات في الأراضي الزراعية. ويلاحظ أن لكل من هذه المواد أثره في النبات، فالكالسيوم يؤثر في تماسك التربة مما يؤثر في مقدرة النبات على امتصاص المواد الغذائية منها، ويؤثر البوتاسيوم في نمو الأوراق وفي عملية تمثيل الكربون التي تقوم بها الأوراق، أما الفسفور فيؤثر في الجذور.

2- التركيب الميكانيكي: ومعناه طبيعة وقوام وحجم الحبيبات التي تتكون منها التربة، وأكبر الحبيبات في التربة بعد الحصى الناعم هي حبيبات الرمل ثم حبيبات الطين، ويندرج الرمل نفسه من رمل خش إلى رمل ناعم، وكذلك الطين وتسمى

تكون التربة

تتكون التربة حينما تعرض الصخور الصلبة للهواء، وتأخذ التعرية مجراها، فتعمل الحرارة والتجمد أحياناً على تقشر وتآكل الطبقات العليا من الصخور تكسرها إلى قطع صغيرة أو يتنامى ذلك بفعل المياه الجارية والجليد والرياح حتى تنتهي الصخور إلى فئات وأجزاء من قطع صغيرة جداً. وينفذ الماء بين تلك الفئات من الصخور فيذيب بعض أجزائها، ويعمل على زيادة تعرضها للتعرية، حتى تتحول أخيراً إلى حبيبات ناعمة تتجمع على سطح الأرض، فتتكون بذلك (التربة الأولى) التي تشتق منها التربة أخيراً، حيث تنفذ فيها المواد العضوية بواسطة النبات والحيوان، ومن أبسط أشكال النبات هي نباتات الأشنات التي بإمكانها الالتصاق حتى حبيبات الجرانيت العارية، وبذلك يتمهد الطريق أمام أشكال أخرى من النبات. وللمواد العضوية في التربة، كجذور النباتات وأوراقها المندثرة وبقايا الحيوانات، أهمية كبيرة في تكوين التربة، حيث تعيش فيها أعداد هائلة في البكتريا، والفطريات والأحياء الدقيقة التي تعمل على تحليل وتفسخ المواد



الصور ملتقطة بالتصوير الجوي خلال رصد فرق ولجان الجمعية للحالة البيئية في البلاد

يمكن تحديد أهمية التربة بالنسبة للنبات، بأنها تمدد بالماء والمواد المعدنية والعضوية التي يحتاج إليها في صنع غذائه، وتأسيسه للسلسلة الغذائية، كما أن جذور النباتات تمتد في التربة فينتصب النبات على الأرض وينشر أعضائه تحت الشمس ويواصل فعالياته المختلفة ويغالب هبوب الرياح بجانب أهميتها لاحتواء وتخفي الحيوانات. والتربة ليست مجرد تجمع أجزاء الصخور الصغيرة التي فتتها العوامل الطبيعية والكيميائية، إنما هي خليط من مواد معدنية نشأت في الأصل من قطع الصخور المفتتة، مع المواد العضوية، ونسبة من الماء والهواء، وعدد لا يحصى من البكتريا والفطريات والأحياء العضوية الدقيقة التي لا ترى بالعين المجردة.

تكشلت من ارسابات الرياح، كسهول شمال الصين وجنوب روسيا، فقد استمرت الرياح تنقل الذرات الدقيقة الناعمة وترسبها هناك لآلاف السنين في عصور جيولوجية مختلفة. ويؤثر انحدار الأرض في سمك التربة، وكلما ازداد انحدار الأرض تدنى سمك التربة، بسبب الانجراف حتى تتعدم التربة في بعض الجهات على السفوح الجبلية. ومن الواضح أن التربة ذات السمك الرقيق لا تصلح للزراعة، كالتربة العميقة التي يمكن أن تغور وتتمدد فيها جذور النباتات فتحصل على مزيد من الغذاء ويوجد الحاصل. لقد أصبح من الواضح العصر الحديث، أن التربة التي استغرقت آلاف السنين لتكوينها، يمكن أن تتلف، أو تضع في خلال سنين معدودات، وأنها إذا ما فقدت في منطقة ما فلا يمكن تعويضها في فترة قصيرة من حياة المزارعين، ولا حياة أولادهم أو أحفادهم، وتفقدها أهميتها كذلك للكائنات الحية المستفيدة منها.

