

التلوث النفطي Petroleum Pollution

يعتبر التلوث النفطي من أكبر المخاطر التي تواجه البيئة والعاملين في مجال المحافظة عليها وذلك لزيادة حاجة الإنسان إلى النفط ومشتقاته المختلفة وما يصحبه من تلوث للأراضي والبحار والمحيطات . النفط (الزيت الخام) سائل زيني لونه ما بين الأصفر إلى الأسود الداكن المخضر يتكون في معظمه من خليط معقد جداً من مركبات هيدروكربونية ومركبات وعناصر لا هيدروكربونية . وللنفط خواص فيزيائية وكيميائية تختلف درجاتها باختلاف مواقع استخراج النفط ومن الخواص الفيزيائية للنفط اللزوجة واللون والرائحة ، ومن الخواص الكيميائية نقطة الاشتعال ونسبة الكبريت.

مشتقات النفط :

تنتج مصافي النفط عدداً من المشتقات النفطية بواسطة استخدام تقنيتي التقطير التجزئي والتكسير التحفزي ولكل منتج خواصه الكيميائية والفيزيائية والمميزة له والتي يجب مراعاتها عند التعامل معه كملوث ، ومن أمثلة هذه المنتجات :

- الجازولين : مادة سريعة التطاير والانتشار ، وذات سمية .
- الكيروسين : تشبه السابقة إلا أنها أقل تطايراً وانتشاراً وسمية .
- زيوت الوقود : مواد تتفاوت في سرعة التطاير والانتشار .
- زيوت التشحيم : وهي ذات مستوى منخفض من التطاير ، وإذا لم تعالج بطريقة سليمة فإنها تبقى في البيئة لفترات طويلة (EPA,1999) .

أسباب حدوث التلوث بالنفط :

هناك العديد من الأسباب التي تؤدي إلى التلوث بالنفط سواء كانت غير متعمدة أو متعمدة ويمكن ذكر الأسباب المؤدية إلى التلوث بالنفط حسب أهميتها وتكرار حدوثها فيما يلي :

- حوادث انفجار وغرق ناقلات النفط .
- انفجار الآبار النفطية البحرية .
- حوادث الخلل في عمليتي الشحن والتفريغ .
- مخلفات سفن الشحن والناقلات ومنصات النفط .
- مصانع البتروكيماويات الموجودة على شواطئ البحار .
- التسرب الطبيعي للنفط من قيعان البحار والمحيطات .

-
- الهجوم على المنشآت النفطية وناقلات النفط اثناء العمليات الحربية .
 - النفايات الصناعية ونفايات المدن .
 - الاستثمار في عرض البحر سواء في مرحلة التنقيب أو في مرحلة الإنتاج يعتبر مصدراً للتلوث بالنفط عن طريق التسرب كما يحدث التسرب من بعض خطوط الأنابيب التي تحمل النفط إلى شواطئ البحار .

3- آثار التلوث النفطي على البحار والمحيطات :

تزخر البحار والمحيطات بتنوع هائل من الكائنات الحية التي تتباين في أحجامها وأشكالها وجميع هذه الكائنات الحية تتأثر بشكل كبير بالتلوث النفطي .

وفيما يلي نذكر بعض الآثار على الكائنات الحية :**أ- آثار التلوث النفطي على العوالق النباتية والطحالب البحرية :**

تعتبر العوالق النباتية والطحالب البحرية المصدر الاساسي للسلسلة الغذائية لكافة الكائنات البحرية وتمد الأرض بالجزء الأكبر من الأكسجين الذي تتنفسه جميع الكائنات الحية حيث تطلق ما يزيد عن 150 مليار كيلو جرام من الأكسجين سنوياً وأنتشار النفط على سطح الماء يشكل طبقة تمنع التبادل الغازي كما تمنع وصول الضوء الكافي لهذه الكائنات مما يسبب خلل في السلسلة الغذائية ودخول الملوثات النفطية إلى البيئة الخلوية لها مما قد يتسبب في حالات النفوق أو منع الخلايا من الانقسام وقد أجريت بعض الدراسات على عدة أنواع من الهائمات النباتية ووجد أن تركيز النفط الذي يؤدي إلى النفوق يتراوح بين 0.0001 - 1 مل/لتر (السعدي ، 2006م).

