الذكرى الثانية والأربعون لتأسيس الجمعية الكويتية لحماية البيئة
العدد 375 السنة 36 أغسطس 2016
البيئة
مجلة شهرية تعنى بشؤون البيئة

مليون نوع في تاريخ تصنيف الحشرات

موجز تاريخي لرحلات مثيرة لقاع البحر

برامج المسح الإشعاعي للبيئة البرية



وقف استثمار جزيرتي كبر وأم المرادم والجزر الصغيرة



النباتات الفطرية: نظرة بيئية واقتصادية

المستنقعات الملحية في دولة الكويت







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 والجَور في التعامل معها يؤدي إلي تدهورها وربما إلى تدميرها.

بيئتنا هي بيتنا... فلنحافظ عليه.







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

صور من طيور الكويت

Pictures of Kuwait's Birds



البلشون الرمادي الزرقي
Grey Heron



النحام الكبير فنتير
Greater Flamingo



الغطاس الصغير غطاس
Little Grebe



فري السماني
Common Quail



بط حمراوي، أبيض العين - البط الكستنائي
Ferruginous Duck



زقزاق السرطان (حنكور)
Crab-plover



دجاجة الماء (دجاجة ماي)
Common Moorhen



الحدأة سوداء الأذن (حدية)
Black-eared Kite



عقاب البادية بوحقب
Steppe Eagle



الغاق الكبير لوهة
Great Cormorant



الدبسي (دبسي، دباسي)
Laughing Dove



القمري (حمام بر، قمري)
European Turtle Dove



الخرشنة بيضاء الخد (جنة)
White-cheeked Tern



النورس دقيق المنقار (جنة)
Slender-billed Gull



الكرسوع (جويري)
Black-winged Stilt



الهدهد (هدهد)
Eurasian Hoopoe



القارية زرقاء الخدين (خضيري)
Blue-cheeked Bee-eater



القرلي أبيض الصدر (غطاس)
White-throated Kingfisher



الشقراق الأوربي (عقعق)
European Roller



البُح الأوربي (بومة، قبسة)
Eurasian Scops Owl



الغراب الدوري (غراب)
House Crow



الصفاري (أم الصعو، صفارة)
Eurasian Golden Oriole



صرد الوادي الجنوبي (حمامي عربي)
Mauryan Grey Shrike



الصرد أحمر الظهر (حمامي للذكر، مكتبي للأنثى وقفص للفرخ)
Red-backed Shrike



العوسق (حميميج للأنثى وترمة شيانية للذكر)
Common Kestrel



دخلة القصب الكبيرة (مردم خشّل)
Great Reed Warbler



الدخلة الشائعة (زعرة)
Common Chiffchaff



الخطاف الشائع (رقيعي)
Barn Swallow



القبرة الشائعة (قوبعة)
Crested Lark



المكاء (أم سالم)
Greater Hoopoe-Lark



سمنة الصخور (سمنة زيانية للذكر، وشيانية للأنثى)
Common Rock Thrush



الحميراء الشائعة (حمروش زياني للذكر، وشياني للأنثى)
Common Redstart



أزرق الحلق ذو البقعة الحمراء (بنت الصباغ)
Red-spotted Bluethroat



خاطف الذباب المرقط (ذبابي)
Spotted Flycatcher



الشوالة (شولة)
Rufous-tailed Scrub Robin



جشنة الماء (بصوة)
Water Pipit



الأصقع (السلاحي)
White Wagtail



العصفور الدوري (زرزور)
House Sparrow



الفقاقة البقعاء (فقاقة)
Pied Wheatear



الأبلق الرملي (أم دقي)
Isabelline Wheatear

Prepared by: Bird Monitoring and Protection Team
All photos taken in the state of Kuwait

All rights reserved For Keps

@Kepsq8 @Keps74
@wpc_keps 24848256
www.keps.org.kw
info@keps.org.kw
إعداد: فريق رصد وحماية الطيور

جميع الصور التقطت في دولة الكويت
حقوق الطبع والنشر محفوظة للجمعية

الافتتاحية

مركز التدريب البيئي التخصصي

أعد مركز التدريب البيئي التخصصي التابع للجمعية الكويتية لحماية البيئة حزمة من الدورات المشمولة في خطته البرامجية الهادفة إلى تأهيل وإعداد كوادر وطنية شابة تعنى بالعمل البيئي..

ومركز التدريب البيئي التخصصي يهتم بالتدريب الميداني ويتميز بالورش التطبيقية التي تساهم في صقل مهارات المتدرب واعطائه الثقة في العمل الميداني.

وأعلنت الجمعية أن المركز يقدم في دورته القادمة حزمة من البرامج التدريبية المعدة خصيصا لما يناسب احتياج سوق العمل بعد استطلاع رأي الشباب المشارك في الدورات في الموسم السابق، كما أعد برامج خاصة لجهات اختصاصية، ويتضمن البرنامج في موسمه 25 دورة وورشة تدريب اختصاصية على 3 مستويات (إدارية/ فنية/ تخصصية).

والجدير ذكره أن محاور الدورات تشمل مفهوم التدريب وفوائده للأفراد والمؤسسات وتصنيفه، فضلا عن أنواع وأنماط المدربين إضافة إلى خطط العرض والتقديم، وأن المحتوى البرامجي يشمل ورش عمل تطبيقية تتضمن العوامل المؤثرة في تحفيز المتدربين والمواد التدريبية ومواصفاتها وأساليب التدريب وإدارة المساعدات التدريبية من منظور بيئي تطوعي، وتغطي الخطة التدريبية النطاق الوطني والإقليمي لتوظيف الأفكار والبرامج لخطط عمل تطبيقية ●

البيئة
أول مجلة بيئية في الوطن العربي

مجلة شهرية تعنى بشؤون البيئة
تصدر عن
الجمعية الكويتية لحماية البيئة

العدد 375 - أغسطس 2016 م

رئيس التحرير
وجدان علي العقاب

نائب رئيس التحرير
جنان رضا بهزاد

مدير التحرير
رجب محمد أبو الدهب

هيئة التحرير
يوسف عبدالعزيز الكوس
غالب علي مراد
جمال عمران

أخبار الجمعية
تصوير: محمد فراج

الهيئة الإستشارية
د. جاسم محمد العوضي
د. مناف بهبهاني
د. رأفت فهمي ميساك

الإخراج الفني والتنفيذ
شركة دار كويت تايمز
للصحافة والطباعة والنشر
تلفون: 24833199
فاكس: 24835618

ترسل المراسلات باسم الجمعية

ص. ب.: 1896 صفاة - الرمز البريدي 13019 الكويت

هاتف: 256 4848 2 - فاكس: 856 4837 2

المواضيع التي تنشر في المجلة تعبر عن وجهة كاتبها ولا تمثل بالضرورة وجهة نظر الجمعية أو المجلة

الغلاف: بعدسة جنان بهزاد - أمين عام الجمعية

الذكرى الثانية والأربعون لتأسيس الجمعية الكويتية لحماية البيئة

العدد 375 السنة 36 أغسطس 2016

البيئة

مجلة شهرية تعنى بشؤون البيئة

المحتويات

أخبار الجمعية 6

عالم الحشرات 26

بيئة برية 36

نبات هالوك 24



الجمعية تشيد بقرار مجلس الوزراء

وقف استثمار جزيرتي كبر وأم المرادم والجـــزر الصغيرة!



عالم الحشرات

جاء ذكره في أحاديث نبوية عديدة

العسل: أحد الشفاءين وعلاج لآثار عمليـــات جراحية



بيئة برية

قياسي النشاط الإشعاعي وانشاء مختبرات مـــتخصصة



بعدسة: موضي الدوسري- عضوة لجنة حماية الحياة الفطرية بالجمعية



الجمعية تشيد بقرار مجلس الوزراء

وقف استثمار جزيرتي كبر وأم المرادم والجـ

أشادت الجمعية الجكويتية لحماية البيئة بقرار مجلس الوزراء بإلغاء ووقف طرح جزيرتي كبر وأم المرادم وبقية الجزر الصغيرة للمستثمرين لإنشاء مشاريع سياحية وترفيهية ومراكز تجارية ومالية، وذلك نتيجة للتشابك بين الجهات الحكومية ولوجود شعب مرجانية وكائنات بحرية ببيئية.

توقعات سابقة

وكانت رئيسة الجمعية الكويتية لحماية البيئة وجدان العقاب قد توقعت في تصريح صحافي سابق ان مشروع استثمار الجزر قد يضر بشكل مباشر في التنوع الاحيائي والبيولوجي على الجزر الكويتية والذي لايمكن تعويضه في منطقة اخرى، وان الجمعية لديها تحفظ حول استثمارها. ودعت الى ضرورة الموائمة بين الحاجات التنموية والبيئة في البلاد لتفادي أي طارئ قد ينتج عن اهمال احدى هذه الجوانب، متأملة في القانون البيئي الجديد والذي يحرص على دراسة المردود البيئي وتأثيرات المتوقعة قبل انشاء أي مشروع سياحي او استثماري، مقترحة استخدام الجزر في السياحة البيئية حفاظاً على التنوع البيولوجي وتعزيزاً للقيم البيئية، فضلاً عن انه يمكن اعتبارها مصدر جديد للدخل للبلاد.

الحياة الفطرية

كما ناشدت ان يتم الاخذ بعين الاعتبار ضرورة موازنة الحاجة للحفاظ على الحياة الفطرية التي تعد اساس الامن الغذائي وسلامة البيئة للمحافظة وهي اساس الامن المائي مقابل الحاجة الترفيهية، والجمعية تعتقد ان كفة الامن المائي والغذائي حتما سترجح على كفة الترفيه لانها ستصب مباشرة في الاقتصاد وامن المجتمع. وتابعت العقاب، ان استغلال 182 كيلومتر من السواحل الكويتية في الجانب الشرقي منها للأنشطة البشرية اثر بشكل كبير على التنوع البيولوجي فيها ولذلك يفترض ان يتم الحفاظ على ما تبقى من البيئة الساحلية على الجزر واستثمارها في السياحة البيئية .

ضغوطات بشرية

وبينت العقاب ان 80 % من الضغوط والتحديات التي تواجه الجزر هي بسبب الممارسات بشرية والتي تتمثل في حركة الملاحة الخاصة في قوارب النزهة والتي تأثر بشكل مباشر على القاع بسبب ضحالة العمق حول الجزر، فضلاً عن تلوث مياه البحر بسبب الزيوت والشحوم الذي يتسرب من القوارب او اثناء الصيانات الطارئة ورمي النفايات التي بالغالب هي علب معدنية وبلاستيكية والتي تدخل في السلسلة الغذائية للكائنات البحرية وتأثر عليها سلباً وتتسبب بموتها، بالاضافة الى الصيد الجائر ومعدات الجر الخلفي التي تعتبر طريقة صيد متعبة للنظام البيئي حول الشعاب المرجانية، ومن خلال مشاهدات لشهود عيان من رواد البحر فان الصيادين قد توجهوا حاليا للصيد في حول الجزر اثر منع الصيد في الجون .. وهو امر ضروري لحماية البيئة البحرية فيه.

كما ان تراكم معدات الصيد التالفة والضائعة في البيئة البحرية يشكل تهديدا خطيرا فيها، حيث يعد ظاهرة ميتة تسمى بظاهرة الصيد الشبحي الذي يصف بكل بساطة تلك الشباك بالمقابر الخفية تحت المياه.

الجزر الـ9

واوضحت العقاب ان الجزر الكويتية التسعة والتي تشكل 5 % من مجمل اراضي البلاد تختلف في طبيعتها، حيث تتميز الجزر الشمالية وهي بوبيان ووربة بالمسطحات والسواحل الطينية وتنوع بيولوجي عالي وكما تعتبر بوبيان الموقع الامثل لتكاثر طائر الحنكور، بينما الجزر الجنوبية هي جزر رملية وتتميز في الشعاب المرجانية، واما الجزر المقابلة لجون الكويت وهي فيلكا، عوهه ومسكان جزر حساسة بحيث ان أي تلوث بيئي حولها يؤثر مباشرة على



ـــزر الصغيرة!





تمتلـك الجزر الصغيـرة خصائص تجعلهـا سريعة التأثر بالتغييـرات والظواهر التـي تحدث عليها لحجمهـا المحـدود و قابليتها القليلة للتكيـف وخاصة الجزر المرجانية، فـأول المتضررين من اقل المشـكلات هي النظـم الإيكولوجية الطبيعية مثـل الشعاب المرجانية والمستعمـرات السمكية التي تعيش على ظلها.

كما هي سريعة التأثر في ارتفاع درجات حرارة سطح البحر وارتفاع مستوى سطح البحر وما ينتج عنها مـن تأثيـر سلبي على الموارد البحرية وتسريـع عمليات نحت الشواطئ واختـلال نظام الترسيب مما سيلغـي قدرة الجزر الصغيرة على احتمـال معظم المشاريع حتى المتوسطـة الحجم. ويجب اضافة تكاليـف تكيف الجزر لمثل هذه التغيرات الـى حساب البنية التحتية والاستثمار في الطاقات النظيفة والمبانـي ذات التقنية العالية... وكانت مجلة البيئة قد أجـرت سابقا تحقيقا حول استثمار الجزر مع عدد من الخبراء والمتخصصين وأجمعوا على التأثيرات السلبية لذلك على الجزر.

جزيرة كبر

كشفت وجدان العقاب ان جزيرة كبر هي احد اهم النقاط المضيئة في مسارات هجرة الطيور في العالم هي نقطة التجمع الوحيدة التي تستقبل طيور الخرشنة بأربع انواعها، ضمن مسار يؤثر على حركة هذه الطيور في العالم كله لذلك لها دور عالمي بالغ الاهمية.

بيئة السواحل

اضافت: ان السواحل بيئة مناسبة للطيور الفلامينغو وهي من الطيور الخواضة ولها دورها في النظام البيئي وتوازنه حيث تساعد على تحسين جودة التربة وذلك من خلال تقليب التربة الطينية و تحريك المغذيات فيها مما يؤثر ايجاباً على بقية الكائنات، وهنا نوهت العقاب لضرورة الالتفات الى الامور الخفية فيما يتعلق بالانشطة المخلة بالتوازن البيئي، كأن ينمع النشاط البشري الفلامنجو يوما ن التواجد على هذه الشواطئ وبالتالي تفقد المسطحات الطينية العنصر الاساسي في تقليب القاع لاثراء المنطقة والمياه بالمغذيات مما سيؤثر حتما على ذلك التوازن.





الجمعية الكويتية لحماية البيئة تطلق برنامج (سفاري الشواطئ)

أطلقت الجمعية الكويتية لحماية البيئة برنامج (سفاري الشواطئ) اعتبارا من العام الدراسي المقبل 2017/2016، والبرنامج متعدد المراحل والأنشطة ويأتي مشمولاً بفعاليات خارجية ميدانية للعديد من الشواطئ والسواحل فضلا عن تنظيم مجموعة من الندوات والمحاضرات وورش العمل الحقلية في مواقع التطبيق والتنفيذ. وقالت الجمعية إن برنامج (سفاري الشواطئ) ليس مجرد عمليات لتنظيف الشواطئ والسواحل فقط، مؤكدة أنه يتداخل مع العديد من البرامج والحملات التخصصية التي أطلقتها الجمعية سابقا ومنها حملات التوعية المختلفة التي تنظمها فضلا عن شموليته لحملة المليون نشاط بيئي في نسختها الثانية التي أطلقتها أخيراً ضمن حملة المليار نشاط بيئي التي تنظمها منظمة (يوم الأرض) العالمية. وأوضحت الجمعية أن برنامج (سفاري الشواطئ) المزمع إطلاقه قريبا يهدف إلى التوعية بأهمية الشواطئ والسواحل فضلا عن أنواع الصخور والرمال الساحلية والشاطئية بالإضافة إلى النباتات والأحياء البحرية في محيط السواحل والشواطئ وأنواعها والمخاطر التي تشهدها. وأضافت أن البرنامج يستهدف العديد من الشرائح والفئات المجتمعية التي تدعمها الجمعية بمدارس وزارة التربية بالإضافة إلى منظمات المجتمع المدني المشاركة والمتعاونة مع الجمعية والعديد من الجهات والهيئات الحكومية الأخرى فضلا عن الخبراء والأكاديميين ومتطوعي





• بعض المشاركين في حملات تنظيف الشواطئ التي نظمتها الجمعية سابقا

النسخة الثانية من حملة المليون نشاط:

تسجيل 750 ألف نشاط بيئي

قالت أمين عام الجمعية الكويتية لحماية البيئة جنان بهزاد إن الجمعية قامت أخيرا بتسجيل أنشطتها ضمن الحملة العالمية «مليار نشاط بيئي» لمنظمة «يوم الأرض» للتأكيد على اهتمام الكويت بالشأن البيئي، مشيرة أن الجمعية أطلقت حملتها الأولى عام 2011 من خلال تسجيل الأنشطة البيئية بمشاركة العديد من الجهات والمؤسسات بالبلاد.

مؤكدة أن مشاركة الجمعية في الحملة العالمية للمنظمة يمثل النسخة الثانية لحملتها التي بدأتها في عام 2011 وأعلنت تسجيل سبعة ملايين نشاط بيئي في الكويت خلال تلك الحملة.

وبينت أن النسخة الثانية للحملة تواكب المواضيع المتجددة للبيئة حاليا، لافتة إلى أن المعايير التي اتبعتها الجمعية في النسخة الأولى للحملة تم تطويرها بإضافة أنواع وفئات جديدة لإحصاء وحصر الأنشطة المتنوعة.

وأوضحت بهزاد أن منظمة«يوم الأرض» سجلت سابقا نحو ملياري نشاط بيئي حول العالم وأدرجت ضمنهم سبعة ملايين نشاط بيئي لدولة الكويت التي سجلتها الجمعية خلال حملتها الأولى قبل خمس سنوات.

وأعلنت الجمعية عن تسجيلها 750 ألف نشاط أخضر منذ إطلاق النسخة الثانية من حملة مليون نشاط والتي حققت نجاحا غير مسبوق في نسخته الأولى.

وجاءت أنشطة الجمعية موزعة في الفئات التالية: التوعية المجتمعية، التعليم والتدريب، إعادة التدويل وترشيد الاستهلاك لطاقة المياه، الحياة الفطرية، المواصلات، كفالة الاستدامة البيئية، التصدي لتغير المناخ وآثاره. وذلك من خلال أنشطتها وبرامجها المختلفة التي يقوم بها فريق من متطوعي الجمعية من الفرق واللجان من خلال: برامج تلفزيونية: «كل يوم نبتة»، حملة الحد من استخدام البلاستيك، برنامج تعليمي: «برنامج المدارس الخضراء»، برامج تدريبية وورش عمل بمركز التدريب البيئي التخصصي، التوعية المجتمعية من خلال الفلاشات، برنامج ترشيد استهلاك المياه، رسائل توعية «وسائل التواصل الاجتماعي».

والجدير بالذكر أن الحملة تقوم بجمع البيانات الكترونيا عن موقع الجمعية الكويتية لحماية البيئة والتحقق منها لضمان سلامة البيانات، والمشاركة مفتوحة لكل الفئات من جماعات وأفراد وشركات وقطاع حكومي. وتعمل الحملة في نسختها الجديدة تحت شعار «تغير صغير يحدث فرقا كبيرا» وله أيضا أثر كبير على مستقبل بيئتنا وسلامتها للأجيال المقبلة.

الجمعية الكويتية لحماية البيئة بمختلف فرقها ولجانها المتخصصة. وأبدت الجمعية استعدادها لإشراك العديد من المجاميع والفرق التطوعية في دولة الكويت أو أى من السفارات والجاليات العربية والأجنبية المهتمة بعمليات تنظيف الشواطئ.

وكما أن البرنامج يشمل في محاوره التوعية بأهمية الشواطئ ومراقبتها فضلا عن الخطط الاستراتيجية لإدارة السواحل والتقرير العلمية التي تجريها الجمعية بخصوصها



اعتماد مقترح الجمعية بإضافة وحدة إدارة الأزمات المدنية فـــ



• وجدان العقاب

أعلنت الجمعية الكويتية لحماية البيئة اعتماد مقترحها بإضافة وحدة ادارة الأزمات المدنية ضمن الوحدات المشاركة في تمرين حسم العقبان 2015. حيث تقدمت من خلال رئيس مجلس الادارة وجدان العقاب بمقترح اضافة وحدة ادارة الأزمات المدنية ضمن الوحدات المشاركة فضلا عن مقترح الجمعية بدعوة المركز الخليجي لإدارة حالات الطوارئ في هذا التمرين ضمن توصياتها وذلك لضمان تحقيق اعلى مستويات التكامل الخليجي في هذا الخصوص وقالت امين عام الجمعية جنان بهزاد ان جمعية حماية البيئة وعبر مشاركتها في الاجتماعات التحضيرية لتمرين حسم العقبان 2017 . ولفتت بهزاد الى ان مشاركة جمعية حماية البيئة في تمرين حسم العقبان من بداية مراحله يأتي تعزيزا للمجتمع المدني وأدواره المناطة وذلك عوضا عن مجرد المشاركة في فعاليات ومراحل التمرين بعد تخطيطه.

برنامج المدارس الخضراء في عامه السادس:

تشكيل فرق مدرسية للعمل كشرطة البيئة

أكدت الجمعية الكويتية لحماية البيئة أن النسخة السادسة من برنامج المدارس الخضراء للعام الدراسي المقبل 2016 – 2017 لمدارس التعليم العام والخاص للمراحل الابتدائية والمتوسطة والثانوية تشهد العديد من التحديثات والتطويرات المواكبة للمتغيرات البيئية والسلوكية للطلاب.

وقالت أمين عام الجمعية جنان بهزاد أن برنامج المدارس الخضراء يشمل في دورته السادسة 16 محورا تعليميا وتطبيقيا جميعها يتم من خلال التسجيل الإلكتروني في البرنامج.

وأوضحت أن برنامج المدارس الخضراء يشمل فعاليات مخصصة لطابور الصباح إضافة إلى الورش التدريبية والمحاضرات العلمية والرحلات الحقلية فضلا عن الأفلام التعليمية الوثائقية، وكشفت أن الأندية البيئية بالمدارس المشاركة بالبرنامج اكتسبت خبرات كافية في السنوات السابقة التي شاركت فيها أهلتها لإعداد برامجها المدرسية حسب حاجة بيئة المدرسة في إطار تشجيع الجمعية للمدارس على إنشاء الأندية البيئية كجزء من المدرسة المستدامة ودعمها بالأنشطة والمحاضرين وترتيب المشاركات بالزيارات الميدانية.

مؤكدة أن الثقافة البيئية التي يسعى برنامج المدارس الخضراء إلى تحقيقها يمكنها إحداث تغييرات جذرية في طرق التفكير والسلوك البيئي عند المجتمع بحيث يتصرف كل شخص فيه وكأنه صاحب قرار ناضج خلال حياته وفي كل أعماله وأنشطته.

والبرنامج في إطلالته المقبلة يتعاون مع جهات مختلفة لتقديم مواد مختصة مثل الأمن والسلامة: المطافي، ويشمل قانون حماية البيئة والضبطية القضائية (شرطة البيئة) فضلا عن ربط برنامج المدارس ببرامج الجمعية المختلفة ليتم الاستفادة منها مثل رحلات برنامج سفاري الشواطئ المزمع إطلاقه هذا العام، برنامج ترشيد استهلاك المياه، نادي أصدقاء البيئة، الصحة العامة والبيئة، تحقيق أهداف التنمية المستدامة، فضلا عن التركز على دور الأندية البيئية في المدارس وتشكيل فرق مدرسية (كشرطة البيئة).