والتربة ليست مجرد عنصر من الطبيعة كالهواء والماء غير قابلة للنفاذ، أو الضياع، ومهما اختلفت أنواع الترب في خصائصها ومشكلاتها فهي تتشابه جميعاً في إمكانية تعرضها للتلف أو الضياع من جراء عوامل التعرية وأساليب الزراعة غير الواعية. وقد أدى سوء فهم المزارعين في الماضي لحقيقة هذا المورد الطبيعي الذي لا يقدر بثمن، إلى تلف التربة وفقدانها في جهات واسعة من الأراضي في العالم مما هدد المحاصيل الزراعية والبيئة بشكل عام العالم من حولنا. كما تعاني

المحاصيل الغذائية، كما تسمح المسامات للشعيرات الجذرية الصغيرة بالامتداد فيها وامتصاص ما يحتاج إليه النبات من الماء والغذاء، وعلى هذا الأساس نجد أن التربة المزيجية كثيرة الصلاحية للزراعة.

3- عمق التربة: يختلف سمك التربة من منطقة إلى أخرى، وقد لا يزيد على بضعة سنتيمترات في بعض الجهات، بينما يصل في جهات أخرى إلى بضعة أمتار، وأكثر ما تكون التربة عمقاً في السهول الفيضية الرسوبية، حيث تنقل التربة من مناطق تكونها بواسطة الأنهار وترسب عند مجاريها السفلى بكميات كبيرة سنة بعد أخرى، كما هي الحال في سهول الدلتا الرسوبية، والسهول الرسوبية التي كونتها الأنهار العظيمة كالنيل والكنج واليانكتسي. وتوجد التربة العميقة أيضاً في السهول التي

التربة التي يكثر فيها الرمل التربة الرملية، أما التربة التي يكثر فيها الطين فتسمى التربة الطينية وتكون التربة مزيجاً من الرمل والطين فتسمى (التربة المزيجية). وكلما زاد حجم ذرات التربة ازدادت مسمايتها وأصبح سهلاً على الماء والهواء أن يتخلل في التربة. أما إذا كان حجم ذراته دقيقاً فتكون التربة متماسكة ويقل مسامها ويصعب على الماء والهواء التوغل فيها، ويرتبط التماسك بعدد كبير من الخواص أهمها: الانتفاخ والانكماش والانضغاط والانفاذية. وتظهر أهمية المسامات في التربة بوصفها تحدد نسبة احتفاظها بالماء الذي يشغل عادة المسامات ويغلف ممرات التربة ويكون الحيز الذي تجري فيه التفاعلات المختلفة التي تساعد على تكوين

العضوية وتجعلها في حالة جاهزة لحاجة النبات. وللماء والهواء دور مهم في هذا الصدد حيث يتوقف عليهما، وإلى حد كبير نشاط العمليات الكيميائية والميكانيكية والحيوية الضرورية لتكوين التربة. فيقوم الأوكسجين بأكسدة المواد المعدنية. ويساعد ثاني أوكسيد الكربون في صناعة المحاليل الغذائية للنبات ويتحول (النيتروجين) (الأوزون) نفسه إلى غذاء للنبات بواسطة أنواع معينة من البكتريا. نرى مما تقدم أن التربة تنشأ نتيجة عمليات مختلفة عديدة معقدة تستغرق فترة طويلة من الزمن تصل إلى آلاف السنين، وبذلك فهي من أثمن ما ورثناه في الطبيعة عن الماضي، مما ينبغي المحافظة عليها وحمايتها من الانجراف والعوامل السلبية الأخرى التي تذهب بها سدى وتؤثر على الكائنات الحية بشكل عام. ومما يلاحظ أن التغيرات الطبيعية والكيميائية والحياتية مستمرة في التربة دون توقف، لذلك فالتربة مادة معقدة وغير مستقرة، وأن أهم العوامل التي تساهم في تكوينها هي:

1 - الصخور الأساسية، 2 - شكل السطح، 3 - المناخ، 4 - الأحياء، 5 - الزمن.