ب- آثار التلوث النفطي على الثروة السمكية وصيد الأسماك :

يؤثر النفط على الغدد التناسلية للأسماك مما يؤدي إلى تأخير وضع البيض وقلته كما يتسبب في تقليل قابلية بعض الأسماك الصغيرة للنمو والحياة ويحتوي النفط على كثير من المركبات العضوية ومن أمثلتها المركبات العطرية مثل النفتالين والفنانثرين والمركبات المحتوية على الكبريت مثل النيوفين وبعض هذه المركبات يسبب الأورام خصوصاً بعض الهيدروكربونات مثل البنزيرين وتتجمع هذه المواد في بعض الأنسجة الحية مثل الانسجة الدهنية وأنسجة الكبد والبنكرياس مما يؤدي حدوث كثير من الاضطرابات في الكائن الحي وقد بينت البحوث أن كثيراً من الأسماك بها بعض الأورام الشاذة كما وجد في بعضها نسبة عالية من مركب البنزيرين مختزناً في أنسجتها ويؤثر التلوث بالنفط على انخفاض إنتاجية المصائد بسبب انخفاض العمليات الحيوية كالنمو أو عزوف الناس عن شراء الأسماك خوفاً من أخطار التلوث أو توقف عمليات الصيد من قبل الصيادين أنفسهم في المناطق الملوثة لان النفط يؤثر على معدات الصيد كالحضور والقراقير والشباك والقوارب مما يؤدي إلى إتلافها أو التقليل من فعاليتها . (العودات ، 2001م).

ج-آثار التلوث النفطي على الطيور المائية .

يكمن الأثر الأساسي للتلوث النفطي على الطيور المائية في وصول النفط إلى الريش والنفط الخام يتميز بأنه غليظ القوام إلى الريش وعند وصوله إلى ريش الطائر يصبح من

الصعب إزالته وبالتالي يؤدي إلى ضعف حركته ويعمل النفط على اختراق ثنايا الريش فيؤدي إلى تبلل جسم الطائر وإحساسه بالبرد وفقدان التوازن وقد يغادر الطائر الماء ويتوقف عن الأكل فيزداد بذلك معدل التغيرات الكيميائية في جسمه لكي يعوض النقص في حرارة الجسم خاصة إذا كان الطائر في مياه باردة مستنفذاً بذلك مخزونه من الطاقة بسرعة ويموت كثير من الطيور بسبب التعرض الناتج عن استهلاك الطاقة . وتتأثر الطيور بدرجة خطيرة عندما تبتلع الزيت أثناء تسويته ريشها بمنقارها وتتفاوت المنتجات النفطية في سميتها كما تتفاوت الطيور في درجة حساسيتها للنفط وقد تبين من الدراسات التجريبية أن الآثار الرئيسية لسمية النفط هي تعطيل الجهاز الذي يمكن الطيور البحرية من إمدادها بالمياه العذبة من المياه الصالحة التي تشربها وإعاقة الامتصاص الغذائي وإحداث النزيف في الجهاز الهضمي وإتلاف الكلى والكبد والبنكرياس. (كمال ، 1997م).

د- آثار التلوث النفطي على الاقتصاد :

يتسبب التلوث النفطي في شل حركة الملاحة بأنواعها مما يؤثر سلباً على اقتصاد المنطقة كما أن له مخاطر كبيرة على الثروة السمكية مما يؤثر على إنتاجية الدول للأسماك وتعتبر تكاليف المعالجة للتسربات النفطية باهظة الثمن فعلى سبيل المثال أدت حالة التسرب النفطي الناتجة عن حرب العراق والكويت عام 1991م إلى خسائر مادية كبيرة جداً في المنطقة وصلت إلى حوالي 23 مليون درهم وذلك من أجل إجراء البحوث عن تأثير هذه الكارثة على الحياة البحرية فقط .