• زيارات طلابية مشاركة في برنامج المدارس الخضراء في النسخ السابقة

ـــي تمرين «حسم العقبان»

مؤكدة ان الجمعية ببلوغها تلك المرحلة من المشاركة تكون قد دخلت مراحل التخطيط والتحضير والاقتراح والاعتماد مشيرة الى ان نجاح مشاركة الجمعية في تمرين حسم العقبان 2015 خلال مراحل التمرين والتطبيق وضع الخطوط العريضة لاهمية مشاركة المجتمع المدني في التخطيط للتمرين مستقبلا.

مبينة ان من اهم أهداف تعزيز مشاركة المجتمع المدني في مرحلة التخطيط والذي عكسته مشاركة الجمعية إنما يتمثل في تعزيز ثقة المواطن في المؤسسات الدفاعية المسؤولة عن ادارة الأزمات في البلاد.

واشارت امين عام الجمعية الكويتية لحماية البيئة جنان بهزاد الى استعداد كوادر الجمعية لأداء المزيد من الأدوار الفاعلة التي من شانها إكساب كوادرها التطوعية مهارات وكفاءات تصقل إمكاناتهم الشخصية التي تميزوا بها خلال مختلف المشاركات التطوعية وفقا للمسؤولية المجتمعية للجمعية الكويتية لحماية البيئة.









• طلبة وطالبات مشاركون في النسخ السابقة للبرنامج

الجمعية تدعم 15 نادياً بيئياً للعام الدراسي المقبل



أعلنت الجمعية الكويتية لحماية البيئة مواصلة دعمها الفني والتخصصي لإنشاء أندية بيئية بمدارس وزارة التربية المشمولة في فعاليات ومحاور برنامج «المدارس الخضراء» الذي تقدمه الجمعية للعام السادس على التوالي.

وقالت الجمعية إنها تبنت إنشاء أندية بيئية بمدارس التعليم العام بمراحلها الثلاث مع تقديم منهج بيئي تخصصي ودعم لوجستي معني بمفاهيم وقضايا بيئية تكرس السلوك العام لدى طلبة وطالبات تلك الأندية.

وأضافت: سجلنا في العام الماضي 15 ناديا وهذه السنة نطمح لـ15 آخرين.

وأوضحت أن معدل أعداد الطلبة الملتحقين بكل ناد تتراوح ما بين 10 - 15 طالبا وطالبة لجميع المراحل الابتدائية والمتوسطة والثانوية.

معلنة: سوف نركز هذه السنة على إنشاء فريق من شرطة البيئة في المدارس عن طريق النادي البيئي ونقدم لهم ورش تدريبية تعنى بالموضوعات التالية: التعريف بالقضايا البيئية المحلية، بناء فريق عمل عالي الأداء، الإعلام البيئي والتوعية المدرسية، زيارات ميدانية، برنامج ترشيد استهلاك المياه.

نماذج من انشطة قدمتها الجمعية لصغار السن





كتبت جنان بهزاد
أمين عام الجمعية الكويتية لحماية البيئة

المستنقعات الملحية في دولة الكويت

أكثر النظم الإيكولوجية البحرية إنتاجية من الطـــ









المستنقعات الملحية الساحلية هي الأراضي الرطبة التي تغمرتها المياه في المد وتتأثر بالجزر. التربة في المستنقعات تتكون من الطين العميق والغرين الرملي والجفت، وبمثل هذه البيئة المليئة بجذور النباتات وبقايا النبات المتحل لتكون عادة مستويات الاكسجين منخفضة، ويتسبب نقص الأكسجين بنمو البكتيريا التي تنتج رائحة كبريتية تشبه البيض الفاسد الذي كثيرا ما تكون رائحته واضحة في مناطق المسطحات الطينية. تزدهر المستنقعات الملحية على طول الشواطئ المحمية أوالتي يقل فيها التعرض للساحل. وتقع على جانبي محمية الجهراء الطبيعية باتجاه مدينة الكويت جنوبا في منطقة الجديليات وجون الصليبخات مرورا بالدوحة. ضحالة المياه وزيادة تركيز الأملاح مع مستويات التبخر العالي يجعل من المستنقعات الملحية أماكن صعبة للغاية للعيش بسبب التقلبات اليومية في درجات ملوحة المياه، ودرجة الحرارة، والأكسجين. وهو أكثر النظم الإيكولوجية البحرية إنتاجية من الطاقة الغذائية، هذه الموائل الطبيعية على الساحل ضرورية للطحالب وللحيوانات الرخوية والقشريات التي تشكل اساس الهرم الغذائي لكثير من الكائنات الحية في منطقة المستنقعات وتوفر الملجأ والحضانة للأسماك وسرطان البحر ونطاط الطين.



• جانب من الغطاء النباتي بالمستنقعات الملحية في دولة الكويت

ـــــاقة الغذائية



الغطاء النباتي

يوصف الغطاء النباتي في منطقة المستنقعات الساحلية باختلاف الكثافات حسب التجمعات النوعية للنباتات الملحية. يمكن لأي شخص أن يلاحظ المناطق المتميزة من نمو النبات. الحشائش الطويلة تسكن ضفاف الجداول ويحدها من الأعلى الأعشاب والشجيرات التي قد تمتد في اليابسة لمسافة كبيرة قبل الانتقال إلى الموائل المتاخمة.

لا تختلف الانواع باختلاف المناطق كثيرا لاقترابها جغرافيا من بعضها. نباتات المستنقعات المالحة تتحمل الملوحة وتتكيف مع مستويات المياه التي تتقلب مع المد والجزر. في حين تحمل تيارات المياه المواد الغذائية التي تحفز نمو النبات في المستنقعات وتمدها بالمواد العضوية التي تغذي الأسماك والكائنات الحية الأخرى. من أمثلة النباتات الرئيسية التي وجدناها في منطقة البحث:

Salicornia europaea Linnaeus

وتمتد الى المنطقة التي يغطيها الماء

Halocnemum strobilaceum

والتي تشكل المحيط الخارجي لخط الساحل

Seidlitzia rosmarinus

والتي تتواجد في المنطقة الداخلة خلف مستوى المياه

و Nitraria retusa

حيث لا تصل مياه البحر

وغيرها الكثير من النباتات المتفرقة والتي يعتمد توزيعها على تقسيم المناطق وتتسلسل قربها من منطقة المد والجزر حيث تصل مياه البحر المالحة الى اليابسة أو تنقطع وكلما ابتعدنا عن المنطقة التي لا يصلها المد تختلف نوع التربة ودرجة تماسكها فيما يغير نوع التجمعات النباتية.

تهديدات تواجه المستنقعات الملحية الساحلية

الطيور البحرية

تتأثر الطيور البحرية بمجموعة متنوعة من الأنشطة ذات الصلة بالأنشطة الانسانية كالانسكابات النفطية، صيد الأسماك، الملوثات، ازعاجها، وتدمير الموائل. لمنطقة السبخات الساحلية أهمية كبيرة للطيور البحرية المهاجرة وتمثل مورد كبير لمستعمرات الكائنات البحرية التي تعتمد عليها الطيور في التغذية كما أنها تستخدم كنقاط توقف لفترة أثناء السفر. قرب السبخات الساحلية من المناطق السكنية الحديثة والكثيفة بالمنشآت السكنية والمدن العمرانية يمكن أن يسبب فرار الطيور من المناطق القلقة والمزعجة وفي نهاية المطاف يمكن للطيور التخلي عنها. ولهذه الأحداث آثار صحية على المدى الطويل وبقاء الأنواع البحرية المتضررة، وعندما تقترن مع الظروف المتغيرة في المنطقة بأسرها والبحر من ناحية أخرى وغيرها من الضغوطات التي يسببها الإنسان، يمكن للاثار التراكمية الصغيرة نقل الضرر الى نطاق واسع.

ارتفاع مستوى سطح البحر

استجابة وتفاعل السبخات الساحلية لمشكلة ارتفاع مستوى سطح البحر لها سيناريوهات عديدة وتختلف تبعا لمعدل ودرجة ارتفاع مستوى سطح البحر، ولا يمكن تحديدها الا بدراسه وفهم العلاقة بين ارتفاع مستوى سطح البحر والامتداد السطحي للمياه. وقد يستجيب الغطاء النباتي بمنطقة المد لارتفاع مستوى سطح البحر عن طريق الهجرة للمستوى الأعلى من الشاطئ حسب الانحدار. وفي الظروف الأسوء قد يحدث انكماش للشاطئ بسبب عوامل التعرية، أو الغرق.

تآكل مساحة المستنقعات

يزداد الطلب على المناطق الاسحلية لاقامة المشاريع العمرانية والمدن السكانية في حين يصعب التضحية بمثل هذه البقع الصغيرة التي تبقت من مجموع اراضي الساحل في جون الكويت، وحيث لم يبقى الكثير منها بحالة جيدة ليضمن استمرارها باستضافة الحياة البحرية ا لحافلة المرتبطة بها.



كتب- د. علي محمد الدوسري:
معهد الكويت للأبحاث العلمية



تستكمل هذه الدراسة ما لم يتم في الدراسات السابقة من خلال دراسة أهم النباتات المعمرة المقاومة للجفاف في الكويت وقدرتها على صد الرمال حرة الحركة وتثبيت الكثبان الرملية المقيدة منها والمتحركة للوصول إلى أنفعها من ناحية الجدوى الاقتصادية في البيئة الصحراوية للجزيرة العربية عموما وللكويت على وجه الخصوص مع الأخذ بعين الاعتبار وجود تطبيق لمخرجات البحث لهذه الدراسة.

النباتات الفطرية: نظرة بيئية واقتص

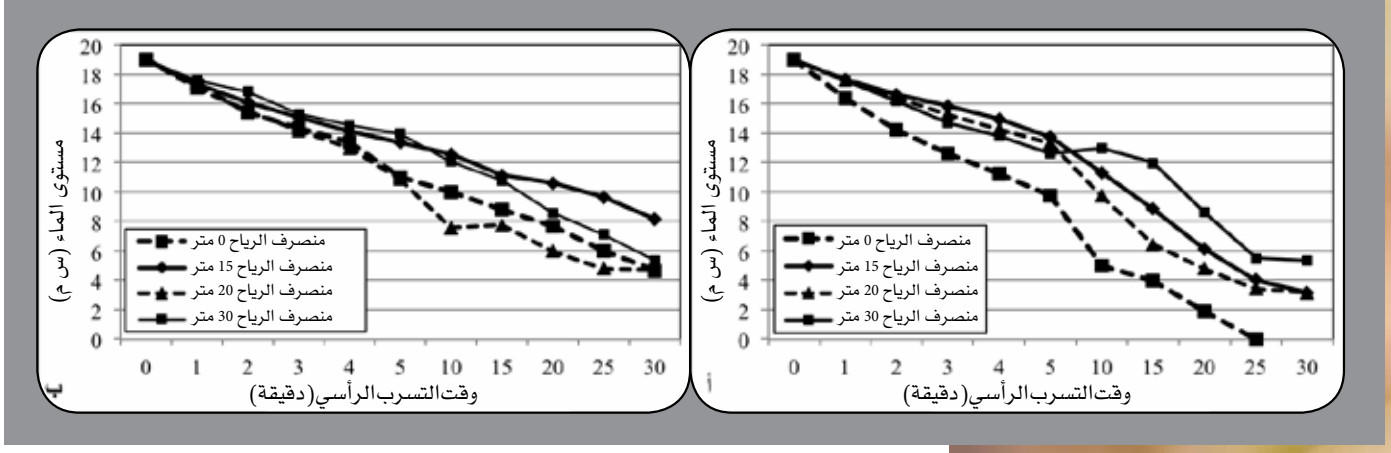
خلاصة

تواجه تنمية البيئة الصحراوية في الكويت تحديا كبيرا نتيجة النقص الحاد في الموارد المائية وتدهور الغطاء النباتي وازدياد حدة زحف الرمال واتساع رقعة الأراضي المتدهورة. إن كشف التربة ورمال الصحراء لنحت الرياح يؤدي إلى ازدياد معدل الانسياق الرملي الذي له آثارا اقتصادية ومجتمعية في الكويت. احتوت هذه الدراسة الطويلة على 3 مراحل رئيسة هي:

• المرحلة الأولى استمرت خلال سنتين 2005 – 2007 التعرف على الخواص المورفولوجية والفيزيائية والكيميائية لرواسب الرياح (النباك) المتراكمة حول 15 نوعا من النباتات الفطرية السائدة في الكويت وهي الثدى والرمث والعرفج والكداد والعوسج والحنظل والثمام والإرطة والرمرام والكحيل والعضرس والغردق والطرفة والثالوث والخريزة من أجل التوصل لفهم طبيعة النباتات الفطرية. تم جمع ما يقرب من 1،640 عينة من النباك الرملية المتراكمة حول النباتات المعمرة وأربع أحزمة خضراء من الأثل والصفصاف متفرقة في أنحاء الكويت. أظهرت الدراسة أن الأثل والصفصاف إضافة إلى نباتي الغردق والطرفة من البيئة السبخية والعوسج والرمث والإرطة من البيئة الصحراوية الأكثر جودة كمصائد فاعلة طبيعة للرمال المتحركة مما يجعلهما الأكثر فاعلية للتطبيقات الحاضرة والمستقبلية في مجال التحكم في الرمال.

• المرحلة الثانية هي دراسة تحليلية للقيمة الاقتصادية التي يوفرها النبات الفطري للمجتمع وفق منظور جديد عبر اعتماد طرق إحصائية وتحليلية لبيانات تم جمعها تتناول التكاليف التي صرفتها الدولة نتيجة التدهور البيئي وربطها بالنباتات الفطرية كحل مستدام. تم خلال هذه الفترة تجميع البيانات الإحصائية لتكاليف إزاحة الرمال السافية والغبار في الكويت خلال فترتين الأولى في 1993 والتالية في2013 حيث لوحظ ارتفاع متوسط كلفة إزاحة المتر المكعب من الرمال السافية والمتراكمة حول المنشئات المدنية والعسكرية في الكويت من 0.497 د.ك (1.78 دولار أمريكي) في 1993 إلى 1.489 د.ك (5.33 دولار أمريكي) في 2013 وهي الكلفة الأعلى إقليميا.

• قامت الخطوة الأخيرة من يونيو 2011 حتى مايو 2015 وهي الأكثر جهدا على اختبار تطبيقي لدور النباتات الفطرية في التصدي للرمال والغبار من خلال غرس النباتات الفطرية في منطقة ينعدم فيها الغطاء النباتي في منطقة اللياح. تم غرس ما يقرب من 110 آلاف نبتة فطرية على هيئة جزر نباتية مع التركيز على النباتات المعرضة للانقراض من الكويت كالعوسج والرمث والعرفج وعبر مشاركة مجتمعية. غرس النباتات بهدف اختبار قدرتها كوسائل للحد من سفي الرمال والغبار ومراقبة الرواسب الرياح (الرمال السافية والغبار). حجزت النباتات المغروسة ما مقداره 115 طن من الرمال السافية مما وفر على الدولة كلفة تقديرية تعادل 1،707،675 دينار كويتي (6،112،764 دولار أمريكي) وهي كلفة إزاحتها في حال تراكمها على المنشئات المدنية والعسكرية





كما ساهمت في تقليل الرمال السافية والغبار في منطقة التجارب بنسبة 94 %.

المقدمة

يغلب على الكويت الرياح الشمالية الغربية لذا تكون حركة الرمال السافية سواء كانت على هيئة فرشات أو كثبان رملية باتجاه الجنوب الشرقي. صنفت الكثبان الرملية إلى عدة أقسام منها حر الحركة (free dunes) والمقيدة (anchored dunes) حسب تصنيف (Pye and Tsoar، 1990). تكون حركة الكثبان الرملية حرة الحركة بشكل متعرج وبمتوسط 60 مترا للكثبان الهلالية صغيرة الحجم (عرض<20 متر) و20 مترا للكبيرة منها (Al-Dousari and Pye، 2005). تعتبر النباك أحد أشهر الأمثلة للكثبان المقيدة الحركة وعرفها ابن منظور (2003) في لسان العرب النبكة بقوله " والذي سمعته من العرب في النبكة وشاهدتهم يومئون إليها كل رابية من الرمال مسلكة الرأس ومحددته» حول النبات. يقول ابن الأعرابي (عالم اللغة) أخذت الأودية أسماءها بحسب النبات فإذا كثر نبات العرفط (الطلح-Acacia gerradii) سمي الوادي بالفرش وإذا تغذى منه النحل كان عسله طيب الطعم خبيث الرائحة، أما إذا كثر نبات الغضى (Haloxylon persicum) سمي بالقصيم، ومنه أخذت مدينة القصيم، وإذا كثر فيه نبات الأثل سمي بالأيكة وقد كني قوم النبي الصالح شعيب عليه السلام بأصحاب الأيكة، أما إذا كثر نبات السلم (Acacia ehrenhergiana) فيسمى غال، وإذا كثر شجر السمر(Acacia tortilis) سمي الوادي سليل (ابن منظور، 2003).

درست الخواص الرسوبية والمورفولوجية للأجسام المترسبة حول النباتات الساحلية في الكويت والتي تدعى بالنباك أولا عبر كليو والشيخ (1986). تبعت تلك الدراسة الكثير من الدراسات الرسوبية على وجه الخصوص مثل Gunatilaka and Mwango، 1987؛ Khalaf et al.، 1995 والذين درسوا النباك الساحلية الشمالية منها والجنوبية. كان Al-Dousari et al. 2008 أول من درس النباك الصحراوية إضافة إلى الساحلية المتكونة حول أهم النباتات المعمرة في الكويت وقارن خواصها الرسوبية والمورفولوجية. لذا تستكمل هذه الدراسة ما لم يتم في الدراسات السابقة من خلال دراسة أهم النباتات المعمرة المقاومة للجفاف في الكويت وقدرتها على صد الرمال حرة الحركة وتثبيت الكثبان الرملية المقيدة منها والمتحركة للوصول إلى أنفعها من ناحية الجدوى الاقتصادية في البيئة الصحراوية للجزيرة العربية عموما وللكويت على وجه الخصوص مع الأخذ بعين الاعتبار وجود تطبيق لمخرجات البحث لهذه الدراسة.

مناطق الدراسة وأهدافها

تقع الكويت ضمن المسار الطبيعي لأحزمة الكثبان الرملية والرمال النشطة حرة الحركة. تمثل الرياح الشمالية الغربية ما يقرب من 60 % من مجموع اتجاهات الرياح وهي المؤثر الرئيس في حركة الرواسب السطحية في الكويت (Al-Dousari and Pye، 2005). كان نطاق العمل في الأماكن التي تتراكم فيها الرمال وهي المناطق الصحراوية والساحلية في دولة الكويت خلال المرحلة الأولى بالإضافة إلى محمية اللياح التي تم تطبيق وسائل تثبيت هذه الرمال في المرحلة الثالثة.

المناطق الصحراوية والساحلية في دولة الكويت:

تم في هذه البحث خلال المرحلة الأولى دراسة الخواص المورفولوجية والرسوبية حول 5 من الأحزمة الخضراء من الصفصاف والأثل في الكويت (جدول 1) إضافة إلى الرواسب الرملية حول 15 نوعا من النباتات الساحلية منها والصحراوية في من جميع أنحاء الكويت الساحلية والصحراوية كما هو موضح بالشكل 1.

محمية اللياح:

تتكون اللياح في معظمها من رسوبيات من الرمل والحصى (الصلبوخ) تعرف بتكوين الدبدبة المتكون في عصر البلوستوسين (Pleistocene) يكسوها غطاء رقيق من الرواسب الحديثة (Holocene deposits) الرملية الغير متماسكة. كانت اللياح في السابق محاجر لاستخراج الصلبوخ لمواد البناء إلى أن أصدرت الهيئة العامة للبيئة في أكتوبر 1997 القرار رقم 973/1997 بتنظيم أنشطة استخراج الصلبوخ والمحاجر لحماية الحياة الطبيعية في دولة الكويت. تلا ذلك قرار من مجلس الوزراء في أغسطس 2001 لردم المحاجر وتسويتها وتأهيل النباتات الطبيعية والحياة الفطرية لطبيعتها وسابق عهدها فتم على إثر ذلك ردم محاجر الصلبوخ في اللياح في يناير 2003 مما قضى تماما على البيئة الفطرية في المنطقة.

النتائج المترتبة على تدهور النظام



النباتات الفطرية: نظرة بيئية واقتصادية

الإيكولوجي في محمية اللياح نتيجة ردم محاجر الصلبوخ هي كالآتي:

• تكون طبقة صلبة غير منفذه لمياه الأمطار من الجاتش (رمال متماسكة بكربونات الكالسيوم وحبيبات الطين) ومن الصعب أن تخترقها جذور النباتات الفطرية في المنطقة أو أن تحفر الحيوانات الصحراوية جحورها فيها.

• تصلب التربة وانضغاطها نتيجة لحركة الآليات على الطرق الترابية بالإضافة إلى أثر قطرات المطر على مر السنين وعدم وجود غطاء نباتي يمتص القوة الاندفاعية لقطرات الأمطار على التربة وهذا التصلب يجعل من الصعوبة نمو غطاء نباتي جديد عليه.

• تكون هيدرولوجية جديدة بفعل الإنسان بعد ردم محاجر الصلبوخ في المنطقة حيث ظهرت أودية وخباري ومرتفعات جرداء لا تتوافق مع المورفولوجية المحيطة بالمنطقة ولا ينبت فيها نبات رغم وجود مواسم مطيرة وذلك لان الطبقة السطحية لا تحوي أي مخزون من بذور النباتات الفطرية بعد الردم.

• ظهور السيول الفجائية أشد قوة وأقوى أثراً، لما يلعب الغطاء النباتي في بطون الأودية من دور فاعل في التحكم في القوة الجارفة للسيل والاستفادة من مكوناته من الطمي والماء.

جدول 1. مواقع والوصف المورفولوجي والنوعي للأحزمة الخضراء موضوع الدراسة.

المنطقة	الإحداثيات		عدد الصفوف	نوع الأشجار	الأبعاد		
	N	E			الطول	العرض	الارتفاع
المطلاع	54.52 22 29	09.79 37 47	4	الأثل والصفصاف	1800	50	7
الجهراء	32.81 21 29	20.55 39 47	> 100	الأثل والصفصاف	1600	1400	4.9–10
كبد	37.4 19 29	05.0 45 47	2	الأثل والصفصاف	4000	10	7.4–12
الأحمدي	33.9 22 29	59.8 93 47	26	الصفصاف	3000	240	7.5

• زيادة ملحوظة في زحف الرمال لما للنباتات والأشجار الفطرية حسب نوعها دورا مهماً في تكوين أجسام رملية حولها في ما يسمى بظاهرة النباك فكل نبات له ظروف معينة للتحكم في الرمال السافية.

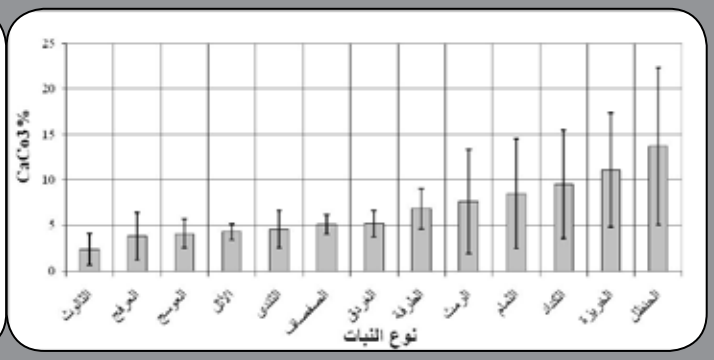
• زيادة ملحوظة في عدد العواصف الغبارية وكمياتها وهو مشاهد في وقتنا الحاضر حيث تكون العواصف أشد عتواً وأوسع انتشاراً بل إن بعض هذه العواصف أصبحت تأتي في غير أوقاتها المعهودة.