منها كثير من الجهات المطلة على البحر المتوسط وغيرها من جهات العالم. وبالنظر لما تقدم فلا بد من المحافظة على التربة وصيانتها لضمان بقاء الحياة وازدهارها، وتاجد نظم تبيؤية سليمة. ومن أبرز المشكلات التي تواجهها التربة في هذا الصدد هي:

أولاً: الملوحة، ثانياً: الانتهاك، ثالثاً: الانجراف.

أولاً: ملوحة التربة

عندما ترتفع نسبة وجود بعض الأملاح التربة إلى أكثر من حاجة النبات، تفقد التربة صلاحيتها للزراعة وتبور الأرض، ويضطر المزارعون إلى هجرها تماماً كما يحصل عندما تفقد الأرض تربتها بالانجراف، وتبرز هذه المشكلة بوضوح في مساحات واسعة شمال الخليج العربي، تصل إلى 60% من مجموع مساحة الأرض التي تروي سبياً في السهل الرسوبي وتعد مشكلة الملوحة من العوامل التي تهدد الوضع الاقتصادي بالخطر نظراً لما للزراعة من أهمية للسكان. ومن أهم الأسباب التي أدت إلى انتشار الملوحة في الأراضي الزراعية هي:

(1) الصيف الحار الجاف الطويل الذي يضاعف من شدة تبخر المياه من سطح الأرض، فتترك ما كانت تحمله من الأملاح على التربة سنة بعد أخرى.

الأراضي المجاورة عن طريق الرش (النزير) فتذيب الأملاح في طريقها وعند تعرضها للهواء والتبخّر تترك الأملاح على الأراضي المجاورة للقنوات. (5) التصريب الرديء في منطقة السهل الرسوبي: نظراً لانبساط الأرض وعدم وجود المصارف الطبيعية وقلة ما حفر من قنوات التصريف في الماضي، أدى إلى بقاء المياه الزائدة عن حاجة الارواء على الحقل الزراعي، فتتبخّر وتتجمع الأملاح التي كانت تحملها على سطح التربة. (6) أسلوب الري غير المتقن: غالباً ما يعتمد المزارعون إلى غمر الحقول الزراعية بالمياه عند سقيها، بغض النظر عن مقدار ما يحتاج إليه النبات من المياه، والعوامل التي تحدد ذلك المقدار، كحالة الجو وطبيعة المحصول.. وبهذا الأسلوب يزداد مقدار ما يتبخر من المياه فتتجمع وتتراكم الأملاح على التربة سنة بعد أخرى.

ولعل من الأساليب التقليدية في معالجة مشكلة انتشار الملوحة أهمية توفر نقطتان:

(1) ضرورة حماية الحقول من ظهور وانتشار الملوحة فيها.

(2) إزالة الملوحة مباشرة من الحقول التي انتشرت فيها.

ومن أجل تحقيق الأمر الأول لابد من إنشاء شبكة قنوات خاصة كاملة وجيدة لتصريف مياه الري الزائدة، وكذلك ضرورة إرواء الحقول بطرق واعية ومحسوبة لئلا تزيد مياه الري عن الحاجة، والعمل على زيادة قابلية التربة على الاحتفاظ بالماء لئلا تجف بسرعة فتصعد الماء المالح من أعماق التربة وفق الخاصية الشعرية وبالإكثار من استعمال الأسمدة العضوية لتزداد قابلية وقدرة التربة على الاحتفاظ بالمياه، ومن الضروري كذلك الإقلال من رشح جداول الري وذلك بتبطينها بالأسمنت أو المواد العازلة، وأما إزالة واستبعاد الملوحة من الحقول فيكون بغسلها أي بتسليط وضخ المياه عليها وصرفها عن الحقل الزراعي مرة بعد أخرى.