كما أن السيطرة على التلوث النفطي والتخلص منه تستغرق سنوات عديدة وتحتاج إلى إنفاق ملايين الدولارات وكذلك له آثاراً مالية معقدة كالمطالبات بالتعويض والتأمين . (العودات ، 2001)

طرق مكافحة التلوث النفطي :

يجب اتخاذ كافة السبل والإجراءات الكفيلة بمنع تسرب النفط إلى المسطحات المائية ولا بد من العمل بكفاءة عالية للتخلص من النفط وتوقف طرق المكافحة للتخلص من النفط المتسرب للماء على نوعية الزيت حيث يحتوي الزيت المتسرب على المئات من المركبات الهيدروكربونية والمركبات العطرية التي يختلف تركيزها من زيت خام إلى آخر وعلى الظروف المحيطة به من

درجة حرارة الجو والماء وحركة الرياح والتيارات المائية وارتفاع الموج وعمق الماء وفيما يلي أبرز طرق المكافحة .

1- الطريقة الميكانيكية : وتشمل ما يلي :

أ- الحواجز الطافية :

تستخدم الحواجز الطافية من أجل السيطرة على انتشار النفط وتخفيف إمكانية تلوثة للمناطق الشاطئية والمناطق الأخرى حيث تقوم بحصر النفط قبل أن يتسرب إلى مساحات شاسعة ومنعه من الوصول إلى مناطق حساسة يصعب معالجتها كما تقوم باحتواء بقع النفط من أجل تحسين عملية الإزالة بالكشط .

ب- الكشط :

تكون معدات الكشط ذات كفاءة أكثر عندما تستخدم للنفط المتسرب بالقرب من الموانئ والمناطق المحصورة وعندما يكون البحر هادئاً لأن بعضها تصبح جزئياً في الهواء عندما تنخفض الأمواج ثم تصبح مغمورة جزئياً عند ارتفاع الموج مما يجعلها تشطف الهواء والماء بالتناوب بالإضافة للنفط مما يستدعي الحاجة إلى أحواض كبيرة لفصل الزيت الذي يتم جمعه عن الماء المختلط به ولقد طور علماء معهد تقنية المحركات والطاقة الألماني بالتعاون مع علماء قسم التقنية بجامعة روستوك الألمانية نظاماً جديداً لكشط طبقات النفط المتسربة للبحار بالاعتماد على نظام فيزيائي يعتمد على خاصية الالتصاق الشعيري في عملية فصل النفط عن المياه ويتألف كاشط النفط الطافي من جهاز دوار يعتمد على الخصية الشعرية لفصل النفط عن الماء وإرساله إلى حجرة للفصل المركزي حيث يضخ بعدها إلى خزان بالسفينة أو على الشاطئ . وما تزال البحوث جارية لإنتاج معدات كشط ذات كفاءة عالية . (العلوي ، 2004م)

ج- الامتصاص :

تتم عملية الامتصاص باستخدام مواد (sorbents) لها القدرة على امتصاص الزيت مثل المطاط الرغوي وهذه المواد مصنوعة من عديد الايثيلين أو البوزنان توزع بانتظام على الزيت الطافي ثم تجمع بعد أن تمتص الزيت ولكن هذه المواد خفيفة وسهلة التطاير ويصعب نشرها على مساحات كبيرة من النفط وبعد امتصاصها للنفط يصعب جمعها لسرعة تحركها في وجود التيارات المائية وبعد تشبع هذه المواد بالزيت تمرر عبر اسطوانات لعصره او تحرق مع الزيت

ومن سلبيات هذه الطريقة أنها تحتاج ليس فقط إلى التخلص من الزيت ولكن من المواد التي تستخدم لامتصاصه أيضاً ، ولتحسين عملها توضع المواد التي تستخدم للامتصاص على شكل حزام أو حبل يمر بعد تشبعه بالزيت عبر أسطوانات مغمورة تحت الماء المغطى بالزيت ليصل بعد ذلك إلى المكان المعد لجمعة كالسفينة أو الأحواض .