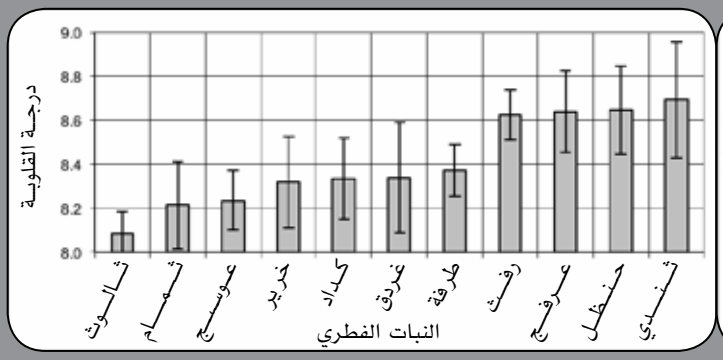
• اختفاء الحياة الفطرية وخاصة الزواحف والطيور في المنطقة حيث أن النبات يمثل جزء من منظومة إيكولوجية متكاملة وتدهوره أو اندثاره يسبب خلل في هذه المنظومة.

لذا ارتأت هذه الدراسة في المرحلة الثالثة إعادة الحياة الفطرية لسابق عهدها كما نص قرار مجلس الوزراء وقد تم إنشاء نظام الواحات الزراعية وبمشاركة مجتمعية فاعلة من طلاب وطالبات المدارس في الفترة من مايو2011 حتى يونيو2015.

تهدف للدراسة للآتي:

1. التعرف على الخواص المورفولوجية والفيزيائية والكيميائية لرواسب الرياح (النباك) المتراكمة حول 15 نوعا من النباتات الفطرية السائدة في الكويت ومراقبة أثرها في تحسين خواص التربة المتدهورة ورصد قدرتها للتصدي للرمال السافية والغبار في الكويت،
2. تقييم القيمة الاقتصادية التي يوفرها النبات الفطري للمجتمع وفق منظور جديد عبر اعتماد طرق إحصائية لاختبار أكثر النباتات كفاءة في التصدي للرمال،
3. غرس واحات زراعية تحوي آلاف النباتات الفطرية في منطقة اللياح وبمشاركة مجتمعية طويلة الأجل مع التركيز على المعرضة منها للانقراض





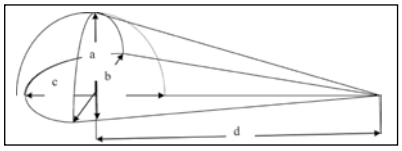
من الكويت ومتابعة تأثيرها على كميات رواسب الرياح (الرمال السافية والغبار).

الوسائل المستخدمة في الدراسة

مراحل الدراسة والطرق المتبعة

حوت الدراسة على ثلاث مراحل رئيسة هي:

المرحلة الأولى استمرت خلال سنتين 2005 – 2007 التعرف على الخواص المورفولوجية والفيزيائية والكيميائية لرواسب الرياح (النباك) المتراكمة حول 15 نوعا من النباتات الفطرية السائدة في الكويت وهي الشدى (Cyperus conglomeratus) والرمث (Haloxylon salicornicum) والعرفج (Rhanteium epapposum) والكداد (Astragalus spinosus) والعوسج (Lycium shawii) والحنظل (Citru – lus colocynthis) والثمام (Panicum turgidum) والغردق (Nitraria retusa) والطرفة (Tamarix aphylla) والثالوث (Halocnemum strobilaceum) والخريزة (Salicornia europaea) والرمرام (Heliotropium bacciferum) الأرطة (Calligonum polygonoides) والكحيل (Arnebia decumbens) العضرس (Convolvulus oxyphyllus) من أجل التوصل لفهم طبيعة النباتات الفطرية. تم جمع ما يقرب من 800 عينة من أسطح النباك الرملية المتراكمة حول النباتات المعمرة و840 عينة أخرى من أربع أحزمة خضراء من الأثل (Tamarix aphyllae) والصفصاف (Prosopis juliflora) متفرقة في أنحاء الكويت بهدف التعرف على خواصها المورفولوجية والكيميائية. تم أخذ العينات من نطاق الأحزمة الخضراء عبر ثلاث خطوط متوازية لجمع العينات في الوسط والطرفين. أخذت العينات في الخطوط المتوازية كل 10 أمتار حتى 30 مترا اتجاه ومنصرف الرياح السائدة. تم جمع العينات من تحت الأشجار والنباك الصحراوية والسبخية من قمة النباك بواقع عينة كل 10 سم حتى عمق 70 سم لعشرين نباتا من كل نوع. النباتات الصحراوية السائدة هي: الشدى والرمث والعرفج والكداد والعوسج والحنظل والثمام، في حين أن النباتات السائدة في السبخات هي: الغردق والطرفة والثالوث والخريزة في أماكن متفرقة بأنحاء الكويت موضحة بالشكل 1. كما تم قياس مدى كفاءة كل نبات في حجز الرمال من خلال أخذ معدل القياسات المورفولوجية المتمثلة بحجم وارتفاع وطول وعرض التراكم الرملي حول كل نبات عبر معادلة الشكل البيضاوي مع ذيل مثلث يشير باتجاه منصرف الريح (شكل 2).



شكل 2. الشكل البيضاوي المعتمد للنبكة مع ذيل مذبب باتجاه منصرف الريح والأبعاد التي تم الاخذ بها في الدراسة.

حجم الجسم البيضاوي الكامل هو: $\frac{4\pi.a.b.c}{3}$ حيث يمثل c و a و b أبعاده التي تم قياسها.

حجم ربع الجسم البيضاوي الكامل وهو الحجم القريب لمقدمة النبكة:

$V_E = \frac{4\pi.a_1.b_1.c_1}{4.3.2.2} = \frac{\pi.a_1.b_1.c_1}{12}$ حيث

$a_1 = a, b_1 = \frac{b}{2}, c_1 = \frac{c}{2}$

وإذا اخذنا شكل المثلث المذبب من الصفر حتى القطر العمودي (a) $V_p = \int A.da_1$.(a).

تكون المساحة السطحية هي b1.d حيث b1 = d.tan

ارتفاع التلال هو وظيفة مكافئ (parabolic function) من طول الذيل (d) معين على النحو التالي: a1 = a.d2 حيث الحجم

$V_p = \int_0^d d\tan\theta.d.\alpha d^2.\delta d$

حيث يمثل حجم الهرم كالآتي:

$V_p = \int_0^d \alpha d^4.\tan\theta\delta d = \frac{\alpha.d^5.\tan\theta}{5} = \frac{\alpha\tan\theta.d^5}{5}\Big|_0^d$

وبذلك تكون المعادلة النهائية لحساب حجم التراكم الرملي في النبكة كالآتي:

$V_E + V_p = \frac{\pi.a_1.b_1.c_1}{12} + \frac{\alpha.d^5.\tan\theta}{5}$

المرحلة الثانية هي دراسة تحليلية للقيمة الاقتصادية التي يوفرها النبات الفطري للمجتمع وفق منظور جديد عبر اعتماد طرق إحصائية وتحليلية للتكاليف التي صرفتها الدولة نتيجة التدهور البيئي وربطها بالنباتات





النباتات الفطرية: نظرة بيئية واقتصادية

الفطرية كحل مستدام. تم خلال هذه الفترة تجميع البيانات الإحصائية لتكاليف إزاحة الرمال السافية والغبار في الكويت خلال فترتين الأولى في 1993 والتالية في 2013. خلال هذه المرحلة، جمعت المعلومات الميدانية حول كميات وتكاليف إزاحة الرمال المتراكمة حول المنشئات المدنية والعسكرية وهي كالآتي:

1 – الطرق السريعة.
2 – آبار ومراكز التجميع النفطية التابعة لشركة نفط الكويت.
3 – المحطات والمحولات الكهربائية التابعة لوزارة الكهرباء والماء.
4 – قاعدة علي السالم الجوية.

ومن خلال هذا التجميع عرفت الكلفة الاقتصادية لإزاحة المتر المكعب من الرمال في الكويت زمانيا ومكانيا والتوقعات المستقبلية.

الخطوة الأخيرة كانت اختبار قدرة النباتات الفطرية في التحكم في رمال السافي والغبار حيث تم غرس 110 آلاف نبتة في منطقة اللياح مع التركيز على النباتات المعرضة للانقراض من الكويت كالعوسج والرمث والعرفج وعبر مشاركة مجتمعية لدراسة مدى جودتها كوسائل تحكم للحد من سفي الرمال والغبار ومراقبة الرواسب الرياح (الرمال السافية والغبار) عبر خمس مصائد للغبار والرمال (شكل 3).

شكل 3. مصائد لرصد الغبار (اليمين) والرمال (اليسار) في محمية اللياح.

التحاليل المخبرية لعينات التربة:

حفر قطاع التربة حول جميع النباتات الفطرية والأشجار (20 قطاع للتربة لكل نوع من النبات) إلى عمق 70 سم كحد أقصى ومن ثم جمعت عينات من التربة كل 10 سم على أعماق مختلفة (من 0-70 سم) ووضعها في عبوات بلاستيكية وتزويدها بأرقام مميزة لتحليلها لاحقا في المختبر. هناك نوعين من التحاليل تم إجراؤها على عينات التربة وهي تحاليل فيزيائية وتحاليل كيميائية.

أولا- التحاليل الفيزيائية لعينات التربة

تم إجراء اختبارات فيزيائية لعينات التربة في المنطقة وهي:

- قياس نفاذية التربة.
- قياس الكثافة الظاهرية والمسامية.
- قياس قوة اختراق التربة السطحية.
- قياس رطوبة التربة في الأعماق المختلفة للتربة.

قياس نفاذية التربة:

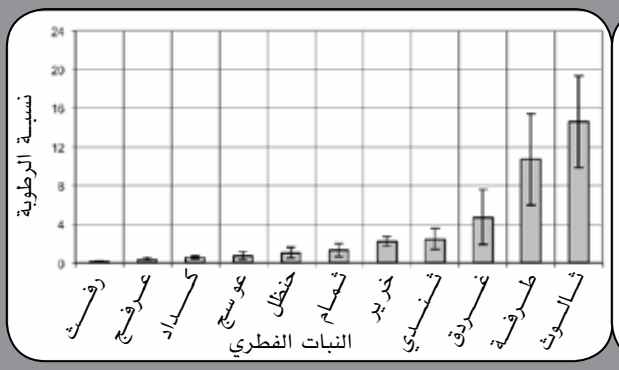
هذا الاختبار يقيس معدل سرعة تسرب عمود من الماء ارتفاعه 19-15 سم عبر مسامات التربة، خلال 30 دقيقة باستخدام مقياس نفاذية التربة (الاسطوانة المزدوجة Double Ring) وهو عبارة عن أسطوانتين مختلفتين في الحجم (اسطوانة خارجية كبيرة وأخرى داخلية صغيرة) مفتوحتا الجانبين تثبتا داخل التربة. ومتصل بالأسطوانة الصغيرة مسطرة لقياس ارتفاع عمود الماء. (شكل). إذا كانت نفاذية التربة عالية، فسوف تمتص المياه بسهولة. أما إذا كانت النفاذية متدنية وضعيفة، فسوف تتراكم المياه على السطح أو تجري من فوقه إن لم يكن مستويا. ولقياس حجم الماء في الساعة تحسب على النحو التالي:

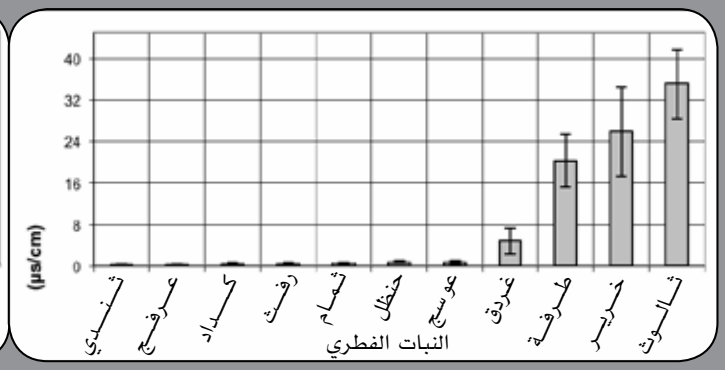
شكل 4. قياس التسرب الرأسي للمياه في التربة (الاسطوانة المزدوجة Double Ring) (اليمين) وجهازي مقياس الأس الهيدروجيني والتوصيل الكهربائي (اليسار).

المحتوى العضوي:

تحتوى المواد العضوية في التربة على مجموعة كبيرة من المركبات الكربون التي تؤثر على العديد من الخواص البيولوجية والفيزيائية والكيميائية للتربة، وأيضا على نفاذية وانضغاطية وخصوبة التربة. تم قياس المحتوى العضوي في 480 عينة من الأحزمة الخضراء الأربع من أجل التعرف على دورها في تحسين خواص التربة بالمنطقة.تم تحليل المحتوى العضوي بقياس نسبة الكربون العضوي في التربة وهو على النحو التالي:

- **نزن صحن من البورسلان وهو فارغ (أ).**
- **نزن 25 جم من التربة الرطبة ونضعها داخل الصحن البورسلان ثم نضعهم في الفرن عند درجة الحرارة 105oc لمدة 24 ساعة.**





قياس حجم الاسطوانة

الداخلية = π .R2. h

حيث أن R هو نصف قطر الاسطوانة الداخلية، (h) ارتفاع عمود الماء.

حجم الماء = زمن (الدقيقة الواحدة) x حجم الاسطوانة الداخلية/ زمن النهائي (الدقيقة)

قياس رطوبة التربة:

رطوبة التربة أو المحتوى المائي للتربة أي قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء. وهي تسمى برطوبة التربة المتاحة (المفيدة) أي كمية المياه الموجودة في التربة وميسرة للنبات أن يمتصها ويستفيد منها. وتقاس بالطريقة التقليدية المباشرة (الوزنية). عن طريق أخذ عينة من التربة يتم تقدير وزنها الرطب بوزن العينة كما هي وقت أخذ العينة، ويحصل على الوزن الجاف بتجفيف العينة في الفرن عند 1050 سيليزية لمدة 24 ساعة. وتحسب إما على أساس الوزن الجاف أو الرطب على النحو التالي:

رطوبة التربة على أساس الوزن الجاف = (وزن التربة الرطبة – وزن التربة الجافة)/ وزن التربة الجافة 100 x

رطوبة التربة على أساس الوزن الرطب= (وزن التربة الرطبة – وزن التربة الجافة) / وزن التربة الرطبة 100 x

التحليل الحجمي للحبيبات:

جففت عينات التربة في الهواء قبل غربلتها وتم إجراء تحليل ميكانيكي لجميع عينات التربة باستخدام المناخل ذات فتحات قطرها بين 2–0.063 ملليمتر، وباستخدام جهاز الهزاز لمدة 15 دقيقة لكل عينة. وقد تم وزن كل وحدة حجمية ورسمت لها المنحنيات التراكمية أو التجميعية بهدف التعرف على الخصائص الحجمية لحبيبات الرمل واستخراج المعاملات الإحصائية للرواسب للتربة المعالجة والغير معالجة باستخدام الطريقة البيانية (Graphical method) ل (Folk، 1974).

ثانيا: القياسات الكيميائية

لإجراء أي تحليل كيميائي يجب تحضير معجون مستخلص من عينات التربة عن طريق إضافة الماء المقطر لها، ويجب مراعاة الشروط التالية: عدم وجود ماء زائد، تلألؤ السطح الخارجي، انزلاق العجينة بسهولة على سكين. وقد تم إجراء التحاليل الكيميائية (درجة الحموضة والتوصيل الكهربائي) في الأعماق المختلفة للتربة لجميع العينات.

درجة الحموضة pH:

يتم قياس الأس الهيدروجيني للمعجون المشبع بالتربة باستخدام مقياس الأس الهيدروجيني pH. meter وهو أداة إلكترونية تستعمل لقياس درجة الحموضة أو القاعديّة لسائل معيّن، تكون من قطب خاص قطب زجاجي متصل بمقياس إلكتروني يقيس ويعرض رقم الأس الهيدروجيني (شكل 4).

التوصيل الكهربائي (EC):

قياس قدرة المادة على توصيل التيار الكهربائي (Jackson1985). يجب قبل أن يتم قياس التوصيل الكهربائي يجب نقل المعجون المشبع بالتربة إلي قمع خاص مغطى بورقة ترشيح يتم توصيله بمضخة تفريغ الهواء، ومن ثم يتم جمع المياه المرشحة من التربة. ومن ثم تنقل لقياس قيم التوصيل الكهربائي للمياه المرشحة بجهاز قياس التوصيل الكهربائي (شكل 4). تعتبر الأرض ملحية إذا كانت توصيلها الكهربائي يساوى 4 ديسيمنز/متر أو أكثر.

النتائج والمناقشة

المرحلة الأولى: الخواص الفيزيائية والكيميائية للنباتات الفطرية والأشجار

دور النباتات الفطرية

تنفرد النباتات الصحراوية بخواص فريدة فالعرفج والثدى والرمث تعتبر مؤشرا جيدا لحدة العمليات الريحية في المنطقة. وقد أظهرت التحاليل لعينات التربة حول النباتات الفطرية أن كل نبات له خواصه التي ينفرد بها عن غيره من النباتات الفطرية الأخرى. فإذ كثر نبات العرفج في المنطقة دل على أن المنطقة غير متدهورة، في حين أن الرمث يبدأ مع

- **نزن الصحن مع العينة المجففة في الفرن (ب).**
- **نضع العينة المجففة لتتحول إلى رماد في فرن خاص يسمى (Muffle Furnace) عند درجة 400oc لمدة ساعتين.**
- **نخرج العينة من الفرن (Muffle Furnace) باستخدام ملقط ومن ثم السماح للعينة بأن تبرد عند درجة حرارة الغرفة.**
- **نسجل كتلة الطبق الذي يحتوى على الرماد (ج).**
- **تحسب % الكربون العضوي= (ب-ج / ب-أ) x 100**
- **% المحتوى العضوي= % الكربون العضوي58 /100 x ●**



النباتات الفطرية: نظرة بيئية واقتصادية

دخول الرمال وقدر معتبر من الكربونات في تكوينات التربة (شكل6) وبداية نشاط العمليات الريحية، أما الثندي فلا ينمو إلا في الأراضي التي تنشط فيها العمليات الريحية والتراكم الرملي الشديد. وتلك النباتات ذات رواسب تتميز بقلويتها وانخفاض درجة التوصيل الكهربائي المحتوى والرطوبي كما أنها تمتاز بالتقارب بين أغصانها وما يجاورها من النباتات. نبات العوسج من ناحية أخرى الأكثر مسافة بين الأغصان ويشتهر بالغيرة لذا يعتبر الأبعد عن النباتات المجاورة إلا أنه امتاز بكفاءة عالية في صد الرمال من خلال أعلى تراكم رملي مقارنة بجميع النباتات الأخرى. الأقصر بين النباتات كلها هو الحنظل إلا أن رواسبه تعتبر الأعلى بين النباك بمحتوى كربونات الكالسيوم والأقل حموضة (جدول 4) والمحتوى الرطوبي وفي درجة التوصيل الكهربائي. النباتات في السبخات من ناحية أخرى تختص بمزايا مورفولوجية وايكولوجية عن النباتات الصحراوية. يعزى تواجد هذه النباتات في السباخ المالحة إلى وجود عدسات ضحلة من الماء الجوفي العذب والذي يطفو على الجسم المائي المالح نتيجة التغذية من مياه الأمطار المتساقطة والمياه السطحية الجارية والتي أثبتته هذه الدراسة من خلال المتابعة الشهرية لمدة 15 شهرا لمستوى المياه الجوفية ومحتوى الأملاح الذائبة في بئرين للمياه أحدها كان في قصيم من ترسبات الرمال حول مجموعة من نبات الغردق والآخر في مستوى السبخة التي عليها القصيم للمقارنة.إن نسبة كثافة المياه العذبة أقل 40% مقارنة بالمياه المالحة أي أن كل متر من المياه العذبة يدفع المياه

دور الأحزمة الخضراء

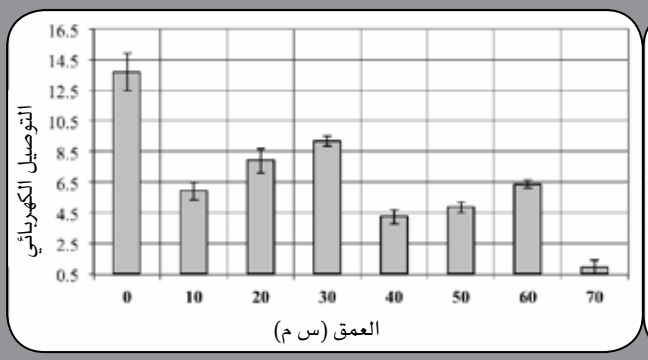
تؤدي الأحزمة الخضراء دورا مهما في تحسين خواص التربة وخصوبتها. تم اختيار أربعة من الأحزمة الخضراء في كل من المطلاع والجهراء وكبد والأحمدي. تم جمع 480 عينة تربة من الأحزمة الخضراء عبر 3 خطوط تجميعية 3 منها في اتجاه الريح و3 أخرى في منصرف الريح وأخذت العينات كل 10 م حتى 30 م وبعمق قدره 60 سم. أثبتت الدراسة أن الأحزمة الخضراء تزيد خصوبة التربة (كمية الرمال الناعمة والناعمة جدا إضافة إلى محتوى المواد العضوية). تقل حرارة التربة تحت الأحزمة بمقدار درجتين درجة سيليزية/سم من 43.5 إلى 41.5 درجة سيليزية بالمقارنة مع التربة في منصرف الرياح (10م و30م) (جدول 2 و3). لوحظ أن الانسياب المائي يزداد حوالي 67 % مقارنة بمنصرف واتجاه الريح حتى30 مترا (شكل 5).

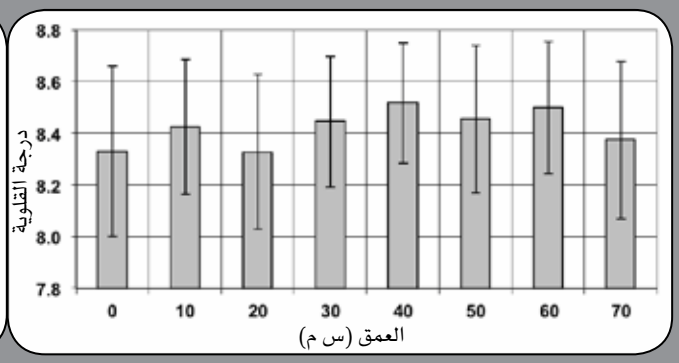
أظهرت متوسط العينات في اتجاه الريح أنها اقل حرارة ومحتوى رطوبي ودرجة توصيل كهربائي ودرجة الحموضة ومحتوى المواد العضوية منها في منصرف الريح. إلا أن العينات في منصرف الريح أظهرت انضغاطا كلما ابتعدنا عن الأحزمة الخضراء إلا في منطقة المطلاع لأنها ذات طبيعة صخرية والتربة فيها منضغطة بفعل حركة الآليات وانعدام الغطاء النباتي فيها.