ثانياً: إنهاك التربة

تؤدي الزراعة المستمرة ولفترات طويلة في الحقل، إلى فقد التربة معظم موادها الغذائية، وهناك طريقتان لمعالجة المشكلة، أولاهما «التبوير» فتترك الأرض دون زرع فصلاً واحداً أو سنة واحدة

لتعاضى وتستعيد بعض ما فقدته من المواد والعناصر الغذائية، وبطريق التبوير في الجهات الزراعية قليلة السكان، أما الجهات الزراعية الكثيفة السكان فإن الأرض ذات قيمة كبيرة فلا ينجح التبوير. أما الطريقة الثانية فهي تعويض المواد بإضافة الأسمدة إليها باستمرار، إضافة إلى المناوبة (التدوير)، بالمحاصيل، أو «الدورة الزراعية» أي بزراعة المحاصيل المتنوعة خلال فترة أمدها سنتان، أو أكثر واحدة بعد أخرى ثم إعادة زراعة تلك المحاصيل مرة أخرى بحسب ترتيب زراعتها السابق. ويفضل زراعة المحاصيل البقولية لتضيف إلى التربة المواد النيتروجينية بصورة طبيعية، ولا يمنع ذلك من إضافة طمي الجداول والأنهار إلى الحقل بين حين وآخر لرفع قدراته.

ثالثاً: الانجراف: تتعرض وتعاين التربة من الانجراف في أجزاء عديدة من العالم، فتفقد الحقول الزراعية قوتها الإنتاجية ويأخذ المزارعون في الهجرة عنها في كثير من الأحيان، ولا يقتصر ضرر انجراف التربة على مزارعي المنطقة لوحدهم، إذ أن التربة المنجرفة سرعان ما تترسب في الأنهار والجداول وتعيق الملاحة وتضاعف نفقات ازالتها، وتمنع وصول مياه الري إلى الأراضي الزراعية، فيما إذا كانت تلك الجداول مخصصة للارواء، وقد تتجمع التربة المنجرفة أمام السدود المصممة لخزن المياه أو توليد الكهرباء فتقلل من كفاءتها. والمياه الجارية أهم عامل يضاعف من انجراف التربة في المناطق المطيرة، أما الرياح فتمثل أهم عامل في

الجهات الجافة في هذا الصدد. وتتفاوت شدة انجراف التربة من منطقة إلى أخرى تبعاً للعوامل التالية:

(1) درجة انحدار الأرض: يزداد انجراف التربة بحسب شدة انحدار الأرض فتسرع المياه في جريانها ويظهر ذلك واضحاً على السفوح الجبلية وحافات الهضاب.

(2) كثافة الغطاء النباتي: يعمل انتشار النبات وجذوره على التقليل من سرعة جريان المياه ثم إضعاف قدرتها على جرف التربة، وكلما قلت كثافة النبات ازداد انجراف التربة تبعاً لذلك، سواء بتأثير المياه الجارية أو الرياح أو كليهما معاً، وقد ضاعت التربة من مناطق وسعة من العالم، ولاسيما في المنطقة الجبلية نتيجة لقطع أشجار الغابات بصورة غير واعية، ولا تزال عمليات الجرف مستمرة. وتظهر نتائجها في مواسم الفيضانات حيث تحمل الأنهار الكميات الكبيرة من الطمي سنوياً.

(3) سقوط الأمطار الغزيرة المفاجئة: كثيراً ما تتعرض المناطق الجافة وشبه الجافة لأمطار غزيرة مفاجئة فتجري كميات كبيرة من المياه على الأرض كسيول عارمة فتجرف أمامها التربة، وحتى قطع الصخور والحصى الصغيرة.