الأحزمة الخضراء ذات الثلاث خطوط أو أكثر تكون أكثر فاعلية في تحسين خواص التربة والتحكم في رواسب الرياح في حين أن الأحزمة الخضراء ذات الخط الواحد لا تكون فاعلة إلا في حال وضعها خلف مصد مسامي بمقدار 60 %.

ومن أهم الملاحظات حول الأحزمة الخضراء

1. أن هناك تأثيرا إيجابيا للأحزمة الخضراء على





المالحة 40 متر إلى الأسفل (Strahler and Strahler، 1973). الجسم الرملي حول النباتات يحمي النبات من ضربات الرمال المحمولة بالرياح. إن هذا الجسم يمتص المياه الناتجة بفعل الأمطار أو الجريان السطحي ليكون مخزونا طبيعيا يستقي منه في فترات الجفاف والصيف إلى حين حلول موسم الأمطار. تمتاز رواسب النباتات في السبخات بحموضتها وقلة الكربونات وارتفاع نسبة المحتوى الرطوبي والأملاح في رواسبها. إن نسبة كربونات الكالسيوم في نباك الخريزة تعتبر الأعلى بين النباك الساحلية في حين أن النسبة في نباك الثالوث والعرفج الأقل بين النباك عامة. لوحظ زيادة القلوية والملوحة ودرجة التوصيل الكهربائي حتى عمق 40 سم لجميع النباتات بالمقارنة بما أعلاها من الرواسب (شكل 12-7) (جدول 4). أظهرت الدراسة أن الأثل والصفصاف إضافة إلى نباتي الغردق والطرفة من البيئة السبخية والعوسج والرمث والإرطة من البيئة الصحراوية الأكثر جودة كمصائد فاعلة طبيعة للرمال المتحركة مما يجعلهما الأكثر فاعلية للتطبيقات

دول 2. التحليل الحجمي والبيانات الإحصائية لعينات في الأحزمة الخضراء.

البيانات الإحصائية	المتوسط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء	التفرطح	الرمل الخشن جدا	الرمل الخشن	الرمل الخشن	الرمل الناعم	الرمل الناعم جدا	الطمي
المتوسط الكلي	1.08	1.08	0.25	1.35	28	25	22	18	6.0	0.02
اتجاه الرياح (m 10-30)	1.14	1.06	0.19	2.47	28	22	24	19	7.0	0.04
منصرف الرياح (m 10-30)	1.02	1.1	0.34	0.63	33	23	20	18	5.0	0.00
اتجاه الرياح (m 0)	1.08	1.01	0.27	0.88	19	41	21	14	6.0	0.00
منصرف الرياح (m 0)	1.12	1.13	0.16	0.66	24	27	21	22	5.0	0.00

الحاضرة المستقبلية في مجال التحكم في الرمال (شكل 13). كما نسبة المواد العضوية تصل إلى 4.85 % و9 % في رمال السافي والغبار على التوالي.

شكل 6. معدل نسبة كربونات الكالسيوم في الترب المتراكمة حول أهم النباتات المحلية والأشجار.

شكل 7. درجة القلوية في ترب النباتات الفطرية.

شكل 8. درجة لتوصيل الكهربائي في ترب النباتات الفطرية.

شكل 9. نسبة الرطوبة في ترب النباتات الفطرية.

شكل 10. درجة القلوية في ترب النباتات الفطرية مع العمق.

شكل 11. درجة التوصيل الكهربائي في ترب النباتات الفطرية مع العمق.

شكل 12. نسبة الرطوبة في ترب النباتات الفطرية مع العمق.

شكل 13. المتوسط مع المدى لحجم التراكم الرملي حول الأشجار والنباتات الفطرية السائدة في الكويت.

المرحلة الثانية: النظرة الاقتصادية للنباتات الفطرية والأشجار

الكلفة الاقتصادية لتراكم الرمال في الكويت:

تم التعرف على ضوء المعلومات المستقاة من عدة جهات حكومية في الكويت على أن متوسط تكلفة إزاحة المتر المكعب من الرمال حول المنشئات المدنية والعسكرية تعادل 0.497 د.ك أي 1.78 دولار أمريكي في 1993 وارتفعت إلى 1.489 د.ك (5.33 دولار أمريكي) في 2013 وتعد هذه الكلفة الأعلى إقليميا وعالميا (جدول 5 و6). أكثر الطرق تضررا من زحف الرمال في الكويت هي: هي التي تكون متعامدة على اتجاه الرياح السائدة في دولة الكويت (الرياح الشمالية الغربية). تم إزاحة 3.160.661 م^3 من الرمال المتراكمة على المنشئات المدنية والعسكرية وبكلفة إجمالية قدرها 1.165.716 د.ك خلال 2013. كمية الرمال المتراكمة والتي تم إزاحتها من المنشئات

متوسط التسرب الرأسي للمياه أسفل الأشجار في الصف الأول بالمقارنة مع 30 مترا بعيدا عنها في اتجاه الرياح (Upwind) (شكل 5أ).

2. ليس هناك فروقا واضحة في متوسط التسرب الرأسي للمياه أسفل الأحزمة الخضراء في الصف الأول بالمقارنة مع 30 مترا بعيدا عنها في اتجاه منصرف الرياح (Downwind) (شكل 5ب) مما يدل أن أثر الأحزمة الخضراء الإيجابي يمتد في منصرف الرياح أكثر منه في اتجاه الرياح.

3. تمثل الملوحة ودرجة التوصيل الكهربائي للأشجار مشابهة للنباتات السبخية وبالأخص نبات الغردق.

4. يعتبر التسرب الرأسي بعد 10 أمتار في وعكس اتجاه الرياح الأقل من بين المسافات ويعزى ذلك لوجود طرق ترابية موازية للأحزمة الخضراء تسببت بانضغاط التربة مما يقلل نفاذيتها للمياه.

شكل5. متوسط التسرب الرأسي للماء تحت الأحزمة الخضراء في اتجاه الرياح (أ) ومنصرفها (ب) حتى 30 مترا ●



النباتات الفطرية: نظرة بيئية واقتصادية

إن التوقعات المستقبلية لزحف الرمال تتجه لتضاعف كمياتها وكلفتها الاقتصادية إلى الضعفين كل 20 عاما وقد تصل كميات الرمال المزاحة في عام 2033 إلى 7000-6000 طن وبكلفة مادية قد تصل إلى 2.5 مليون دينار وخاصة مع التدهور الشديد للأراضي في الكويت والتوسع العمراني غير المدروس.

في الكويت ارتفعت بنسبة 180 % كما ارتفعت القيمة الإجمالية للإزاحة 198 % في 2013 بالمقارنة مع 1993. تقدر القيمة الإجمالية لإقامة حزام أخضر بتسع صفوف من الأشجار (تشمل السقاية) على الأماكن المتضررة من طريق واحد بطول 20 كم بـ 90.900 د.ك بمعنى أن الاستفادة من المبالغ المصروفة على إزاحة الرمال من طرق الكويت تكفل إقامة أحزمة خضراء بتسع صفوف على جميع طرق الكويت المتضررة من تراكم الرمال مما يوفر حماية مستدامة. ظهرت الدراسة أن الأثل والصفصاف إضافة إلى نبات الغردق من البيئة السبخية والعوسج والرمث والإرطة من البيئة الصحراوية الأكثر جودة كمصائد فاعلة طبيعة للرمال المتحركة مما يجعلهما الأكثر فاعلية للتطبيقات الحاضرة المستقبلية في مجال التحكم في الرمال (شكل 14).

التوقعات المستقبلية للتراكم الرملي والكلفة الاقتصادية:

إن التوقعات المستقبلية لزحف الرمال تتجه لتضاعف كمياتها وكلفتها الاقتصادية إلى الضعفين كل 20 عاما وقد تصل كميات الرمال المزاحة في عام 2033 إلى 7000-6000 طن وبكلفة مادية قد تصل إلى 2.5 مليون دينار وخاصة مع التدهور الشديد للأراضي في الكويت والتوسع العمراني غير المدروس. يمكن تلخيص أهم مؤشرات تدهور الأراضي بدولة الكويت وهي كما يلي:

• القضاء على الغطاء النباتي، مما يجعل التربة مهيأة للتجوية والتذرية الريحية والمائية ، ومن ثم زيادة الأتربة والغبار في الجو.

• اختفاء النباتات ذات القيمة الرعوية والأكثر كفائة في صد الرمال مثل نبات للعوسج Lycium shawii والعرفج – Rha terium epapposum والرمث Haloxylon salicornium وإحلال نباتات شوكيه قليلة القيمة من الناحية الرعوية مثل نبات الحاد Cornulaca monacantha.

• انتشار البقع الجرداء حول آبار المياه ونقاط الرعي أو الجواخير الصحراوية وهي مساحات من الأرض عارية من الغطاء النباتي، ولا يوجد أي اثر لنشاط حيواني.

• الانضغاط الميكانيكي وتصلب التربة بسبب حركة العشوائية للمركبات والمعدات الثقيلة على الطرق الترابية.

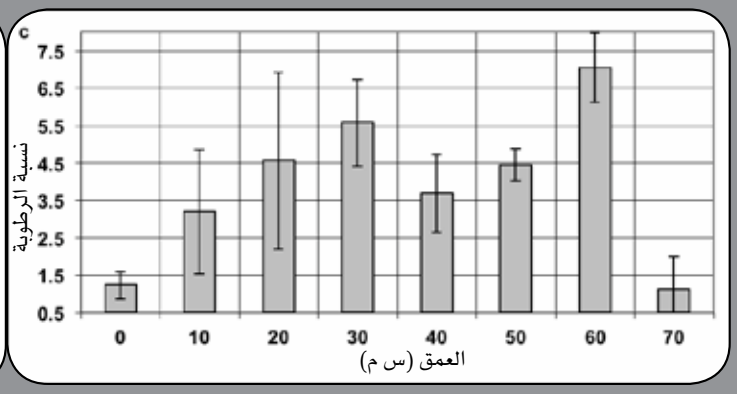
شكل 14. القيمة الاقتصادية (دولار أمريكي) الموفرة للأشجار والنباتات الفطرية في الكويت.

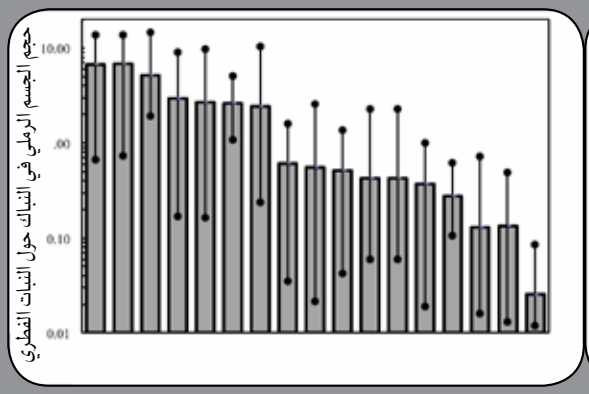
المرحلة الثالثة: غرس للنباتات الفطرية واختبار قدرتها

يمثل إعادة زراعة النباتات الفطرية وإنتاجها جزءا رئيسا من مرحلة إعادة تأهيل المناطق المتدهورة في منطقة اللياح. تم إنتاج الآلاف من النباتات الفطرية لإعادة تأهيل المناطق المتضررة عبر الزراعة النسيجية خلال الفترة من أبريل حتى مايو 2015. تم خلالها هذه المرحلة غرس ما يقرب من 110 آلاف من النباتات الفطرية مع التركيز على المعرضة للانقراض منها كالعوسج ووالرمث والعرفج بمحمية اللياح وتم غرس النباتات بهيئة 6 جزر نباتية (شكل 15 و16). تم ري هذه النباتات عبر وسائل تجريبية مختلفة للوصول لأنفع الطرق من أجل تعميمها وتم حمايتها من وطأة الصيف والعواصف الترابية الشديدة. المياه المستخدمة للري مياه قليلة الملوحة وذات ملوحة تقدر ب 4.900 ملغم / لتر وخالية من كبريتيد الهيدروجين. أشارت النتائج المنخفضة المخصبة لنظائر الأكسجين 18 والديتيريوم إلى وجود تغذية للمياه الجوفية من قبل مياه الأمطار. كونت هذه النباتات نباك ضخمة من الرمال والغبار وقد أثبتت دراسة سابقة (Al-Dousari et al.، 2008) قدرة النبات في تكوين عدسات من المياه العذبة في مناطق السبخات (شكل 17). تم وضع مصائد لقياس الأنشطة الريحية (الغبار والرمال) في أول مايو 2011 و أظهرت النتائج الأولية تزايد كميات الرمال السافية والغبار خلال

جدول 3. متوسط تفاوت خواص التربة في قطاع التربة تحت الأحزمة الخضراء (كبد-الجهراء -الأحمدي-المطلاع)

العمق	حرارة التربة	القلوية	التوصيل الكهربائي	الرطوبة	المواد العضوية
السطح	43.5	8.1	4.3	1.0	1.15
20 سم	41.8	7.9	5.3	1.3	1.07
40 سم	41.8	8.1	5.2	1.5	1.04
60 سم	41.5	8.2	4.7	2.8	1.70





مايو 2012 مما سبب تدهورا لبعض النباتات. كانت كميات الرمال تعادل 9212 جرام في السنة في حين كان كميات الغبار المتساقط (مايو 2011 حتى مايو 2015) تعادل 11.354 طن كم^2 إلا أنه بعد اشتداد عود النباتات ونموها قلت كميات الرمال ولغبار في منصرف الريح بالمقارنة مع اتجاه الرياح بنسبة 93.8 % و93.7 % على التوالي (شكل 18 و19).

شكل 15. بعض الصور توضح البدايات في غرس النباتات الفطرية بمشاركة طلاب المدارس والعوائل.

شكل 16. بعض الصور المحمية بعد إعادة التأهيل وتكون الخباري الخضراء في موسم الربيع.

شكل 17. مقطع عرضي يفسر أسباب تجدد أو موت النباك من الجسم الرملي حولها الذي يحمي من الرمال السافية ويغذي النبات ويخزن المياه العذبة لفترات الصيف والجفاف.

شكل 17. كمية الغبار المتساقط المرصودة في مصائد الغبار من 2011 حتى 2015.

شكل 18. كمية الرمال المرصودة في مصائد الرمال من 2011 حتى 2015.

الاستنتاجات

ينظر للرمال والغبار في الدول الصحراوية كخطر وتهديد اقتصادي وبيئي وهو منظور خاطئ حيث أنهما جزء من النظام الأيكولوجي الحيوي في المناطق الصحراوي. إن من فوائد الرمال والغبار أنها الممول الرئيس لبذور النباتات الفطرية في المنطقة ويعتبران عاملان مساعدان في تأهيل المناطق المتدهورة أو ما يسمى ب (Healing factor). نسبة المواد العضوية تصل إلى 4.85 % و9 % كحد أقصى في رمال السافي والغبار على التوالي. متوسط حجم الجسم الرملي حول كل شجرة من أشجار الأحزمة الخضراء يعدل 10 م^3 في حين انه في النباتات المعمرة 0.75 م^3. الحجم الأعلى للجسم الرملي رصد حول نباتات المعمرة كان حول نباتي العوسج والغردق والرمث. النباتات في السبخات تمتاز بخواص مورفولوجية وإيكولوجية عن النباتات الصحراوية. يعتبر الأثل والصفصاف من الأشجار إضافة لنباتي الغردق والطرفة من البيئة السبخية والعوسج والرمث من البيئة الصحراوية الأكثر جودة كمصائد فاعلة طبيعة للرمال المتحركة مما يجعلهما الأكثر فاعلية للتطبيقات المستقبلية في مجال التحكم في الرمال. تم غرس 110 آلاف من النباتات الفطرية في محمية اللياح بهيئة 6 جزر نباتية. استمر ري هذه النباتات عبر وسائل تجريبية متعددة للوصول لأنفع الطرق من أجل تعميمها وتم حمايتها من وطأة الصيف والعواصف الترابية الشديدة والرمال السافية. تم حفر بئر منتج (20 – 25 م^3/ساعة) ووضع خزان مياه في اللياح وقد وجد أن نوعية المياه الجوفية التي تم ضخها قليلة الملوحة تقدر بـ 4،900 ملجم/لتر وأشارت النتائج إلى وجود تغذية للمياه الجوفية من قبل مياه الأمطار. تم وضع مصائد لقياس الأنشطة الريحية (الغبار والرمال) في أول مايو 2011. وقد أتم المشروع حاليا 4 سنوات من تجميع الرمال والغبار والتي تعتبر مقياس فعلي لمدى النجاح في إعادة التأهيل للمناطق المتضررة في اللياح. هذا البحث أوضح أن كل نبات فطري له خواص مورفولوجية وكيميائية التربة تميزه عن بقية النباتات، لذا لا ينصح بتعميم غرس النباتات الفطرية في كل مكان ما لم تكن هذه الأماكن موافقة للخواص المورفولوجية والكيميائية لهذا النبات. كما أوضحت الدراسة بشكل قطعي القيمة البيئية والاقتصادية للنباتات الفطرية والأشجار المعمرة المقاومة للجفاف. إلا أنه من الجدير بالذكر أن هذه الأشجار (غير فطرية) بمعنى أنها مستجلبة وليست من الكويت وبذلك التوسع في زراعة الأشجار له مردود سلبي على المدى البعيد على الأنظمة الإيكولوجية (الحيوية) في المنطقة لذا ينصح حصر استخدامها في نطاق ضيق لحماية بعض المنشئات المدنية والعسكرية. كما تنصح الدراسة

جدول 4. الخواص الفيزيائية للنباتات والأشجار.

النبات	نسبة الرطوبة	الأملاح (جزء/مليون)	التوصيل الكهربائي (ملليموز)	القلوية
الصفصاف	1.8	3137	4.9	8.1
الأثل	1.7	3073	4.8	8.1
الغردق	4.7	3073	4.8	8.3
الرمث	0.2	291	0.5	8.6
الثمام	1.3	337	0.5	8.2
الثالوث	14.6	22467	35.1	8.1
الحنظل	1.0	476	0.7	8.6
الطرفة	10.7	12967	20.3	8.4
العوسج	0.8	495	0.8	8.2
الكداد	0.6	284	0.4	8.3
العرفج	0.4	166	0.3	8.6
الثدى	2.4	157	0.2	8.7
الخريزة	2.2	16573	25.9	8.3
المتوسط	3.7	4071	6.4	8.4
الأعلى	14.6	22467	35.1	8.7
الأدنى	0.15	156.6	0.2	8.1



النباتات الفطرية: نظرة بيئية واقتصادية

استعمال المواد الصديقة للبيئة من مخلفات الأشجار ووضعها على أشكال متعددة هلالية ورباعي على حواف الأودية لحجز مياه الأمطار المنسابة من خط تصريف المياه باتجاه الأودية حيث وجد أن هذه المواد لها القدرة على زيادة خصوبة ونفاذية المياه في التربة المتدهورة. تستخدم هذه المواد أيضاً في المحميات الصغيرة في اتجاه الرياح لما لها من قدرة عجيبة في زيادة الحياة الفطرية النباتية والحيوانية على حد سواء.

بالتوسع في مجال غرس النباتات الفطرية حسب بيئاتها ووفق الخرائط النباتية في الكويت وأن تنحصر هذه الزراعة أو الغرس في نطاق المناطق التي تعرضت للتدهور بفعل الأنسان.

التوصيات

توصي الدراسة بعد عرض النتائج والاستنتاجات بالآتي:

- انتشار محميات بسيطة صغيرة الحجم من 2 إلى 5 كم^2 بدل المحميات الكبيرة بهيئة جزر نباتية تغرس فيها الأشجار الفطرية وتتمركز في الخباري والأودية وتعمل هذه الجزر النباتية كمصدر للبذور للمناطق المحيطة ويراعي في توزيعها أنها تغطي جميع المناطق المتضررة.
- تفتح السواتر الترابية في أماكن الخباري والأودية حتى يعود النظام الهيدرولوجي في المنطقة لطبيعته السابقة قبل إنشاء هذه الأسيجة أو السواتر الترابية حيث أن السواتر الترابية أصبحت جزءاً رئيساً للشعور بالأمن الكاذب بعيد تحرير الكويت وأدت لدمار شامل للغطاء النباتي وتغير في هيدرولوجية المنطقة.
- الحرث الميكانيكي للطرق الترابية الفرعية والإبقاء على الرئيسة منها فقط حيث وجد أن للحرث الميكانيكي قبل موسم الأمطار دوراً فاعلاً في

جدول 6. كميات وتكاليف إزاحة الرمال في الكويت مقارنة مع الدول المحيطة.

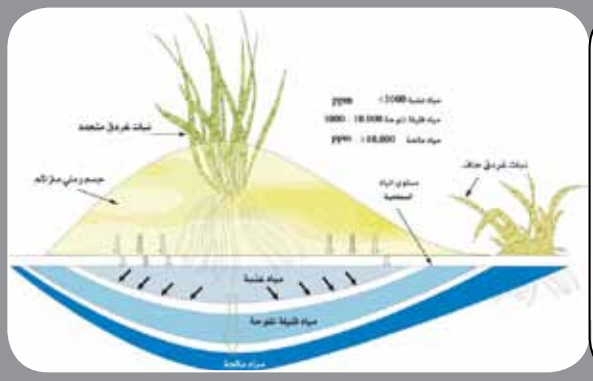
المنطقة	المرجع	المدة	كلفة إزاحة المتر المكعب (د.ك)	كلفة إزاحة المتر المكعب (دولار-US)
الكويت	الدراسة الحالية	1993	0.497	1.780
الكويت	الدراسة الحالية	2013	1.489	5.330
السعودية-الهفوف	Alghamdi and Al-Kahtani. 2005	2004	0.140	0.500
السعودية-الرياض	صحيفة الحريق الإلكترونية	2015	0.244	0.872
إيران-سيستان	Pahlavanravi et al.. 2012	2000	0.558	2.000
إيران-سيستان	Pahlavanravie et al.. 2012	2004	0.140	0.500

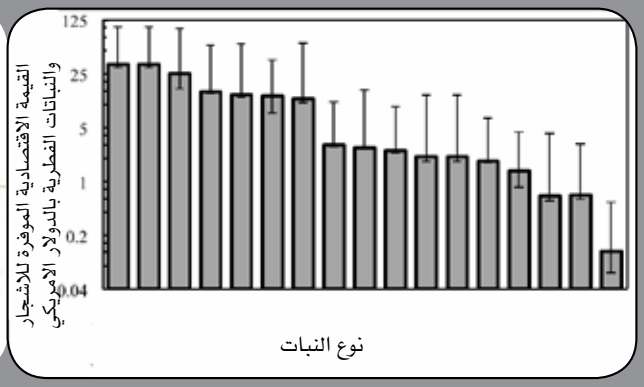
هالوك - من النباتات المتطفلة في البيئة الكويتية



إعداد وتصوير موضي الدوسري:
عضو لجنة حماية الحياة الفطرية
الجمعية الكويتية لحماية البيئة

الاسم المحلي: هالوك
الاسم العلمي: Orobanche ramose
الفصيلة النباتية: Orobanchaceae، الهالوكية.
الوصف النباتي: نبات متطفل، عديم الأوراق، قد يصل طوله من 10 - 40 سم، الساق قائمه متفرعة ومنتفخة عند القاعدة، الساق مغطى بشعيرات غدية، لون الساق ارجواني الى بني، الازهار مرتبة على شكل سنبلة، الكاس جرسي الشكل يتكون من اربعة اجزاء يصل طوله من 6 - 8 مم والتويج أبيض أو ازرق أو ارجواني شاحب مغطي بشعيرات، يصل طوله من 1.5 - 2 سم، مقسم الى شفتين علوية وسفلية، الثمرة كبسولة ذات مصراعين تفتح من القمة..
البذور بيضاوية الشكل صفراء الى بنية اللون متعرجة السطح تحتوي الكبسولات على العديد من البذور.
ينمو هذا النبات في الحدائق والمزارع وعادة يتطفل على نبات الطماطم او بعض الازهار من العائلة الباذنجانية مثل البتونيا،





عودة الغطاء النباتي فالبذور التي تنتقل مع الرمال السافية تحشر في ثنايا المنطقة المحروثة وتنمو النباتات الفطرية من جديد في المنطقة.

• استعمال المواد الصديقة للبيئة من مخلفات الأشجار ووضعها على أشكال متعددة (هلالية ورباعية) على حواف الأودية لحجز مياه الأمطار المنسابة من خط تصريف المياه باتجاه الأودية حيث وجد أن هذه المواد لها القدرة على زيادة خصوبة ونفاذية المياه في التربة المتدهورة. تستخدم هذه المواد أيضاً في المحميات الصغيرة في اتجاه الرياح لما لها من قدرة عجيبة في زيادة الحياة الفطرية النباتية والحيوانية على حد سواء.

• استخدام المربعات الشطرنجية بقياس بحيث تكون الوحدة التقسيمية فيها مقدارها المتر المربع لحجز الرمال السافية بما تحويه من بذور وحبوب اللقاح والمواد العضوية مما يوفر نمواً للنباتات الفطرية في نطاقها.

• الاهتمام بإصلاح الأراضي المتدهورة في أسرع وقت وذلك لنتجنب تفاقم التدهور، بحيث يصبح إصلاحها معقدا وتكلفته عالية. نجد أن التربة في منطقة الدراسة أظهرت النتائج الجيدة وخاصة أن خواص التربة الفيزيائية ضعيفة مثل ضعف النفاذية والمسامية وذلك للأسباب التالية:

• تعرضها للانضغاط نتيجة حركة الآليات والمركبات عليها لمدة طويلة وخاصة خلال مراحل استخراج الصلبوخ.

• وجود مواد مثل كربونات الكالسيوم والجبس في التربة الرملية والتي تعمل كمادة لاحمة للفراغات والمسامات في التربة،

• التوسع في تطبيق نظم حصاد المياه وبالأخص المتون الهلالية باستخدام مواد صديقة للبيئة وبسيطة ومتوافرة ورخيصة.

جدول 5. كميات وتكاليف إزاحة الرمال من المنشآت المدنية والعسكرية.

المنشأة	كلفة إزاحة المتر المكعب (د.ك)	كلفة إزاحة الرمال (د.ك)	مجموع الرمال المزاحة ($م^3$)	كلفة إزاحة المتر المكعب (د.ك)	كلفة إزاحة الرمال (د.ك)	مجموع الرمال المزاحة ($م^3$)
		1993			2013	
المنشئات النفطية	0.708	200.674	283.545	0.800	277.848	347.310
الطرق السريعة	0.327	255.318	779.855	0.226	598.758	2.651.431
محطات الكهرباء	0.8	34.000	42.500	1.663	267.110	160.600
قاعدة عسكرية	0.154	100.000	650.700	16.667	22.000	1.320
المتوسط	0.497	147.498	439.150	1.489	291.429	790.165
المجموع الكلي			589.992	1.756.600	1.165.716	3.160.661

الشكر والتقدير

يتقدم الباحثون بالشكر الجزيل لمعهد الكويت للأبحاث العلمية لدعمه لهذه الدراسة. كما أن الشكر ممتد وللإستاد خليق الرحمن بيق لمساعدته لنا في التحاليل الكيميائية وتجميع المعلومات وللبروفسور عبدالرحمن خان للمساعدة في المعادلات الرياضية المطلوبة في الدراسة ●

وأيضا يتطفل على بعض النباتات البرية كالعرفج والعوسج والحسك.

موعد الإزهار فبراير- مايو.

الانتشار المحلي: ينتشر هذا النبات بالحدائق وبالأخص المزروعة بأزهار البتونيا والمزارع التي تزرع نبات الطماطم، وقد تم رصد النبات هذا الموسم (2013-2014) بالخيران بجانب شجيرات نبات العوسج Lycium shawii، ونبات العادر Artemisia scopria ●



• هالوك



• هالوك متطفل على ازهار الباتونيا



• هالوك متطفل



كتبت- د.وسمية الحوطي:
كلية العلوم بجامعة الكويت

جاء ذكره في أحاديث نبوية عديدة

العسل: أحد الشفاءين وعلاج لآثار عمل

العسل جاء به أحاديث كثيرة من أهمها قول رسول الله صلى الله عليه وسلم: «عليكم بالشفاءين العسل والقرآن» «رواه ابن ماجه»، وكذلك قوله صلى الله عليه وسلم: «من لعق ثلاث غداوات كل شهر لم يصبه عظيم البلاء» «رواه ابن ماجه»، وقال تعالى ﴿يخرج من بطونها شراب مختلف ألوانه فيه شفاء للناس﴾ النحل آية: 60.

والعسل فيه منافع عظيمة، فإن جلاء للأوساخ التي في الأمعاء، محلل للرطوبات، نافع لإصابات البلغم وهو ملين مغذي، منعم للكبد والصدر، مدر للبول، علاج للسعال الناشئ من البلغم، وإذا شرب ممزوجاً بالماء نفع في عضة الكلب، وهو مادة حافظة يعمل على حفظ القثاء والخيار، والقرع والباذنجان وكثيراً من الفواكه لمدة ستة شهور، ويحفظ جثث الموتى ويسمى الحافظ الأمين، وإذا لطخ به البدن المقمل قتل القمل وبيوضه، ويطول الشعر وينعمه ويحسنه، وإذا اكتحل فيه جلا ظلمة البصر، وإذا استن به، بيض الأسنان وصقلها وحفظ صحة اللثة، ومدر للطمث، ومنقي للمثانة، وعلاج للإسهال. كما يمكن الاستشفاء بالعسل في أمراض الأنف، والحنجرة، والعلاجات التجميلية، وأمراض الجهاز العصبي العقلي، والأمراض النسائية، وفي علاج الآثار الناجمة من العمليات الجراحية وفي التخدير.

الغذاء الطبيعي

والعسل هو غذاء النحل الطبيعي، حيث تجمعه شغالات النحل كرحيق الأزهار، ثم تجري عليه عدة تغيرات طبيعية وكيمياوية، حتى يتحول إلى عسل لا تزيد نسبة الرطوبة به عن 25%، ونسبة السكروز عن 8%، ويختلف العسل في الألوان والروائح ﴿يخرج من بطونها شراب مختلف ألوانه﴾ فهناك العسل الفاتح الشفاف، وهناك العسل الأحمر الداكن. وتختلف ألوان العسل حسب المكونات النباتية الذائبة في الماء. والعسل كذلك له روائح مختلفة حسب وجود زيوت طيارة فيه. والعسل الداكن يكون عادة ذو طعم قوي لارتفاع مع به من أملاح.

السكريات الحديثة

يحتوي العسل على عدد من السكريات بنسب مختلفة، من أهمها السكريات الأحادية، مثل الفركتوز (أو سكر





●● في أهمية العسل قال النبي صلى الله عليه وسلم: «الشفاء في ثلاثة: شرطة محجم، أو شربة عسل، أو كية بنار، وأنهي أمتي عن الكي» «متفق عليه» ونظراً لأهمية العسل جعله الله شراب أهل الجنة والمتقين في جنة الخلد في قوله تعالى: ﴿مثل الجنة التي وعد فيها المتقون فيها أنهار من ماء غير آسن وأنهار من لبن لم يتغير طعمه وأنهار من خمر لذة للشاربين وأنهار من عسل مصفى ولهم فيها من كل الثمرات ومغفرة من ربهم﴾ سورة محمد الآية: 15 ●●

ـيات جراحية

الفاكهة) وجلوكوز (أو سكر العنب)، كما يحتوي على السكريات الثنائية مثل السكروز (أو سكر القصب)، وهذه سكريات سهلة الامتصاص في الجهاز الهضمي، وتستعمل مادة لتزويد الجسم بالطاقة التي تمكنه من أداء واجباته. بالإضافة إلى السكريات، يحتوي العسل على الماد ومواد أخرى، مثل النحاس، والحديد، والسليكا، والمنجنيز والكبريت، والألومينيوم، والمغنسيوم، والكلورين، والكالسيوم، والبوتاسيوم، والفوسفور. أما نسبة تلك الم واد، فتتغير حسب مصدر العسل، كما يحتوي العسل على النيتروجين، والأحماض الأمينية، مثل اسبارتيك آسيد، جلوتاميك آسيد، الأنين، البرولين، هيدروكسبرولين، إيسموليميسن، والأمينوبيوتريك، وتلك الأحماض الأمينية، تكون المصدر البروتيني في العسل.

أما الفيتامينات الموجودة في العسل فهي كثيرة مثل فيتامين ب1، ريبوفلافين، حمض الأسكوربيك، بيردوكسين، حمض نيكوتينيك، حمض البانثوثنيك، وهذه المركبات الكيماوية مهمة في غذاء الإنسان ووقايته من أمراض، مثل الإسقربوط، والبري بري، والكساح، والبلاجرا.

أنزيمات في العسل

يحتوي العسل على كثير من الأنزيمات التي تفكك كثيرا من المواد الغذائية، مثل إنزيم الأنفرتيز، الذي يحلل السكروز إلى جلوكوز وفركتوز، وإنزيم الأنفرتيز، الذي يحلل السكروز إلى جلوكوز وفركتوز، وإنزيم الدياستيز الذي يحول النشا إلى دكسترينات، وإنزيم الأميليز الذي يحلل الدكسترينات، وإنزيم الكاتاليز والفوسفاتيز، والبيروكساتيز والليبيز الذي يحلل ويفكك الدهون إلى مكونات بسيطة سهلة الامتصاص.

استطلاق البطن

أما حديث العسل الذي يدل على أهميته في استطلاق البطن، فلقد رواه أبي المتوكل عن ابن سعيد الخدري «أن رجلاً أتى النبي صلى الله عليه وسلم فقال: إن أخي اشتكى بطنه- وفي رواية: استطلق بطنه- فقال: أسقه عسلاً. فذهب ثم رجع فقال: قد سقيته فلم يغن عنه شيئاً، وفي لفظ: فلم يزده إلا استطلاقاً. مرتين أو ثلاثاً، كل ذلك يقول له: أسقه عسلاً فقال له في الثالثة والرابعة: صدق الله وكذب بطن أخيك». وكان الرسول صلى الله عليه وسلم يشربه بالماء على الريق في سند ابن ماجه في حديث أبي هريرة: «من لعق ثلاث غداوات كل شهر، لم يصبه عظيم البلاء».

وفي أهمية العسل قال النبي صلى الله عليه وسلم: «الشفاء في ثلاثة: شرطة محجم، أو شربة عسل، أو كية بنار، وأنهي أمتي عن الكي» «متفق عليه». ونظراً لأهمية العسل جعله الله شراب أهل الجنة والمتقين في جنة الخلد في قوله تعالى: ﴿مثل الجنة التي وعد فيها المتقون فيها أنهار من ماء غير آسن وأنهار من لبن لم يتغير طعمه وأنهار من خمر لذة للشاربين وأنهار من عسل مصفى ولهم فيها من كل الثمرات ومغفرة من ربهم﴾ سورة محمد الآية: 15 ●

المصادر:
الحشرات في القرآن والأحاديث النبوية
والتراث الشعبي الكويتي.
الأمانة العامة للأوقاف.
الصندوق الوقفي للمحافظة على البيئة.



تاريخ تصنيف الحشرات: مليون نوع تم وصف

كتب- داود سليمان الشـــراد:

يعرف حتى الآن ما يقرب من مليون نوع من الحشرات تم وصفها وتسميتها. هذا ويضاف إليها كل عام بضعة آلاف. وتتباين الحشرات تباينا كبيرا في شكلها وفي حجمها وعاداتها. ومن المعلوم أن الحشرات قد ظهرت على البسيطة قبل الإنسان وأسبق منه نشأة، فقد ظهرت على سطح الأرض قبل ظهوره بنحو 350 سنة. وتهدف دراستها وسهولة التعرف على أنواعها وأجناسها سعي الإنسان على مر التاريخ في محاولة وضع تقييم إطار ونقدم فيما يلي شرح عام وموجز لتلك المحاولات:

لقد مر علم التقسيم بمراحل عديدة. فقد كان أرسطو Aristotlc (م.ق 384 – 322)، أول من طرق هذا الموضوع، وأشار إلى أنه يمكن تمييز الحيوانات تبعا لطريقة معيشتها، وعاداتها وتركيب أجسامها. وقد جمع أرسطو معلومات من عاصره من العلماء، وشكلها على هيئة مبادئ، ولم يقترح نظاما معينا للتقسيم، بل وضع أساسا لمثل هذا التقسيم. وقد اقترح مجموعات رئيسة للحيوانات، ومنها الحشرات وميز فيها ذوات الفكوك وذوات الممصات. كما ميز بين الحشرات المجنحة وغير المجنحة. ومنذ عهد أرسطو عكف كثير من علماء الأحياء على دراسة النباتات والحيوانات وتقسيمها. وكان أعظمهم على الإطلاق العالم السويدي لينوس Linnaeus الذي طبق نظام التسمية المزودجة Binomial nomcnclature لأول مرة على الحيوانات. وقد اتسم نظامه بتحديد واضح ومميز للنوع Species. وقد استخدم عددا من المرتبات (المجموعات) التقسيمية للعليا كالجنس genus والرتبة – o der والطائفة class وقد قسم طائفة الحشرات إلى سبع رتب هي:

Neuroptera. Hymenoptera. Diptera.Coleoptera. Hemip– .tera. Lepidotera. Apetra

ونظرا لعدم توافر المعلومات الحيوية والشكلية لمفصليات الأرجل في هذا الوقت، فقد تضمنت رتبة عديمة الأجنحة Aptera، بالإضافة إلى الحشرات غير المجنحة والقشريات والعنكبوتيات، وذوات المائة رجل وذوات الألف رجل. ولذلك تعرض التقسيم إلى تغيرات عديدة، واستخدمت رتب جديدة لم تكن موجودة من قبل.

وفي عام 1885م قسم Brauct الحشرات إلى فئتين: الحشرات عديمة الأجنحة Agterygota، وهي التي تعتبر صفة غياب الأجنحة فيها صفة أصلية أو أساسية، والحشرات المجنحة – Ptcr gota، وتضم الحشرات ذات الأجنحة، بالإضافة إلى عدد من الحشرات التي فقدت أجنحتها بصفة مكتسبة.

وقد تم تطوير النظام الذي اقترحه Braucr سنة 1899م بواسطة Sharp، ثم سنة 1904م بواسطة Borner، حيث قسمت الحشرات المجنحة إلى قسمين: خارجية الأجنحة Exoptcrygota، وتنمو فيهاالأجنحة خارج جسم الحوريات، وداخلية الأجنحة Endopterygota، وتنمو فيها الأجنحة على شكل أزرار داخل الجلد اليرقي، ولا تبرز الأجنحة خارج الجسم إلا في طور العذراء.

وفي سنة 1908م قارن Handlirsh بين الحشرات وحفرياتها الجيولوجية (قد عدل هذا النظام سنة 1926م)، وقد



ونظرا لعدم توافر المعلومات الحيوية والشكلية لمفصليات الأرجل في هذا الوقت، فقد تضمنت رتبة عديمة الأجنحة Aptera، بالإضافة إلى الحشرات غير المجنحة والقشريات والعنكبوتيات، وذوات المائة رجل وذوات الألف رجل. ولذلك تعرض التقسيم إلى تغيرات عديدة، واستخدمت رتب جديدة لم تكن موجودة من قبل.



ـــها وتسميتها

قسم Martinow سنة 1925م الحشرات المجنحة إلى مجموعتين أسماهما:
ججموعة الحشرات القديمة – Palaco teran Orders، وهي التي تعجز عن ثني أجنحتها فوق البطن عند الراحة. (رتبة ذبابة مايو ورتبة الرعاشات)،
ممجموعة الحشرات الحديثة – Neo teran Orders، وهي التي تستطيع ثني أجنحتها فوق البطن عند الراحة.
ويعتمد التقسيم الحديث للحشرات على الأسس الآتية:
1– وجود الأجنحة: وجودها أو غيابها، وفي حالة وجودها: شكلها وتعريقها وتكوينها.
2– نوع التحول
3– نوع أجزاء الفم
وتضم الرتبة Order عدداً من الفصائل، أو العائلات Family وقد تنقسم الفصيلة إلى عدة أجناس Genus (مفردها – G nus) والجنس إلى عدة أنواع Species. ويعتبر النوع هو الوحدة الأساسية في التقيسم. ويعرف النوع بأنه مجموعة من الأفراد تتشابه تماماً في الشكل، وتستطيع أن تتناسل بحرية مع بعضها لتنتج أفراداً خصبة. وهناك مرتبات أخرى تتوسط المرتبات السابقة.
فقد تنقسم الرتبة الواحدة إلى تحت رتب Suborder، والطائفة فوق رتب Superorder ، وبالمثل الفصائل إلى تحت فثائل وفوق فصائل، والأجناس والأنواع إلى تحت أجناس وتحت أنواع.
وطبقاً لنظام التسمية المزدوجة الذي اقترحه لينيوس Linnaeus، فإن كل نوع من الحشرات (أو الحيوان أو النبات) يحمل اسماً علمياً مكون من شقين يشير الأول إلى اسم الجنس (ويكتب الحرف الأول منه كبيراً) ويشير الثاني إلى اسم النوع (ولا يكتب الحرف الأول فيه كبيرا) ويتبع هذا الاسم باسم الشخص الذي وصف هذا النوع لأول مرة ويتم وضع خط تحت اسم الجنس والنوع أو يكتبان مائلة Italics.

تقسيم طائفة الحشرات

طائفة الحشرات Class Insecta
تنقسم طائفة الحشرات تبعا للنظام الذي أقر إلى الأقسام الآتية:
تحت طائفة الحشرات عديمة الأجنحة Subclass Apterygota
حشرات عديمة الأجنحة، وصفة عدم وجود الأجنحة فيها صفة أساسية. التحول بسيط أو معدوم. الحشرات الكاملة ذات زوائد بطنية جانبية بخلاف الزوائد التناسلية. يتمفصل الفك في الحشرات البالغة مع الرأس في نقطة واحدة.
ومن أهم الرتب التابعة لها:
رتبة ذات الذنب الشعري
Order Thysanura
رتبة ذات الذنب القافزة
Order Collembola

تحت طائفة الحشرات المجنحة Subclass Pterygota

حشرات مجنحة أو عديمة الأجنحة وصفة عدم وجود الأجنحة فيها صفة مكتسبة. التحول ناقص أو كامل . لاتحمل الحشرات الكاملة زوائد بطنية باستثناء الزوائد التناسلية. يتمفصل الفك في الحشرات البالغة مع الرأس في نقطتين وتنقسم تحت الطائفة هذه إلى قسمين:
1– قسم الحشرات خارجية الأجنحة Exopterygota)1(Division:
تنشأ فيها الأجنحة خارجياً التحول فيها بسيط أو ناقص يميزها وجود طور الحورية، وهو يشبه الطور البالغ في التركيب والعادات.
ومن أهم الرتب الحشرية التابعة لهذا القسم ما يلي:
رتبة ذباب مايو Order Ephemeroptera
رتبة ذبابة الحجارة Order Plecoptera
رتبة الرعاشات Order Odonatas
رتبة الصراصير وفرس النبي
Order Dictyoptera
رتبة جلدية الأجنحة Order Dermaptera
رتبة متساوية الأجنحة (النمل الأبيض) Order Isoptera
رتبة غازلات الأنفاق Order Embioptera
رتبة مطبقة الأجنحة Order Pleaoptera
رتبة خالية الأجنحة Order Zoraptera
رتبة قمل الكتب Order Psocoptera
رتبة القمل القارض Order Mallophaga
رتبة القمل الماص Order Siphunculata
رتبة هدبيات الأجنحة (التربس)
Order Thysanoptera
رتبة نصفية الأجنحة Order Hemiptera



يغطي جسم الحشرات بجدار خارجي يتكون من صفائح متينة تربط بينها مناطق غشائية رقيقة، مرنة، لتسمح بحرية الحركة. ولا يتأثر هذا الجدار بالكحولات أو الحموض المخففة، أو القلويات. وهو لا يذوب في الماء. وهو يمنح الحشرة قدراً كافياً من الوقاية ضد الظروف الجوية وضد السموم التي تستخدم في مكافحتها.

2- قسم الحشرات داخلية الأجنحة Endopterygota (2) Division

تنشأ فيها الأجنحة داخليا التحول فيها كامل (يميزها وجود طور العذراء) تعرف الأطوار غير البالغة باليرقات وهي تختلف عن الطور البالغ في التركيب والعادات:

ومن أهم الرتب الحشرية التابعة لهذا القسم ما يلي:

رتبة شبكية الأجنحة Order Neuroptera

رتبة غمدية الأجنحة (الخنافس والسوس) Order Coleoptera

رتبة ملتوية الأجنحة Order Strepsiptera

رتبة ذباب العقرب Order Mecoptera

رتبة شعرية الأجنحة Order Trichoptera

رتبة حرشفية الأجنحة (أبو دقيق والفراش) Order Lepidoptera

رتبة ذات الجناحين (الذباب) Order Diptera

رتبة خافية الأجنحة (البراغيث) Order Siphonaptera

رتبة غشائية الأجنحة (النحل، الزنابير، النمل) Order Hymenoptera

تعيش الحشرات تحت ظروف بيئية متباينة تفوق ظروف أي مجموعة أخرى من الحيوان. فهي تعيش أساساً على سطح الأرض أو في أنفاق تعملها في باطن التربة. هذا وقد مكنتها ظروف الحياة أيضاً من السيطرة على عالم البحار وأجواء الهواء والماء. وتوجد في المنازل والصحاري والغابات ومسطحات الثلوج والكهوف المظلمة. ولا يوجد من الناحية العملية مكان يكاد يخلو تماما من الحشرات، إذ هي تنتشر تقريباً في كل بقعة من بقاع العالم. فقد وجدت الحشرات في بعض المناطق التي تتعذر فيها الحياة على النباتات. ففي القطب الجنوبي- حيث تنعدم النباتات- شوهدت أنواع معينة من الحشرات، مثل بعض القافزات والبعوض والهاموش وبق وخنافس الماء. ولا تخلو ينابيع المياه الدافئة أو حتى آبار زيت البترول من وجود أنواع معينة من الحشرات.

لقد تمكنت الحشرات من التحور والتكيف في هذه الحياة، حتى أصبحت تتلاءم مع كل أنواع البيئات برية كانت أو مائية أو هوائية، ولها في ذلك طرق شتيى. ولقد حققت في هذا المجال نجاحاً تفوقت به على سائر الكائنات الحية، وقد ساعدها على ذلك عوامل عديدة من تحورات عضوية وتركيبية، وقدرات وظيفية من أهمها:

(1) صغر الحجم

معظم الحشرات صغيرة الحجم، قد لا يتعدى طولها 2 سم، والقليل منها قد تصل أبعاده إلى 15 سم – 25.5 سم. إن صغر حجم الحشرات قد مكنها من الهرب بسرعة وقت شعورها بأي خطر يحدث بها والاختفاء في أقرب مكان آمن دون أن تسترعي انتباه أعدائها.