(4) الحراثة غير الصحيحة: وذلك عندما تكون خطوط الحراثة باتجاه انحدار الأرض، أي ممتدة من أعلى السفوح والمنحدرات إلى أسفلها، فتصبح هذه الخطوط كقنوات تنحدر فيها مياه الأمطار فتزداد قوتها على الجرف، فتحفر الأخاديد في الحقل. وتزداد هذه الأخاديد عمقاً واتساعاً سنة بعد أخرى وتفقد الأرض تربتها.



تتعرض وتعاين التربة من الانجراف في أجزاء عديدة من العالم، فتفقد الحقول الزراعية قوتها الإنتاجية ويأخذ المزارعون في الهجرة عنها في كثير من الأحيان، ولا يقتصر ضرر انجراف التربة على مزارعي المنطقة لوحدهم، إذ أن التربة المنجرفة سرعان ما تترسب في الأنهار والجداول وتعيق الملاحة وتضاعف نفقات ازالتها، وتمنع وصول مياه الري إلى الأراضي الزراعية، فيما إذا كانت تلك الجداول مخصصة للارواء، وقد تتجمع التربة المنجرفة أمام السدود المصممة لخزن المياه أو توليد الكهرباء فتقلل من كفاءتها. والمياه الجارية أهم عامل يضاعف من انجراف التربة في المناطق المطيرة، أما الرياح فتمثل أهم عامل في الجهات الجافة في هذا الصدد.

كما قد يكون للأعمال البشرية السلبية وغير المدروسة دوراً مباشراً كبير في انجراف وانهاك التربة. (5) هبوب الرياح القوية التي تحمل حبيبات التربة من الأرض خصوصاً عندما تكون جافة وخالية من النباتات، وتنقلها بعيداً عن مناطقها الأصلية. وفي الوقت الذي لا يمكن فيه إعادة التربة التي تجرفها المياه والرياح إلى الحقول، فلا بد من العمل على تخفيف حدة انجراف التربة والإقلال من ذلك إلى أدنى حد ممكن لصيانة التربة من الضياع، ولأطول مدة ممكنه. ومن أهم الوسائل للمحافظة على التربة هي:

(1) المحافظة على النبات الطبيعي كغطاء يحمي التربة من الانجراف، وذلك بتحديد قطع الأشجار وزراعة أشجار جديدة بدل الأشجار التي تقطع، ومن الضروري إعادة النبات إلى المناطق التي اقترت منه كشجير السفوح والمنحدرات ونشر الأعشاب التي تقاوم الجفاف لتحمي التربة من الانجراف، كما ينبغي تجنب الرعي المفرط في المنطقة لئلا تفقد المنطقة غطاءها من النبات، ومن الضروري أيضاً مراقبة الحرائق وإيقافها لحماية الغابات والنباتات الأخرى في المنطقة.

(2) إنشاء سدود متعاقبة في بطون الأخاديد على المنحدرات بامتداد يتعامد مع اتجاه المنحدرات لتوقف المياه عن الجريان وتخفيف سرعتها مما يساعد التربة على امتصاصها، ويمكن حفر الأخاديد بدل السدود أو إلى جانبها على المنحدرات لتتجمع