(2) تركيب جدار الجسم

يغطي جسم الحشرات بجدار خارجي يتكون من صفائح متينة تربط بينها مناطق غشائية رقيقة، مرنة، لتسمح بحرية الحركة. ولا يتأثر هذا الجدار بالكحولات أو الحموض المخففة، أو القلويات. وهو لا يذوب في الماء. وهو يمنح الحشرة قدراً كافياً من الوقاية ضد الظروف الجوية وضد السموم التي تستخدم في مكافحتها.

(3) التغذية

تنفرد بعض الحشرات بغذاء لا يصلح لغيرها وبذلك تتجنب التنافس. فشغالات النمل الأبيض مثلا تتغذى على السليلوز فتنطلق المادة الغذائية المخزنة داخل الخلايا النباتية لتستفيد منها الحشرات. وتنجذ بعض الحشرات إلى ثمار الفاكهة المتخمرة حيث تعيش وتتغذى على اللب. كما تنجذب حشرات أخرى إلى جثث الحيوانات النافقة المتعفنة. وفي كلتا الحالتين تكون أنواع الفطريات التي تسبب التخمر أو أنواع البكتيريا التي تسبب التعفن هي المصدر الرئيس للبروتين لمثل هذه الحشرات وليس



إن سرعة تكاثر الحشرات، وقصر مدة الأجيال قد مكنها من السيطرة على مساحات كبيرة من المحاصيل الزراعية ومنافسة الإنسان في غذائه. وأخيراً إن تصنيف الحشرات يتطلب دراسة الحشرات من نواحي الشكل الظاهري، والتشريح الداخلي ووظائف الأعضاء، والوراثة والتفاعل الذي يتم بينها، وبين عوامل البيئة المحيطة، بهدف توزيعها في مجاميع تضم كل منها عدداً من الحشرات على درجة من التشابه

لب الثمار أو الأنسجة الحيوانية. وفي حين تتغذى بعض الحشرات على نوع واحد من العوائل أو عوائل محددة فإن البعض الآخر يتعدد وتتنوع عوائله. من الحشرات ما يعيش متطفلاً على غيره، ومنها ما يعيش مفترساً له. أي أن للحشرات قدرة فائقة على تهيئة سبيل معيشتها وتكييفها بما يتفق مع الظروف.

(4) الحياة الاجتماعية

تعيش بعض الحشرات في شكل مستعمرات حياة اجتماعية تعاونية، يعمل فيها الفرد لصالح المجموع. ففي النمل الأبيض تضم المستعمرة الملك والملك، اللذين يتميزا بالخصوبة ويقومان بإنتاج أفراد عديدة من النسل. كما توجد أفراد عقيمة هي الشغالات والجنود. ويقومان بإنتاج أفراد عديدة من النسل. كما توجد أفراد عقيمة هي الشغالات والجنود. وتقوم الشغالات ببناء العش، وزيادة مساحته وجلب الغذاء، وتربية الحضنة والعناية بها. كما يتولى الجنود حماية العش من الأعداء. وتضم طائفة نحل العسل الملكة التي وظيفتها الوحيدة وضع البيض وعدداً من الذكور ووظيفتهم تلقيح الملكات العذارى وتضم أيضاً عدة آلاف من الشغلات التي تقوم بجميع الأعمال داخل الخلية وخارجها. فهي تبني الأقراص الشمعية وهي التي تقوم بتربية الحضنة، وتغذيتها، وهي التي تمتص الرحيق، وتجمع حبوب اللقاح. وهي التي تنضج العسل، وتدافع عن الطائفة.

(5) القدرة على التمويه

يقصد بها تشابه الحشرة للبيئة التي تعيش فيها. فقد تأخذ شكل ورقة شجر أو برعم أو شوكة من الأشواك التي تنتشر على سيقان بعض الأشجار. ويكون التشبه شكلاً ولوناً. ويكفل لها ذلك الحماية من أعدائها أو خداع فريستها. وهناك بعض الحشرات تتشابه إلى حد كبير مع حشرات أخرى ذات وسائل هجوم ودفاع قوية، ويصدر عن أجنحتها طنين مماثل فيخشاها أعداؤها ويبتعدون عنها.

(6) الطيران والهجرة

حركة الحشرات يحكمها البحث عن الغذاء والظروف الجوية الملائمة. وتتحرك الحشرات من مكان لآخر وتنتشر سريعاً في مختلف الجهات يساعدها على ذلك وجود الأجنحة، وقدرتها على الطيران. تهاجر بعض الحشرات هجرة موسمية إلى مناطق تكون أكثر اعتدالاً في ظروفها الجوية، ويهاجر البعض منها إلى حقول جديدة بعد جفاف المحصول وحصاده بحثاً عن نباتات غضة وذلك دون عناء أو مشقة. يهاجر الجراد المهاجر من أماكن تربيته ليغزو مناطق أخرى قد تبتعد عن مناطق توالده بآلاف الكيلومترات.

(7) التكاثر

يعتبر الجو الدافئ الرطب مع توافر الغذاء من العوامل الأساسية التي تناسب تكاثر الحشرات. إن ملكة النمل الأبيض في المناطق الاستوائية تضع ما يقرب من 360 بيضة في الساعة، وهي قد تستمر في الوضع دون اقتطاع طوال فترة حياتها التي قد تتجاوز عشر سنوات. أي أن جملة ما تضعه الملكة خلالها حياتها يصل إلى ما يزيد على 30 مليون بيضة. وبالمثل فإن ملكة نحل العسل تضع عدة آلاف من البيض يومياً في موسم النشاط. وقد تدوم حياتها فترة سبع سنوات أو تزيد. وإذا علمنا أن فرداً واحداً من حشرة «من الكرنب» يمكنه أن يلد في المتوسط 40 فرداً في الجيل الواحد، وأن لهذه الحشرة حوالي 15 جيلاً في السنة، ويفرض معيشة جميع النسل الناتج- وهو مالا يحدث في الطبيعة- أمكننا أن نتصور مدى ما يمكن أن تصل إليه ذرية فرد واحد خلال العام. أن النسل الناتج من زوج واحد من الذبابة المنزلية (ذكر وأنثى) خلال 4 - 5 شهور، وبفرض معيشة جميع النسل الناتج- وهو أمر لا يحدث في الطبيعة- فإنه يمكن لهذا النسل أن يغطي سطح الكرة الأرضية بعمق نحو 14.3م.

إن سرعة تكاثر الحشرات، وقصر مدة الأجيال قد مكنها من السيطرة على مساحات كبيرة من المحاصيل الزراعية ومنافسة الإنسان في غذائه. وأخيراً إن تصنيف الحشرات يتطلب دراسة الحشرات من نواحي الشكل الظاهري، والتشريح الداخلي ووظائف الأعضاء، والوراثة والتفاعل الذي يتم بينها، وبين عوامل البيئة المحيطة، بهدف توزيعها في مجاميع تضم كل منها عدداً من الحشرات على درجة من التشابه●

أهم المصادر:

(1) الموسوعة السعودية.
(2) الموسوعة السورية.
(3) «علم الحشرات».
(4) الأهرام.









الفهود الضالة في الكويت: تجارة إلكترونية رائجة

انتشرت في الآونة الاخيرة ظاهرة تربية الفهود، بل واصطحابها في الاماكن العامة والمتنزهات والشواطئ، والبعض يأخذ ذلك مدعاة للتباهي والتفاخر، ولكن ثمة عواقب سيئة لذلك أهمها ما قد يعرض الآخرين للخطر.

وتسببت هذه الهواية في تهريب العديد من الفهود الصغيرة عند عمر شهرين من مواطنها الطبيعية إلى الجزيرة العربية، وساهمت في تعرض هذا النوع إلى خطر الانقراض، ويعتبر سوق جزان والخوباء على الحدود السعودية اليمنية من أهم الأسواق التي تعقد فيها الصفقات لتهريب وبيع الفهود، وعلى الرغم من توقيع المملكة العربية السعودية على اتفاقية سايتس لتنظيم التجارة في الأنواع البرية المهددة بالانقراض والتي تمنع التجارة في الفهود المدرجة بالملحق الأول إلا أن العملية مستمرة، حيث يتم تهريبها من أفريقيا خاصة الصومال وأثيوبيا إلى اليمن ثم السعودية برا إلى الكويت، والتي انتشرت فيها ظاهرة اقتناء الفهود بعضها لغرض الصيد والبعض الآخر لغرض التباهي،



كتب - د. مصطفى محمود:
الهيئة العامة لشؤون الزراعة والثروة السمكية

حيث نرى الشباب يتنزهون على شارع الخليج العربي أو في داخل سياراتهم ومعهم الفهود مربوطة ومنساقة.

تجارة إلكترونية

وكما انتشرت ظاهرة التجارة الالكترونية في هذه الأنواع، حيث وصل سعر الفهد عمر شهرين أو ثلاثة شهور إلى نحو 4000 دينار كويتي، وهي ظاهرة مقلقة للغاية، فهناك احتمال مستقبلي مع تهريب هذه الأنواع إلى الكويت أن تنتشر ظاهرة الفهود الضالة حينما تهرب بعضها من أصحابها نتيجة الإهمال أو التخلص منها كما هو الحال مع القطط السائبة والكلاب الضالة.

تشريعات وطنية

الهيئة العامة للبيئة هي الجهة المنوطة بحماية الحياة الفطرية في دولة الكويت، وهي المسؤولة عن سن التشريعات الوطنية وتنفيذ المعاهدات الدولية مثل اتفاقية المحافظة على التنوع البيولوجي، ومن ثم فرض الرقابة على التعامل مع الأنواع الفطرية المهددة بالانقراض سواء المحلية وغير المحلية ومراقبة الأسواق والتجارة الالكترونية والتنسيق مع الداخلية لضبط المخالفات.

كما لابد للجهات الأخرى خاصة التي لها تواجد على المنافذ الحدودية كالمحاجر البيطرية والجمارك أن تتحرى اليقظة وتمنع تهريب مثل هذه الأنواع حفاظا عليها ودرءا للمشاكل البيئية والصحية التي تصاحب مثل هذه العمليات، خاصة وأن هذه الحيوانات تصاب بنفس الأمراض التي تصيب القطط، وقد تنتقل بعض هذه الأمراض للإنسان مثل طفيل التوكسوبلازما الذي يصيب النساء بالإجهاض والعقم ●



ذيل الحصني.. نبات يجمع العالم العربي



كتب- المرحوم بإذن الله مصطفى ديب:
باحث بيئي ونباتي بالجمعية الكويتية لحماية البيئة سابقا

الفصيلة: النجيلية- فصيلة الحشائش

Gramineae– Grasses family

الاسم اللاتيني: بوليبو جون مونسبيليا تسيس

Latin name: Polypogon monspeliensis (L.) Desf.

syn: Alopecurus minspeliensis L. phalaris cristataforssk.

الاسم الانجليزي: بيرجراس

English name: Bear–grass

الاسم العربي: ذيل الثعلب

Arabic name: Zayl as–Sa'alab

الاسم المحلي: ذيل الحصني

Vernacular name: Zayl–Al–husni

يطلق عليها أسماء أخرى نذكرها لتعميم الفائدة وهي كما يلي: دنب الفار، ذيل السبع، أبو ذويل، وشعر الفار. نبات عشبي حولي، مع قنزعة أو باقة متباعدة من السوق الهوائية أو ساق منفردة، قائمة ملساء، وخشنة في آن واحد جوفاء مصمتة العقد، ترتفع من (15 – 55) سنتيمتراً، الأوراق خضراء داكنة غمدية شريطية عريضة غير مستدقة، زورقية الشكل، ذات عروق متوازية الحافتين، تتألف من جزئين يربط بينهما فاصل من غشاء جاف يابس، لذا تظهر الورقة وكأنها على وشك الانكسار، وهذا الفاصل يكون سبباً في سقوط الجزء الطرفي من الورق قبل أوانه، تصل بطولها إلى (15) سنتيمترا العنقود الزهري أسطواني مستطيل، وينقسم إلى اجزاء متعددة، ويحمل العديد من السنيبلات، يتراوح طول السنيبلة من (2 – 3) مليمترا، تتكون كل من القنبعتين العليا والسفلى من فصين، يفصل بينهما سفاه (awn) طويلة تكون بمثابة العمود الفقري، تصل بطولها إلى ثلاثة أضعاف القنابة، أما العصيفة السفلى تتكون من جزئين، يفصل بينهما عدد (5) خمسة حزوز غائرة، أما الزائدة أكبر مرتين من العصيفة السفلى، وأما العصيفة العليا الواقعة في طرف الزهرة، تتكون من ثلاثة اجزاء يفصل بينهما حزين واضحين، الزهرة تحتوي على ميسمين ريشيين، وثلاثة أسدية تنشأ من قاعدة المبيض، تكون بطول المياسم والمبيض معاً.

الإزهار والإثمار:

في الفترة ما بين مارس (آذار) ويوليو (تموز).

البيئة المناسبة:

الحدائق، الحقول والجوانب المنخفضة من الطرقات، حيث تتجمع مياه الأمطار في المناطق المهملة وعلى طرف جدران البيوت القديمة، أو المنازل المنفردة التي يكون حولها فضاء من الأرض.

المناطق الجغرافية:

الكويت، السعودية، البحرين، قطر، الإمارات، عمان، العراق، وإيران، سوريا، لبنان، فلسطين، الأردن، مصر، ليبيا، المغرب، تونس، الجزائر، الصين، اليابان، الهند، القوقاز، غرب وجنوب أوروبا، ممتدة إلى شمال شرق أفريقيا الاستوائية، جنوب أفريقيا، وأدخلت إلى أمريكا الوسطى والجنوبية، واستراليا، نيوزلندا، وكثير من البلدان الحارة ذات الطابع الصحراوي ●



● مخروط فيضي بالجزء الشمالي الغربي من منخفض ام الرمم



● ملمح أرضي فريد بحقل نفط الروضتين تشكل بفعل الحيوانات البرية، يتكون من دائرة قطرها قرابة 250 سم يتصل بمحيطها عدد 13 مسار للحيوانات البرية (الغطاء النباتي يتكون من نبات النصي Stipagrostis sp) التموجات الحصوية Granule Pipples بمنطقة المطلاع شمال غرب مدينة الجهراء (تاريخ الصورة 31 يناير 2013)



● جزء من التموجات الحصوية Granule Pipples بمنطقة المطلاع شمال غرب مدينة الجهراء (تاريخ الصورة 31 يناير 2013)



دكتور- رأفت فهمي ميساك:
عضو لجنة حماية الحياة الفطرية
الجمعية الكويتية لحماية البيئة

● صخرة مديرة المائلة (ملمح ارضي دقيق) بالقطاع الساحلي لمحمية صباح الأحمد الطبيعية – يلاحظ انشطار الصخرة بفعل عوامل التعرية إلى نصفين متساويين

معالم أرضية دقيقة في صحراء الكويت

يقصد بالمظاهر الجيومورفولوجية الدقيقة تلك المعالم الأرضية التي تتسم بصغر حجمها قياسا بالمعالم الأرضية الأساسية المنتشرة بصحراء الكويت، فعلى سبيل المثال تعد صخرة مديرة المائلة الواقعة في القطاع الساحلي لمحمية صباح الأحمد الطبيعية ملمحا جيومورفولوجيا دقيقا، قياسا بحافة جال الزور التي تعد من المعالم الجيومورفولوجية الأساسية، فصخرة مديرة لا يزيد ارتفاعها عن 3م من سطح الأرض المحيطة ولا تتجاوز مساحتها بضعة امتار مربعة، بينما يبلغ ارتفاع حافة جال الزور ما يقارب 120 متر فوق سطح البحر وتزيد مساحتها عن 140 كم 2 (70 كم طول وحوالي 2 كم عرض)

ان الهدف الأساسي من دراسة وتحليل المعالم والأشكال الأرضية الدقيقة هو التعرف على ظروف نشأتها وتطورها وسماتها البيئية، فضلا عن استخلاص واستقراء العديد من الحقائق والمعلومات والدروس المستفادة التي تساعد في فهم العلاقات والعوامل المتحكمة في عدد كبير من العمليات الجيومورفولوجية المحلية مثل انجراف التربة بفعل السيول الفجائية وحركة الرواسب الريحية وغيرها. وعلى الرغم من اهمية ودلالات العديد من المعالم الأرضية الدقيقة التي تنتشر بمناطق متفرقة من صحراء الكويت، إلا انها لم تجذب اهتمام أو انتباه معظم الجيولوجين والجغرافيين وغيرهم من المشتغلين بالبحث العلمي والعلوم الطبيعية .

نشأة المعالم الدقيقة بصحراء الكويت

يعود أصل معظم المعالم الأرضية الدقيقة بصحراء الكويت لعوامل الطبيعة (الرياح والأمطار والتباين في درجات الحرارة وغيرها) ومن تلك المعالم: اليارداتج (Yardangs) وهي اشكال تشبه القارب المقلوب (Inverted boat) تنتج بفعل البري الريحي للصخور (Wind Abrasion) لفترات زمنية طويلة، كما تتضمن المعالم المشار اليها مخاريط السيول (Alluvial cones) وهي رواسب مفككة من الرمال والحصى تأخذ



● تراكم رملي (نبكة) حول شجيرات العوسج (Lycium shawi) صمود النبات في وجه الظروف الطبيعية القاسية والضغوط البشرية المتزايدة (تاريخ الصورة 31 يناير 2013 منطقة المطلاع) تلاحظ الرمال الرطبة الناتجة من الحفر في جسم النبكة لقياس عمق الرطوبة



● صورة من طائرة عمودية لحقل من التموجات السطحية في المنطقة الواقعة بين جال اللياح شمالا وتلال المطلاع جنوبا



● الطبيعة الجيولوجية لصخرة مديرة المائلة صخور صلبة تعلو أخرى رخوة



● يارداج (قارب مقلوب) بحافة منخفض ام الرمم بالجزء الشمالي الشرقي من دولة الكويت



● يارداج (قارب مقلوب) غرب رأس الصبية بالجزء الشمالي الشرقي من دولة الكويت

شكل المخروط وتنتج عن الإرساب بواسطة مياه الجريان السيلي.

ظروف أخرى

كما تنشأ بعض من المعالم الأرضية الدقيقة بفعل عمليات جيولوجية معقدة كما هو الحال في صخرة مديرة المائلة، كما تلعب بعض الكائنات الحية مثل الزواحف والنمل وغيرها دورا هاما في تشكيل عدد من المعالم الأرضية النادرة.

العمليات الجيومورفولوجية بصحراء الكويت

يمكن تصنيف العمليات الجيومورفولوجية بصحراء الكويت من ناحية حدوثها إلى:

● عمليات فجائية وهى التي تحدث خلال ساعات قليلة وربما دقائق معدودات، وتكون مرتبطة بعوامل مناخية في المقام الأول ومنها السيول والعواصف الرملية والغبارية.

● عمليات بطيئة وهى التي تحدث خلال شهور وربما سنوات وتصنف الى بيولوجية وفيزيائية

العمليات البيولوجية البطيئة وتشمل:

الهلاك الجماعي للنباك - Mass d struction of Nabkhas بسبب الجفاف الطويل الأمد كما حدث في مناطق متفرقة بشمال شرق وجنوب غرب الكويت خلال السنوات القليلة الماضية – ذبول ثم جفاف فإقتلاع كامل للنبات بسبب انكشاف الجذور ثم انجراف التربة المتراكمة حول النبات ما يؤدي الى هلاك النبات

العمليات الفيزيائية البطيئة والتى من اهمها تشكيل حقول النيم الحصوية Granule Ripples

ملاحظات حول التموجات الحصوية (حقول النيم الحصوية Granule Ripples)

تبدأ التموجات الحصوية في الظهور تدريجيا عقب اختفاء الغطاء النباتي وتعرض التربة الرملية والحصوية لعمليات التجوية الريحية، حيث تنتقل الحبيبات الدقيقة (الطين والغرين والرمال) بفعل الرياح القوية تاركة الحبيبات الأكبر حجما (التي لا تقوى الرياح على نقلها) في اماكنها (الرمال الخشنة والحصي الصغير)

مع استمرار هبوب الرياح الشمالية الغربية تتشكل التموجات الحصوية وتتضح معالمها، وفي معظم الأحوال يتراوح ارتفاعها ما بين 20 – 40 سم من سطح التربة.

تعد التموجات الحصوية احد اهم مؤشرات تدهور الأراضي بدولة الكويت، ومن اهم المواقع التي تلاحظ فيها التموجات السطحية ما يلي:

● المنخفض الواقع بين تلال المطلاع جنوبا وجال اللياح شمالا.

● الأجزاء الشمالية الغربية من دولة الكويت (الهويملية– المطلاع).

● ام نقا – رأس الصبية بالجزء الشمالي الشرقي من الكويت.

● الأبرق – السالمي الجزء الجنوبي الغربي من البلاد.

● مساحات متفرقة داخل محمية صباح الأحمد الطبيعية.

● مواقع اخرى.



كتب- د.عاطف النحاس:
جامعة المنوفية - مصر



الإشعاع 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.

قياس النشاط الإشعاعي وإنشاء مختبرات مـــ

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

تقوم كثير من دول العالم بقياس النشاط الإشعاعي ومعدل التعرض الناتج عن الإشعاع الطبيعي لأغراض مختلفة منها الدراسات واختيار خطط الطوارىء. 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 في تلك اللحظة. أما التربة فتقوم بدور الوسط الموجود به الملوثات الإشعاعية. ويمكن أن تسبب المواد المشعة أضرارا



● كثبان رملية

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.



● طبقات صخرية



تخصصة

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 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 وسّع استخدامها 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 (Emsley ,2 001)، 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 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 للمتواجدة 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 واليورانينيت والثوريت منتشرة في الطبيعة بصورة كبيرة ولكن بكميات قليلة جدا في الصخور، والمعادن الحاملة لليورانيوم والثوريوم عادة ما تكون مرتبطة بالأنبثاقات الفلسية felsic intrusions، وخاصة الحديث منها، وهي تتواجد بصورة قليلة في الصخور المافية mafic rocks، والصخور البركانيةrocks volcanic، أما في الصخور الرسوبية sedimentary rocks فالنسبة تزيد، حيث أن اليورانيوم المتواجد في صخور الجرانيت والبجماتيت 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 المختلفة موضحة في الجدول التالي طبقا لمعايير الوكالة الولية للطاقة الذرية.



قياس النشاط الإشعاعي وإنشاء مختبرات متخصصة

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 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 يغطى 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. وتغطى 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 لوثت التربة والهواء والماء والغذاء.

إمكانية ارتفاع النشاط الإشعاعي

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 تؤدى 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 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.



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.



حينما تفاقمت مشكلة التلوث الإشعاعي، تزايد اهتمام العلماء من مختلف دول العالم بالدراسات والأبحاث التي تختص بصفات المواد المشعة وكيفية انتقالها إلى جسم الإنسان.

● صحاري



● صخور وسواحل



● أم الرمم



● صخور الجرانيت



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 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 الحقلي. 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 للرمال 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 اعتمادا على حبيبات المعادن الثقيلة الموجودة في أجزاء من الرواسب، وكذلك التعرف على نوع ودرجة التجويه والنقل اعتمادا على نسبة المعادن الثابتة مثل الزركون والروتايل والتورمالين إلى معادن غير ثابتة كالبايروكسين والامفيبول.

برامج المسح الإشعاعي الخاصة بالبيئة

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 ●



● صخور

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.



● وديان



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

اهتمام كبير بقضايا البيئة في الإعلام البيئي

حظيت قضايا البيئة في السنوات القليلة الماضية باهتمام بالغ على مستوى القادة والحكام وصناع القرار، وحضور لافت في المؤتمرات والملتقيات والندوات العالمية والإقليمية والمحلية، ومعالجة واسعة في وسائل الإعلام، وصارت تلك القضايا ذات طابع عالمي، بعد أن تخطت حدود الدول والأقاليم، وطغت مشكلاتها على أحداث عالمية أخرى، وارتبطت شؤونها بمعظم مجالات الحياة.