فيها المياه المنحدرة وتخف سرعتها. (3) غرس الأشجار العالية كمصدات الرياح، وزرع بعض النباتات على شكل خطوط متعاقبة على المنحدرات وبصورة متعامدة على اتجاه الانحدار، وذلك لتخفيف والحد من سرعة جريان المياه على تلك السفوح والمنحدرات. (4) يجب أن تكون حراثة المنحدرات بخطوط متعامدة مع اتجاه الانحدار للأرض (أي بخطوط كنتورية) لكي تستقر مياه الأمطار في خطوط الحراثة وتقل سرعتها فتمتصها الأرض. إن أهمية المحافظة على التربة في البيئة تمثل عامل أساسي في بقاء وصحة البيئة وكافة عناصرها، ولعل ذلك يبدو جلياً في أهميتها لغطاء الشجري والأخضر في كل البيئات والموائل حول العالم، وقد أقر مؤتمر الفاو في عام 1981 ميثاق التربة العالمي، وحدد المبادئ العامة للاستعمال الأمثل للموارد الأرضية بهدف صيانتها والحفاظ على إنتاجيتها للأجيال القادمة، وذلك درءاً لخطر تدهور التربة، وتدني إنتاجيتها كما ونوعاً من خلال تطبيق البرامج والأنشطة المختلفة للحفاظ على مورد التربة، وتطبيق القوانين الهامة لذلك الهدف.

المصادر:

- 1- «أساسيات علم الأراضي»- فاروق فارس- دمشق 1998.
- 2- «استصلاح الأراضي»- فلاح أبو نقطة- دمشق 1994.
- 3- الموسوعة البريطانية.
- 4- نشرات خاصة من الهيئة العامة للزراعة- الكويت.

KAFCO



WE KEEP THE WORLD'S AIRLINES FLYING

Since 1963 meeting our customer's expectations in aviation refuelling operations at Kuwait International Airport with commitment to uphold Health, Safety and Environment.



الشركة الكويتية لتزويد الطائرات بالوقود (ش.م.ك.)

KUWAIT AVIATION FUELLING COMPANY (K.S.C.)

A Subsidiary of Kuwait Petroleum Corporation مؤسسة البترول الكويتية

P.O. Box 1654 Safat, 13017 Kuwait. Telephone: (965) 1835000, 24378500 Fax: (965) 24378505

Web: www.kafco.com Email: airfuel@kafco.com

الداعم الإستراتيجي



وزارة الشؤون الشباب
MINISTRY OF STATE FOR YOUTH AFFAIRS

بتنظيم من



النادي العلمي الكويتي
KUWAIT SCIENCE CLUB

إدارة المسابقات العلمية

بدعم من



مؤسسة الكويت للتقدم العلمي
Kuwait Foundation
for the Advancement of Sciences

انضم إلى عالم المبدعين... وشارك معنا في

مسابقة الكويت للعلوم والهندسة

Kuwait Science and Engineering Competition

أكبر مسابقة علمية على مستوى الكويت

(بحث علمي - تصميم هندسي)

للطلاب والطالبات دون المرحلة الجامعية

لتمثل الكويت في

معرض إنتل الدولي للعلوم والهندسة

Intel International Science and Engineering Fair

17 مجال علمي للمنافسة

54 جائزة

3 جوائز كبرى | 17 جائزة ذهبية | 17 جائزة فضية | 17 جائزة برونزية



بالتعاون مع



وزارة التربية



طلبتنا... مستقبلنا
Our Students ... Our Future



<http://ksef.ksclub.org>

ksef@ksclub.org

[kwtscienceclub](https://www.kwtscienceclub.com)

[kwtscienceclub](https://www.kwtscienceclub.com)

+965 9924 7256



للاستفسار يرجى الاتصال على: 22247579 - 22247561 الخط الساخن: 99247256

"Once you stop learning, you start dying." - Albert Einstein

بأيدينا مستقبلنا أجمل



الجمعية الكويتية لحماية البيئة
Kuwait Environment Protection Society



f kepsq8
keps74
keps74

www.keps.org.kw
info@keps.org.kw

Tel.: +965 24848256 - Fax: +965 24837856
تلفون: +٩٦٥ ٢٤٨٤٨٢٥٦ - فاكس: +٩٦٥ ٢٤٨٣٧٨٥٦

P. O. Box: 1896 Al-Safat, Zip Code 13019 State of Kuwait
صندوق بريد: 1896 الصفاة، الرمز البريدي 13019 دولة الكويت