دعوات هامسة

ولم يعد الحديث عن حماية البيئة، والحفاظ على مكوناتها، وصون مواردها، حديثا خافتا يصدر عن منابر متواضعة بين الفينة والأخرى، أو دعوات هامسة تطلقها منظمات أو هيئات أو جهات ليس لها أي حضور عالمي، ولا مناشدات تصدر عن توصيات عدد من المؤتمرات والملتقيات المغمورة، بل صار الحديث عن ذلك كله محل اهتمام







تظهر الدراسات العلمية أن الإعلام البيئي استطاع على مدى السنوات التي انتشر فيها، ولاسيما في السنوات العشر الأخيرة، إحداث الأثر المطلوب في الفئات المستهدفة، وتعزيز الوعي البيئي- بدرجات متفاوتة- لدى جميع الفئات التي يخاطبها، ونقل مشكلات البيئة من الحديث الخافت المهموس بين أوساط العلماء والباحثين في المؤتمرات المتخصصة لتصبح شأناً عاما يهم البشرية بأسرها، ومن ثم توضع على سلم الأولويات على مستوى جميع الدول والحكومات

أزمة البيئة التي تواجهها البلدان المتقدمة والنامية في الوقت الحاضر هي في الأسس أزمة قيم ومفاهيم وصراعات وغايات شخصية بحتة. والعيش في ظل بيئة سليمة صحية آمنة يستلزم إحداث تغييرات أساسية في هذه القيم والمفاهيم، والابتعاد عن حالة الجشع الكبير، والطمع الهائل، وعدم الشعور بالمسؤولية، وإشعار البشر أن التقدم الاقتصادي، والغنى المادي، والتطور التكنولوجي يجب ألا يكون على حساب البيئة ومواردها إطلاقاً

صناع القرار في العالم، وجدول أعمال لعدد من أهم المؤتمرات العالمية، ومشروعات قرارات تصدر عن منظمات الأمم المتحدة المعنية بشؤون البيئة والتنمية.

التنمية المستدامة

وهذا الاهتمام اللافت بالبيئة وشؤونها يرمي إلى تحقيق التنمية المستدامة للبشرية، والحفاظ على صحة الإنسان وسلامته، وتحقيق التوازن بين متطلباته واحتياجاته من البيئة وبين طاقة هذه البيئة وقدرتها على العطاء، وتزويده باحتياجاته من مواردها ومكوناتها من دون إحداث أي ضرر أو خلل أو جور أو استنزاف.

أزمة البيئة

وأزمة البيئة التي تواجهها البلدان المتقدمة والنامية في الوقت الحاضر هي في الأسس أزمة قيم ومفاهيم وصراعات وغايات شخصية بحتة. والعيش في ظل بيئة سليمة صحية آمنة يستلزم إحداث تغييرات أساسية في هذه القيم والمفاهيم، والابتعاد عن حالة الجشع الكبير، والطمع الهائل، وعدم الشعور بالمسؤولية، وإشعار البشر أن التقدم الاقتصادي، والغنى المادي، والتطور التكنولوجي يجب ألا يكون على حساب البيئة ومواردها إطلاقاً.

ولا يزال الإنسان المؤثر الأقوى في البيئة، وفي الوقت نفسه ما زال المتأثر الأكبر بما يحدث فيها، لكن الأمر بدأ يخرج في الآونة الأخيرة عن سيطرته، وصارت مشكلات الأفراد والجماعات في المجتمع الذي تخدمه، إضافة إلى كل الأنشطة الإنسانية ذات العلاقة المباشرة أو غير المباشرة بعناصر البيئة ومكوناتها.

عشر سنوات

وتظهر الدراسات العلمية أن الإعلام البيئي استطاع على مدى السنوات التي انتشر فيها، ولاسيما في السنوات العشر الأخيرة، إحداث الأثر المطلوب في الفئات المستهدفة، وتعزيز الوعي البيئي- بدرجات متفاوتة- لدى جميع الفئات التي يخاطبها، ونقل مشكلات البيئة من الحديث الخافت المهموس بين أوساط العلماء والباحثين في المؤتمرات المتخصصة لتصبح شأناً عاما يهم البشرية بأسرها، ومن ثم توضع على سلم الأولويات على مستوى جميع الدول والحكومات ●



موجز تاريخي لرحلات أكثر إثارة وغرابة إلى قاع البحر:

تطور أساليب وتقنيات الغوص ف

كتبت – فرح داود الشـراد:

شكلت البحار والمحيطات مسارات ومعابر هامة للسفن والقوافل التجارية على مر العصور، كما مثلت مناطق صراع وقتال بين العديد من القوى للسيطرة على مناطق النفوذ تلك، وقد أصبحت قيعان البحار والمحيطات مقابر كبيرة ومتنوعة للعديد من الأجسام والكنوز، ولعلها كانت الدافع والحافز وراء سبر أغوار الاعماق، وتطور اساليب وتقنيات الغوص في الاعماق، وذلك مما ساهم بشكل غير مباشر في كشف وفهم اكبر لبيئة قيعان المحيطات. وقد جرت أوائل المحاولات المدروسة الجادة في عام 1955 لانتشال حطام سفينة على عمق نحو 5 م، وتزود المستكشفين معدة غوص تمثلت بخوذه وخرطوم طويل يبلغ السطح للتنفس.

حملة استكشاف

ولم تنطلق حملة الاستكشاف التالية إلا في عام 1976، عندما قام العالم الفرنسي كوستروفريق عمله باستكشاف الموقع مسينين بجهاز الرئة المائية scuba للتنفس تحت سطح الماء. ولإتاحة زمن كاف لعملية الصعود إلى السطح، التي يتعين أن تكون بطيئة تفاديا من الإصابة بداء شلل الغواص the bends، ويعرف أيضا بداء كيسون caisson diseases، الذي يحدث نتيجة لاختلاف الضغط وتكون فقعات نيتروجينيه nitrogen في الدم والانسجة، مما قد يؤدي إلى تلف الأعصاب والموت، فقد تمكن الغواصون من البقاء في قاع البحر بضع دقائق ثمينة لا أكثر في كل عملية غوص. إلا أن فكرة الزمن المحدود للمكوث في قاع البحر تبددت في 10/2014 مع انطلاق حملة استكشافية جديدة إلى جزيرة Antikythera عندما قفز المستكشف شورت في البحر مرتديا نظام تنفس إلكتروني مزودا بخزانات مركبة تعرف بجهاز التنفس المتجدد المغلق الدائرة closed-circuit rebreather وهو منظومة غوص تحت سطح الماء تمثل – لاسيما النموذج الإلكتروني منها – أحدث ما توصل إليه العلم في ميدان استشكاف

طوربيدات مترادفة

في جزيرة في بحر ايجه تولى فريق من المهندسين من جامعة سيدني الاسترالية طوربيدات مترادفة (مقطورة) torpedoes صفراء اللون من مؤخرة زورق متواضع في مياه بحر ايجه الصافي. بعد ذلك جرى انزال الاجهزة بعيده التحكم بشكل حر لتجد طريقها إلى القاع بنفسها. وليم يكن هناك حاجة إلى تشغيل المركبة المائية ذاتية التوجيه، المسماة الشعرى اليمانية Sirius لأنها تعمل مستقلة وفق برنامج مرسوم لها. وقد غاصت الشعرى اليمانية إلى عمق يقع فوق موقع السفينة الغارقة بنحو 3 م، مصدرة 40 دفقة متوازية متداخلة، ومطلقة في مسارها أضواء خاطفة متواترة تضيئ القاع المجسامية stereo cameras وقد وجدت المركبة موقعها ضمن حدود دقة وصلت إلى 90 سم، أو نحو ذلكن بفضل إشارة أعطتها منظومة تحديد مواقع GPS signal . لكنها حصلت على معلومات أعلى دقة بكثير عن مواقع كل صخرة أو وهدة أو نتوء من أرض القاع، من خلال ضم بيانات الصور إلى البيانات





ـي الأعماق

أعماق البحار أجهزة الغوص التقليدية وينعدم فيها ظهور الفقاقيع والأصوات المصاحبة لأجهزة الغوص المفتوحة الدائرة ومن شأن هذا الجهاز أن يحد من معدل تراكم النيتروجين في نسيج الغواص، متيحا له التعامل مع السفينة الغارقة لنحو ساعة ونصف قبل أن يرجع أدراجه إلى السطح. ومع ذلك، لابد من أن تكون حركة الصعود بطيئة بعد هذه المدة الطويلة من الغوص. وفي غضون أسبوعين من عمليات الغوص، كشف النقاب عن مختلف أنواع الأجسام المرصعة بقشرة زينية: من جرار خزفية مزدوجة المقبض إلى حربة برونزية بطول 205 م.

منظومة غوص

وبعد شورت رحلات الغوص العديدة قام أوبراين باختبار تقانة اكثر اثارة وغرابة؛ فارتدى، وهو على متن إحدى سفن الأسطول اليوناني المسماة ثيتيس Thetis منظومة غوص لامعة منتفخة المظهر تعرف بالبذلة الخارجية exosuit، وفي صباح يوم مشمس نزل من السفينة ثيتيس إلى عباب البحر، وغاص حتى عمق نحو 60 م، أي على مقربة تماما من موقع السفينة الغارقة. ويشار إلى أن منظومة الغوص هذه تحافظ على ضغط الهواء السطحي ثابتا، فتتيح للغواصين البقاء تحت الماء ساعات عديدة، ثم العودة إلى سطح مباشرة دونما حاجة إلى التوقف، وبدوره عبر أوبراين عنها إثر عودته (لا ينتابك أي إحساس بالضغط أو العمق؛ فإحساسك وأنت على عمق 15 م، كإحساسك وأنت على عمق 60 م، سوى أن الظلمة أحلك عند العمق 200 مرة).

ولا شك في أن المعدات التي استعملها شورت وأوبراين تدل على التقانيات الرصينة المتاحة لعلماء البحار اليوم. ومرد ذلك أنهم يسارعون، بحذق وبراعة، إلى تعديل ابتكارات تنتمي إلى ميادين اختصاصات أخرى وتسخيرها لخدمة اهدافهم ورفد قدراتهم؛ فمنظومة البذلة الخارجية مثلا معدة في الأصل لعمال أنفاق المياه وشبكات الصرف الصحي التي قد يبلغ طولها عدة كيلومترات، إلا أن أدخلت تعديلات عليها لتتلاءم مع أعمال سبر المحيطات. ونتيجة لذلك، بات كثير من المواقع التنقيب المهمة، التي كان الوصول إليها مستعصيا، مفتوحة للاستكشاف، وهي توفر في غضون أسابيع فقط اكتشافات كان تحقيقها إلى عهد غير بعيد، وربما يستغرق سنوات. ونجد مثلا مدينة pavlopetri في اليونان (وهو موقع أقدم مدينة ساحلية مغمورة عثر عليها)، حيث تمكن غواصون على عمق ضحل لا يتجاوز بعض امتار، من رصد راسم خرائط بصري optical mapper صغير التقط آلاف الصور الضوئية الرقمية الثلاثية الأبعاد. وقد استعملت برمجيات software خاصة لربط تلك الصور بعضها ببعض، فأضهرت منازل وطرقا ومراكز تجارية وقبور مغمورة ألفت بمجموعها صورة بلدة ساحلية كانت مزدهره قبل نحو 4000 سنة كذلك وفي عمليات تنقيب جرت قرب جزر egadi islands قبالة جزيرة صقلية، حيث غرقت سفن رومانية وقرطاجية في عام 241 قبل الميلاد، وذلك أثناء المعركة الأخيرة من الحرب اليونانية Punic war (بين روما وقرطاجة) الأولى (264-241 ق.م)، وتمكنت أجهزة مسح سونارية sonar scanners من تحديد دقيق لموقع أكثر من اثنتي عشر سفينة غارقة. واستطاعت غواصات تدار عن بعد robot submarines مجهزة بكماشات قوية سريعة الحركة تطويق تشكيلة منوعة من التجهزات العسكرية وانتشالها إلى السطح.

مع أن مهمة واحدة مدتها ثلاث ساعات متبوعة ببضع ساعات من العمل الحاسوبي كانت كافية لوضع صورة كاملة عن الحطام القديم الغارق، فقد قام فريق العمل بجولتين إضافيتين تحقيقا لمزيد من الدقة. وتجدر الإشارة هنا إلى أن الصورة المركبة composite image النهائية تتألف من 50000 صورة ضوئية فردية تعادل دقة كل منها إلى نحو 5 سم، فالصورة ثلاثية الأبعاد، ومن ثم فإن بالإمكان إمالتها ودراستها من الجانب

المتعلقة بسرعتها وعمقها وتوجهها. واستعملت كل معلومة مهما صغرت لإجراء التصحيحات والتعديلات فلو اتفق مثلا وجود ظل باهت خلف صخرة في إحدى الصور، لعمدت صورة أخرى ملتقطة من زاوية مختلفة لملء ذلك الظل.

ومع أن مهمة واحدة مدتها ثلاث ساعات متبوعة ببضع ساعات من العمل الحاسوبي كانت كافية لوضع صورة كاملة عن الحطام القديم الغارق، فقد قام فريق العمل بجولتين إضافيتين تحقيقا لمزيد من الدقة. وتجدر الإشارة هنا إلى أن الصورة المركبة composite image النهائية تتألف من 50000 صورة ضوئية فردية تعادل دقة كل منها إلى نحو 5 سم، فالصورة ثلاثية الأبعاد، ومن ثم فإن بالإمكان إمالتها ودراستها من الجانب.

إن عملية مسح مشابهة لهذه في غرضها وحجمها أجريت في مكان آخر قبل سنوات قد استغرقت أكثر من شهر لإتمامها، في حين امكن إنجازها ثلاث مرات في غضون يومين في أسبوع واحد لا أكثر ●



تطور أساليب وتقنيات الغوص في الأعماق



ما إن تمت عملية رسم الخرائط حتى غدا بإمكان الغواصين النزول إلى مواضع بعينها مرارا وتكرارا حسب رغبتهم، ويذكر في السياق أن الغواصين الذين وصلوا فعلا إلى القاع في عام 1900 ما كادوا يقضون ثلاث دقائق هناك، مع أن هذا الوقت القصير كان كافيا لاستعادة حاسوب تماثلي analig computer اثري، يسمونه اليوم آلية أنتيكايثرا Antikythera mechanism.

مواقع آثارية

لقد صار بالامكان استيعاب مساحة أوسع بسرعة أكبر ودقة أعلى مع الإشاره إلى أن السفن الغارقة تمثل مواقع آثارية تجمدت في لحظة من الزمن، خلافا للمواقع الأرضية التي ما تنفك عرضة لعوامل الزمن وإعادة البناء والتخريب والنهب. وعلى سبيل المثال، يذكر أنه كان من المألوف في الماضي صهر التماثيل البرونزية بهدف صنع المدافع، على أنها قد تكتشف في أعماق المحيطات كاملة لم تصب بأذى، ومما يدل على ذلك أو أجود التماثيل في متاحف العالم لم تجلب في معظمها من الأرض، بل من البحر. ولما كان الزمن يتوقف وينتهي على السفن الغارقة، فإن ما بداخلها من أشياء لم تمس على مدى آلاف السنين يمكن بأن يفتح آفاقا واسعة، ورؤى ثقافية وعلمية عميقة لخفايا المجتمعات الغابره. ويبدو أن إمكانات تحقيق هذا الأمل أضحت اليوم بالفعل أكبر، وقد كان التنقيب البحري عن الآثار، والعمل تحت سطح الماء مشكلة صعبة في الماضي، إلا أنه لم يعد كذلك اليوم؛ فقد امكن تجاوز هذه المرحلة تماما.

تقنية واعدة

ما إن تمت عملية رسم الخرائط حتى غدا بإمكان الغواصين النزول إلى مواضع بعينها مرارا وتكرارا حسب رغبتهم، ويذكر في السياق أن الغواصين الذين وصلوا فعلا إلى القاع في عام 1900 ما كادوا يقضون ثلاث دقائق هناك، مع أن هذا الوقت القصير كان كافيا لاستعادة حاسوب تماثلي analig computer اثري، يسمونه اليوم آلية أنتيكايثرا Antikythera mechanism.

ولا شك في أن الغوص العميق ينطوي على خطر محدق، لأن ضغط الماء الشديد يضغط الغازات في النسيج البشري إلى حيز صغير من حجمها المعتاد، فتبادر خلايا الجسم إلى التعويض عن ذلك باستعمال هواء خزانات خاصة، يستنشقه الغواصون لملء النسيج ومقاومة الضغط. وهذا يعني ان على الجسم أن يجابه حجما كبيرا من الهواء، معظمه نيتروجين، وكلما طالت مدة وجود المرء تحت الماء ازداد تراكم الغازات أكثر فأكثر.

ويتمثل الخطر الاكبر بأنه حالما يبدأ الغواصون بالصعود إيابا، تتحرر (تنطلق) الغازات في النسيج وتتمدد كفوران الغاز من جاجة مياه الصودة الغازية لدى فتحها . فمن الضروري أن يكون صعودهم بطيئا

رسم الخرائط آليا

تتسم التقانة الجديدة بأنها إلى حد بعيد وتطرح تفاؤلات كبيرة وآمال جديدة، منها وضع خرائط لمناطق كاملة من قيعان البحار العميقة الغور بسرعة لحد ما، وذلك باستعمال مجموعة صغيرة من العربات الإنسانية الذاتية التوجيه AURV غير المأهولة التي تعمل تحت سطح الماء. وكان فولي ممن يرغبون في وضع خريطة لكامل قاع بحر إيجه ما بين جزيرة كريت والبر الرئيسي اليوناني. وبالنظر إلى أن المنطقة كانت ممرا مزدحما تنشط فيه الحركة البحرية منذ 5000 سنة كان من الطبيعي أن تتمكن اجهزة التحكم البعيد sonar toting robots من كشف توافر من الأشياء في القاع بسهولة؛ ففي

على متن مركب الغوص الضيق، يحاول شورت جاهدا التعامل مع عدة تبلغ ضعفي ما كان يحمله في رحلات الغوص المعتادة باستعمال جهاز الرئة المائية scuba، فهو الآن يحاول ما استطاع لحملها كاملة على جسده. وعوضا عن استعمال قارورة معدنية بسيطة من الهواء، كما هي الحال في الغوص بالرئة المائية المتعارفة، يتغذى جهاز التنفس المتجدد rebreather من أسطوانتين تحملان على الظهر: تحتوي إحداهما على الأكسجين والاخرى على مزيج ثلاثي من الهيليوم والأكسجين والنتروجين ويتلقى الجهاز زفير الغواص، فينقيه من غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2، يحقن الأكسجين ليعوض ما استنفذه الغواص منه. وتقوم برمجيات حاسوبية خاصة بمراقبة مستوى الأكسجين، مولدة في المحصلة مزيجا من الغازات، وفق الحاجة، لكل مراحل عملية الغوص



وعلى مراحل بحيث ترتشح الغازات ببطء. فإذا كان صعودهم سريعا جدا تتكون في دمائهم فقاقيع يحتمل أن تعيق الدورة الدموية في الوعية الدموية الدقيقة، وتشل العصاب والأعضاء، علما بأن النيتروجين هو العنصر المسبب لتلك المشاكل.

جهاز الرئة

وعلى متن مركب الغوص الضيق، يحاول شورت جاهدا التعامل مع عدة تبلغ ضعفي ما كان يحمله في رحلات الغوص المعتادة باستعمال جهاز الرئة المائية scuba، فهو الآن يحاول ما استطاع لحملها كاملة على جسده. وعوضا عن استعمال قارورة معدنية بسيطة من الهواء، كما هي الحال في الغوص بالرئة المائية المتعارفة، يتغذى جهاز التنفس المتجدد rebreather من أسطوانتين تحملان على الظهر: تحتوي إحداهما على الأكسجين والاخرى على مزيج ثلاثي من الهيليوم والأكسجين والنتروجين ويتلقى الجهاز زفير الغواص، فينقيه من غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2، يحقن الأكسجين ليعوض ما استنفذه الغواص منه. وتقوم برمجيات حاسوبية خاصة بمراقبة مستوى الأكسجين، مولدة في المحصلة مزيجا من الغازات، وفق الحاجة، لكل مراحل عملية الغوص.

ومما كان مفيدا جدا وداعما حقا مع أن تقانته لم تكن عالية بهذا القدر في عمليات الغوص الأولى هو مكشاف معدني يستعمل تحت الماء، ولا شك أنه بعد مرور ألفي سنة أن تكون معظم الأجزاء الخشبية من السفن الغارقة قد تحللت، وأن يكون معظم المصنوعات اليدوية بداخلها قد دفن في الرمال والرسبات، وبعضه تحجر فاكتسى بطبقة من كربونات الكالسيوم $CaCo_3$، وغيرها بحيث يبدو كصخور بيضاء كبيرة . ويطلق المكشاف (وهو في شكله يشبه العصا) تحت سطح الماء كما على الأرض ازيزاً إذا صادف جسما معدنيا. ولاحظ الغواصون في الأيام الأولى عدة إشارات شديدة، وثبتوا في مواضع ظهورها أحجارا طليت باللون الأصفر لتكون علامات تميز البقع الساخنة، توطئة للأبحاث اللاحقة وبعد تريث اضطراري لبضعة أيام هبت فيها رياح بسرعة48 كم/ساعة، وارتفعت المواج نحو 2.5م، عاد الغواصون إلى المناطق المعلمة وشرعوا بالحفر. هنا تحولت مساوئ الماء إلى مزايا مواتية؛ فالأرض الجافة غالبا ما تكون صلبة وتقتضي من عالم الآثار الأرضية أن ينبش الموقع ببطء مستعملا المجرفه shovel وشبكة الجر trowel وأخيرا الفرشاة لإظهار البدائع اليدوية الدفينة. لكن الأرض في البحر لينة وسرعان ما تتجرف بمرور يد الغواص عليها، لذلك يمكن بسهولة حفر أخاديد واستعمال خراطيم خاصة لشفط الرسابة الطينية، وطرحها في موقع آخر. وبالفعل امكن ازاحة عدة سنتمترات من الطمي . وما هي إلا تمريرة أخرى حتى طرف انكشف عقب حربة برونزية. وبالإمعان في نبش الموضع ظهر أخيرا الرأس الكبير الحاد لحربة سليمة مصونة، طولها الإجمالي نحو 2.30م. ويعتقد علماء الآثار أن الحربة أثقل وزنا من أن تكون قد استعملت سلاحا يرجحون أنها كانت يوما في قبضة تمثال برونزي ضخم لمحارب قديم، مازال مطمورا في الموقع. وقد انتشل الغواصون أيضا إبريقا من الصلصال النضيج terra-cotta بارتفاع يقارب نحو 45 سم، ربما كان يستعمل لتقديم المشروبات. ووجدوا كذلك حلقة برونزية لربط حبال سفينة، إضافة إلى حلقتين زيتيتين لسرير روماني. أما الأدوات الصغيرة، فقد انتشلها الغواصون ضمن أكياس حملوها بأيديهم أثناء رحلة الصعود؛ وأما الكبيرة منها كالحربة فقد اتخذوا لانتشالها أنابيب مسطحة مفرغة من الهواء كانوا قد حملوها معهم وملؤوها بالهواء من أحد خزانات التنفس وربطوها على الأدوات ثم رفعوها إلى السطح بتعويمها رويدا وبرفق، وصولا إلى المركب.

إحدى التجارب تم كشف في غضون عشرة أيام فقط، على ما يحتمل أنه عشر سفن غارقة ، وقد تم توثيق ذلك وتصويره فلميا. وفي الماضي كان على علماء الآثار البحرية أن يبذلوا جهودا مضنية لرسم خريطة موقع محتمل باستعمال أدوات يدوية بسيطة مثل شرائط قياس وأطر خشبية ذات أسلاك لصنع شبكات grids تدل على مواقع محتملة لأجسام غارقة، وكيف جرى ارتباطها المفترض بعضها ببعض . وسرعان ما أصبح رسم الخرائط أو التنقيب بالحفر إلى أعماق تزيد على 30 م مشكلة صعبة، بسبب عدم قدرة الغواصين على البقاء تحت الماء أكثر من بضع دقائق قبل أن يضطروا إلى الصعود من جديد ●



تطور أساليب وتقنيات الغوص في الأعماق

حينما أصبح أوبراين في الماء فصل الكبل، وغاص إلى القاع حتى عمق نحو 60 م، وقريبا من السفينة الغارقة. هناك حان له أن يختبر مزايا منظزمة الغوص وكفاءاتها؛ فهي تحتوي على 18 مفصلا مرنا تسمح للغواص بحركات طبيعية للذراعين والساقين والجذع. فيستطيع الغواص عند الحاجه الانحناء والجثو والاستلقاء على بطنه في قاع المحيط إذن، بل إن بإمكانه التلوي والتكيف مع شتى الاوضاع الجسدية التي يمكن أن يوجد فيها الغواصون العاملون.

بيد أن أكثر الاكتشافات إثارة للاهتمام كان على بعد نحو 180م، على مسافة كافية من الحطام الرئيسي، حيث ظن الغواصون أنهم عثروا على سفينة ثانية ربما كانت مبحرة مع الاولى. وهناك اكتشفوا مرساة ثانية، وقطعة من أنبوب رصاصي يحتمل أنه جزء من كضخة قعر (جملة) المركبthe vessel's bilge pump، ومجموعة مرتبة من الجرار بدت كأنها لم تمس قط ودلت أشكالها وعلامتها على ان منشأها أربعةمرافئ، وهي الأنواع الأربعة ذاتها التي وجدت على متن السفينة الرئيسية.

أهمية البذلة الخارجية

من المنتظر أن يكون التقدم في الرحلة القادمة، إذا حصلت، أسرع بكثير، وذلك بفضل أكثر التقانات الجديدة تداولا، والتي انطلقت في أثناء عمليات جزيرة بحر ايجه، المعروفه بمنظومة غوص البذلة الخارجية. وبعد تأجيل أسبوعين بسبب أحوال جوية سيئة، وفي 7/10/2014، كان أوبراين يتدلى بكبل غليظ من سطح السفينة ثيتيس thetis مرتديا منظومة البذلة الخارجية exosuit، هبط إلى القاع، وكانت تلك أول مهمة تنفذ باستعمال هذه المنظومة في مياه مالحة.

وحينما أصبح أوبراين في الماء فصل الكبل، وغاص إلى القاع حتى عمق نحو 60 م، وقريبا من السفينة الغارقة. هناك حان له أن يختبر مزايا منظزمة الغوص وكفاءاتها؛ فهي تحتوي على 18 مفصلا مرنا تسمح للغواص بحركات طبيعية للذراعين والساقين والجذع. فيستطيع الغواص عند الحاجه الانحناء والجثو والاستلقاء على بطنه في قاع المحيط إذن، بل إن بإمكانه التلوي والتكيف مع شتى الاوضاع الجسدية التي يمكن أن يوجد فيها الغواصون العاملون.

متانة المنظومة

لكن الإثارة الحقيقية لم تكن في متانة المنظومة ومرونتها، بل في أنها تبقي مرتديها – وهو في الأعماق – عند درجة ضغط سطح الماء المعتادة طوال مدة الغوص – فليس ثمة غازات مضغوطة في الجسم، ولا اعتلالات

نموذج أولي

لقد مهدت المهام السابقة السبيل لمهمة جظيرة ايجه، عبر المركبة للسابقة لمركبة الشعرى اليمانية بعيدة التحكم، من خلال مهمة - pa lopetri، فقد صممت لمسح بنى غير اعتيادية على عمق ما بين 3 - 4.5 م تحت سطح الماء على امتداد احد الشواطئ الجنوبية عند طرف أحد شبه الجزيرة اليونانية. وكان حطام قد اكتشف عام 1968، غير أن تحديد موقعه (رسم خريطة) كان بدائيا وتقريبيا، والتنقيب عنه كان جزئيا فقط. ننصب المهندسون آلتي تصوير عاليتي درجة الميز - high-resolution ca eras على إطار صندوقي الشكل، دفعه الغواصون في مسالك متداخلة تقع فوق

ليس غريبا أن إمكانات التنقيب البحري العالي التقانة عن الآثار اليوم في توسع وامتداد مضطردين؛ فقد بات بمقدور الغواصين المزودين بأجهزة التنفس المتجدد ومنظومات البذلة الخارجية الوصول إلى أغوار غير مسبوقة تبلغ عشرات الأمتار، والمكوث تحت سطح الماء ساعات. كذلك صار بإمكان مركبات يتم التحكم بها عن بعد ومسيرة من سفن، أو مبرمجة للغوص مستقلة بنفسها، أن تستوعب ليس فقط امتار مربعه، بل كيلومترات مربعه، وأن تلتقط صورا رقمية بدرجة عالية من الدقة تكاد تنتهي إلى كسور السنتيمتر





عضوية بعد زوال الانضغاط.
وفي غضون دقائق فقط بعد عودة أوبراين إلى السطح، وخلعه منظومة الغوص على ظهر المركب، تأكد أن تجربة الغوص باستعمال المنظومة مختلفة تماما عنها باستعمال الرئة المائية. كما اكد ذلك ضابط غواص في الأسطول اليوناني، عندما اختبر المنظومة حتى عمق نحو 60 م.
وتزن هذه المنظومة، المصنوعة من المعدن ومواد تركيبية صناعية، أكثر من نحو 250 كجم، وعلى الارض؛ لكنها في الماء خفيفة جداً، وتكاد تطفو على الماء.

وتتميز بقدراتها على إبقاء الغواص عند درجة الضغط الجوي السطحي حتى عمق يبلغ نحو 300م، وبذلك تزيد إلى حد بعيد العماق التي يستطيع الإنسان العمل فيها من دون أن يكون محجوزاً في الغواصة.
وفي أوساط علما الآثار، يكثر الحديث اليوم عن استعمال منظومة البدلة الخارجية في مسح مساحات من قاع البحر، مما يلي الاعماق التي يرتداها الصيادون، أي زهاء نحو 90 م، ويزمع العلماء تزويد المنظومة بخرطوم شفط خاص يتيح لمرتديها، في عمليات الغوص المستقبلية، سحب الرمل والطمي من سفينة غارقة، على مدى ساعات في كل مرة. ويأمل الباحثون باستعمال هذه المنظومة في مهمة جديدة لمتابعة عمليات التنقيب في مواقع جديدة.

ذكرى من قرطاجة

ثمة حملة أخرى للتنقيب عن الآثار البحرية، رائدة في اعتماد التقانة الجديدة تحقيقا لاهدافها، تضمنت سلسلة من الرحلات ما بين عامي 2005 و 2013.
وعلى مدى سنوات، كانت مدينة قرطاجة carthage القديمة، تتحكم في الطرق التجارية الحيوية بين إفريقيا وما يعرف اليوم بإيطاليا؛ فقد كان لزوارقها الكبيرة التي تسير بمجاذيف يدوية وقائع في هزيمة مراكب روم مرات عديدة، ولا سيما بضرب هياكل المراكب المعادية بمدك ram برونزي ضخم مثبت على مقدمة bow الزورق. في عام 241 ق.م، بنى الرومان أسطولهم المجهز بمدكات لشن هجوم معاكس؛ إذ حمل زهاء مئتي سفينة حربية رومانية على عدة مئات من السفن الحربية والتجارية القرطاجية. وصف المؤرخ بوليبيوس تلط المواجهة بأنها أشرس حرب في التاريخ، لكنه لم يحدد موقعها تماما.
واستعانت دائرة الإشراف على التنقيب الآثاري تحت الماء في صقلية بالعالم الايطالي توسا والباحث الامريكي رويال لاستقصاء مواقع ميدان تلك الحرب. وتشير وثائق قديمة إلى مكان يقع شرق جزيرة ليفانزو، لكن حطام السفن قد يكون مبعثرا في أي مكان على امتداد رقعة بمساحة 256 كم^2 من قاع البحر في أعماق تصل إلى 90 م.

إمكانيات التنقيب

ليس غريبا أن إمكانات التنقيب البحري العالي التقانة عن الآثار اليوم في توسع وامتداد مضطردين؛ فقد بات بمقدور الغواصين المزودين بأجهزة التنفس المتجدد ومنظومات البذلة الخارجية الوصول إلى أغوار غير مسبوقة تبلغ عشرات الأمتار، والمكوث تحت سطح الماء ساعات. كذلك صار بإمكان مركبات يتم التحكم بها عن بعد ومسيرة من سفن، أو مبرمجة للغوص مستقلة بنفسها، أن تستوعب ليس فقط امتار مربعه، بل كيلومترات مربعه، وأن تلتقط صورا رقمية بدرجة عالية من الدقة تكاد تنتهي إلى كسور السنتيمتر. وربما يتمكن المستكشفون في المستقبل من تشغيل محطات بعيدة التحكم كاملة تحت الماء لا تتطلب زوارق باهظة وطقم عمل.
ولعل أكبر التطلعات يتمثل برسم خريطة لقاع البحر المتوسط برمته، وتصنيف آلاف السفن والمراكب الغارقة؛ إذمن شأن ذلك أن يوفر رؤى واستبصارات عميقة لمختلف الثقافات عبر العصور.

البنى المغمورة في الأسفل. وقرنت البرمجيات آلاف الصور بمعلومات تتصل بسرعة المركبه وموضعها، فولدت خريطة فسيفسائية ضوئية photomosaic طبق الأصل عن القاع – وهذا كله من دون الاستعانة بأسلاك سبكية وشرائط قياس. وكونت الخريطة الفسيفسائية أول تمثيل واقعي لما وُجِدَ في القاع: مدينة كاملة ذات طرق 15 مبنى، وغرف ملئت جرارا، وقبور، وجميع ذلك على مساحة إجمالية تزيد على 8000م^2 وفيما يتصل بتأريخ المواقع التي شهدت عمليات تنقيب، فقد قُدر عمر أقدم جزء من مدينة بافلوبيتري بـ4000 سنة، وكانت أول بلدة تحت الماء ترسم خريطتها رقميا ثم تنمذج بثلاثة أبعاد ●



تطور أساليب وتقنيات الغوص في الأعماق

• سنة 1864 رئة فولازية تمهد للرئة المائية الفرنسيان روكويرول ودينيروس حازا براءة اختراع جهاز الغوص حامل الهواء aerophore ، وهو نموذج سابق للرئة المائية scuba. ويستنشق الغواص الهواء من خزان عبر غشاء وصمام، كما يضخ الهواء من السطح إلى الأسفل عبر خرطوم إلى الخزان لملئه. سنة 1870 (سبعينيات القرن التاسع عشر) جهاز التنفس المتجدد يعيد تدوير الهواء الإنكليزي فلوس يخترع جهاز تنفس متجدد: منظومة مغلقة الدارة تغذي الغواص بالأكسجين المضغوط في حين تمتص الزفير من أكسيد الكربون عن طريق حبل مشبع بالبوتاس الكاوي

موجز تاريخي لتطور غوص الأعماق

1531 بدايات استعمال أجراس الغوص

يرتدي متصيدو الكنور أجراس غوص بدائية لتحري قاع بحيرة قرب روما بحثا عن سفينتين مرصعتين بالجواهر، جرى بناؤهما خصيصا للإمبراطور الروماني كاليجيولا. ويرتدى الجرس، البرميلي الشكل على العنق والكتيفين، فيحبس قدرا من الهواء للغوص يكفيه مدة ساعة من الزمن.

1620 بناء أول غواصة

اثنا عشر رجلا يزودون أول غواصة في العالم بمجاذف بارزة من ثقوب على جانبي المركب، أُحكِم سدُها بالجلد. ويقوم المخترع الهولندي دريبل بإجراء اختبارات عليها في نهر التيمز بطلب من ملك إنكلترا.

1691 براميل إمداد بالأكسجين

الإنكليزي هالي المرتبط اسمه بمذنب هالي، يوسع نطاق إمداد الهواء لأجراس الغوص بإنزال براميل أكسجين مثقلة باعتبارها عبوات لتجديد الإمداد.

1715 منظومة غوص تعاني عيوبا

الإنكليزي ليثبريد ج يبتدع منظومة غوص بدائية تحاكي براميلا أفقيا، تسد فتحتي ذراعيها بالجلد، ويخفق في بلوغ أعماق بعيدة بسبب تفاوت في الضغطبين جذعه وأعضائه.

1788 تطوير جرس الغوص

الامريكي سميتون يضيف خزان هواء بمضخة يدوية تسحب الهواء عبر خرطوم إلى السطح. والصمام الأحادي الاتجاه يمنع رجوع الهواء في الخرطوم.

1864 رئة فولازية تمهد للرئة المائية

الفرنسيان روكويرول ودينيروس حازا براءة اختراع جهاز الغوص حامل الهواءaerophore ، وهو نموذج سابق للرئة المائية scuba. ويستنشق الغواص الهواء من خزان عبر غشاء وصمام، كما يضخ الهواء من السطح إلى الأسفل عبر خرطوم إلى الخزان لملئه.

1870 (سبعينيات القرن التاسع عشر)

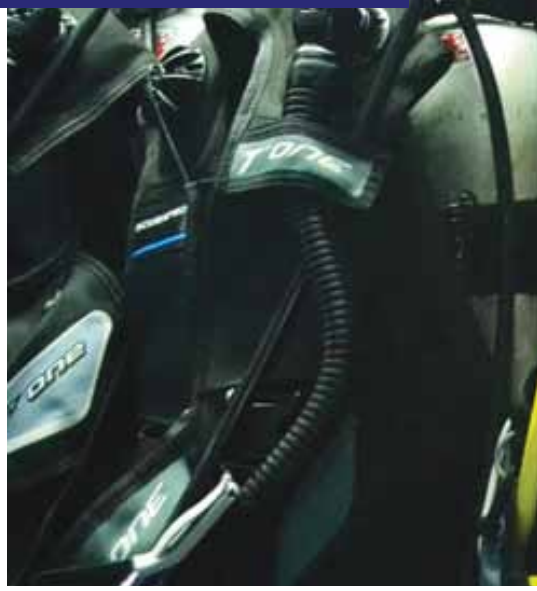
جهاز التنفس المتجدد يعيد تدوير الهواء الإنكليزي فلوس يخترع جهاز تنفس متجدد: منظومة مغلقة الدارة تغذي الغواص بالأكسجين المضغوط في حين تمتص الزفير من أكسيد الكربون عن طريق حبل مشبع بالبوتاس الكاوي.

سفينة أبحاث

بدأ توسا ورويال الذي دام سنوات على متن سفينة أبحاث أبحرت معتمدة في ذلك أسلوب التطواف بالمسح الجانبي، ومزودة بجهاز للسبر بارتداد الصدى echo-sounding device للموجات الصوتية ثبت على هيكلها، بحيث يبث جهاز اليونار المتعدد الحرم multibeam sonar 500 نبضة صوتية متباينه في كل مرة، بمعدلات تصل إلى 40 نبضة في الثانية. وقد رسمت الموجات الصوتية، بانعكاسها عن قاع البحر، خريطة تقريبية لتلك المساحات الواسعة. وعكف الباحثون على تحليل الصدى، الضي بدا ينبئ عن وجود اجسام، وقد تتبين طائفة من أنواع الحطام، من طائرات حديثة إلى سفن قديمة، غير أن درجة الدقة في تحديد أي من المواقع كانت منخفضة لحد ما. وبعد عمليات تحليل مستفيضة عاد فريق العمل بجهاز تصوير بالسونار sonar imager أعلى دقة يدعى المساح القاطعي sector scanner، أنزله العلماء على منصب ثلاثي القوائم إلى قاع موقع محتمل، بغية الحصول على صورة صوتية sound image أقرب واوضح. فبانت أشكال طيفية أمكن تعرفها باستعمال المساح بسهولة أكبر. وللكشف عن مواقع أجسام محدده يعدها فريق العمل ذات



• سنة 1980 فيديو ينبثق من الأسفل بالارد مكتشف حطام باخرة البريد الملكي تايتانيك titanic يبتكر آلة تصوير تحت – مائية ترسل، باستعمال ألياف بصرية، صورا فيديوية حية إلى السطح ليشهدها العلماء والمعلمون ويدرسوها. 2014 غواصون يجدون جانب مرونة جديدا فريق بحث عن سفينة غارقة في اليونان يحتبر منظومة الغوص المصفحة "البذلة الخارجية"، التي تحتفظ بضغط سطح البحر بداخلها، فتتيح للغواطين بلوغ أعماق تناهز 300م والمكوث هناك مدة تصل إلى 40 ساعة



1900 الأسطول الأمريكي يبني غواصة

المهاجر الأيرلندي هولند يبني غواصة حديثة للأسطول الأمريكي، تعمل بالبنزين gasoline والكهرباء. وقد راج نموذجه هذا (الذي يحمل اسمه هولاند) بسرعة، وظهرت مراكب على غراره في أساطيل العالم إبان الحرب العالمية الأولى.

1919 الحرب تستحث ظهور السونار

يبتكر الأسطولان البريطاني والفرنسي منظومة سونارية لكشف الغواصات تركب على المدمرات على مدى العقد التاليين.

1934 مستكشفون يغوصون باستعمال كرة فولاذية

رجلان داخل كره فولاذية مفرغة زنتها 2500 حجم أطلق عليها اسم كرة الأعماق – bath sphere يسجلان رقما قياسيا في الغوص حتى عمق 800 م، ويتدلى كبل فولازي من سفينة أم لرفعها، في حين يغذي كبل آخر جهاز هاتف وأضواء، وثمة أنبوب لتوفير الهواء.

1943 غواصون يتنفسون بعمق

تعرض للبيع منظومة الرئة المائية التي أطلقها المستكشف الفرنسي كوستو والمهندس جاجنان وتتالف تقانة هذه المنظومة من صمام طلب آلي automatic demand لإمداد الغواص بالهواء المنظومة الأساسية التي يستعملها الغواصون التقليديون اليوم

1955 البحث عن معادن يفضي إلى اكتشاف ألواح

علماء يمسحون قاع البحر باستعمال مكشاف معدني تحت – مائيunderwater يدعى مقياس المغناطيسية magnetometer تقطره سفينة. وتظهر عملية المسح نموذجا مخططا striped لمعادن تحت – سطحية subsurface تحدد عمر قاع البحر، كما تقدم عمليات المسح هذه دليلا يعضد نظرية تكتونات الواح (في الغلاف الصخري للأرض).

1960 بشر يبلغون أعماقا قصوى

غواصة الأعماق bathyscaphe المسماة تريستا Trieste التابعة للأسطول المريكي، وهي بقطر 2م، مع خزان بنزين بطول 15م على ظهرها تمكن من بلوغ أعمق نقطة في المحيطات خندق مارينا Mariana trench الذي يبلغ عمقه نحو 11.2كم، من وجود نافذة مصدوعة في تلك الغواصة.

1960 (ستينيات القرن العشرين) العلماء ينشرون (روبتات تحكم عن بعد)

الأسطول الامريكي يمول تطوير مركبات تحت – مائية يتحكم في تحريكها عن بعد باحثون على متن سفينة فوقها، وذلك لجمع بيانات أو استكشاف حطام سفن غارقة.

1970 (سبعينيات القرن العشرين) آلات تنفذ المهمة وحدها

جامعة واشنطن ترسل عربة تحت – مائية غير مأهولة إلى المناطق القطبية الشمالية، وهي مبرمجة سلفا لجمع بيانات وأداء مهام من دون تدخل بشري. ويسهم التقدم الكبير في ميدان صناعة هذه المركبات، والمركبات المتحكم في عملها من بعد في جعل 98 % من قيعان المحيطات في متناول العلماء.

1980 فيديو ينبثق من الأسفل

بالارد مكتشف حطام باخرة البريد الملكي تايتانيك titanic يبتكر آلة تصوير تحت – مائية ترسل، باستعمال ألياف بصرية، صورا فيديوية حية إلى السطح ليشهدها العلماء والمعلمون ويدرسوها.

2014 غواصون يجدون جانب مرونة جديدا

فريق بحث عن سفينة غارقة في اليونان يحتبر منظومة الغوص المصفحة "البذلة الخارجية"، التي تحتفظ بضغط سطح البحر بداخلها، فتتيح للغواطين بلوغ أعماق تناهز 300م والمكوث هناك مدة تصل إلى 40 ساعة ●

أهم المصادر

1 – الموسوعة البريطانية B.E

2 – نشرات مختلفة عن هواية الغوص.

3 – "تاريخ الاستكشاف" – مؤسسة الأهرام.

4 – مجلة العلوم 5 - 6 (2015).

أهمية، أرسلت غواصة تحكم عن بعد، ومزودة بآلات تصوير وعاين أعضاء فريق البحث، من على متن السفينة، ما كانت تعاينه الإنسالة من خلال وصلة فلمية video link. وكانوا كلما وجدوا جسما أداروا من بعد أذرعا حركية من جهاز التكم ذات كماشات عند نهاياتها، في محاولة لالتقاط بقايا الجسم من الوسط الموحل وانتشالها إلى السطح، ولعل ذلك استعمال غير معتاد للاجهزة بعيدة التحكم في جلب مصوغات فنية أثرية من حطام مراكب غارقة. لكن توسا ورويال لم يتمكنا من العثور على ما كانا يبحثان عنه إلا بعد انتهاء موسم البحث تماما عام 2010؛ إذ عثرا على سفينة غارقة ذات مدك. وعلى مدى السنوات الثلاث التالية لقيا ثمانية زوارق أخرى بمدكات أيضا، بعضها روماني وبعضها قرطاجي، واستطاعا انتشال المدكات البرونزية التسعة جميعا، وهي تحمل علامات تربطها بحقبة المعركة البحرية، بل إنها أضاءت حقائق كثيرة تتصل بالحروب البحرية آنذاك، من قبيل أن المدكات كانت تنصب على مقدمة السفينة ذات المجاذيف، عند خط الماء مباشرة، وكانت ذات ثلاثة نصال أفقية عريضة، معدة لاختراق بدن المركب المعادي عندي ارتطامها به ●

KUWAIT CEMENT COMPANY K.S.C.

شركة اسمنت الكويت ش.م.ك

ISO 9001:2008

معاً نحو صناعة صديقة للبيئة

صديق البيئة
Environment Friendly


معدة تفريغ المواد الأولية من البواخر على السير الناقل المغطى


مصفي عالي الكفاءة لغازات فرن الكلنكر


مبنى مصفي غبار طاحونة الفحم البترولي


عدد 140 فلتر كيسي موزعة على كامل مقاطع تحويل المواد


جهاز مرسب إلكتروستاتيكي لمبرد الكلنكر


صوامع فرين الكلنكر بسعة خزنية 50 ألف طن لكل منها

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



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.

KAFCO كافكو

IATA

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

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

A Subsidiary of Kuwait Petroleum Corporation إحدى شركات 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

اثنان وأربعون عاماً من
الريادة و التميّز



الجمعية الكويتية لحماية البيئة
Kuwait Environment Protection Society

kepsq8
keps74
keps74

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

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

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