2- الطريقة الكيميائية : وتشمل :

أ-

المشتتات الكيميائية :

المشتتات الكيميائية عبارة عن مواد لها أساس هيدروكربوني وفي الغالب الكيروسين والكحول وبعضها لها أساس مائي لها القدرة على أن تنتشر خلال طبقة الزيت وتعمل على تكسير البقع الكبيرة الطافية إلى حبيبات كروية صغيرة تنتشت على هيئة مستحلب من الزيت في الماء موزع على عمود الماء من السطح إلى القاع ولا بد من رش هذه المشتتات بطريقة صحيحة وعدم استخدامها مع الزيت ذو اللزوجة العالية ويجب استخدامها خلال ساعات قليلة من حدوث التسرب قبل تبخر مكونات النفط ويصبح لزجاً صعب التشتت ومن سلبيات هذه الطريقة الأضرار بالبيئة البحرية نتيجة لإضافة المواد الكيماوية كما تزيد من خطورة الزيت نفسه وذلك بزيادة مساحته وذوبان جزء منه في الماء وسمية العديد من المواد المشتته أكبر من سمية الزيت الخام كما تعمل على تدمير غالبية الكائنات الساحلية إذا استخدمت لتنظيف الشواطئ والسواحل الصخرية كما يجب عدم رشها بالقرب من محطات تحليه المياه مما يؤدي إلى حدوث اخطار جسيمة على المستهلكين .

ب-الجلتنة :

وهي عبارة عن رش مواد كيماوية خاصة (gelling agents) وخطها جيداً مع الزيت حيث تعمل هذه المواد على تحويل الزيت إلى مادة جيلاتينية من خلال زيادة لزوجته مما يؤدي إلى التصاق بعضه ببعض حتى يطفو فوق سطح الماء حتى يسهل جمعة ويصعب استخدام هذه الطريقة مع الزيت المتسرب ويفضل استخدامها لنقلات الزيت المتحطمة في عرض البحر حتى تقوم بجلتنة الزيت الموجود فيها قبل تسربه .

3- الطريقة البيولوجية :

تتم هذه الطريقة باستخدام مواد تساعد على تحليل الزيت بيولوجياً مثل الانزيمات والمواد الغذائية كالمركبات التي يتكون منها الزيت وتحويلها إلى جزيئات صغيرة وكلما كان سمك طبقة الزيت قليلاً كلما كان التحليل أسرع وهذه الطريقة بطيئة جداً وتحتاج إلى وقت طويل وما زالت الدراسات تجري بشأنها لأن زيادة عدد البكتيريا قد تكون لها آثاراً ضارة على البيئة .

يؤخذ على الطريقة الميكانيكية والكيميائية انها مكلفتين مادياً وتؤدي في كثير من الأحيان إلى آثار جانبية تزيد من الضرر أكثر من التلوث الأصلي وتعد الطريقة البيولوجية من خلال استخدام الكائنات الحية الطريقة الأمثل والأكثر أماناً وتركزت الجهود العلمية في استخدام الكائنات الحية الدقيقة وخاصة البكتيريا أكثر من الفطريات والطحالب وذلك لاختصارها الوقت والمال والجهد وقدرتها على التكيف في كافة الأوساط وسلالاتها القادرة على تكسير النفط والتغذية عليه وسرعة نموها وانتشارها . (العلوي : 2004م)

مصادر التلوث النفطي :**• مصادر طبيعية:**

تشمل تسربات من باطن الأرض (Natural Oil Seeps)

• مصادر صناعية:

- 1- قيام بعض ناقلات النفط بتفريغ محتويات صهاريجها من المخلفات البترولية في مياه البحار، وتنتقل المواد النفطية هذه إلى السواحل، مسببة تلوث البيئة الساحلية ومؤثرة في الأحياء الموجودة في السواحل، ومؤثرة على مياه الشرب، حيث الكثير من الدول تستعمل مياه البحر للشرب بعد تحليتها.
- 2- غرق الناقلات النفطية المحملة بالنفط أو اصطدامها بالسفن الأخرى.
- 3- تدفق زيت البترول أثناء عمليات التنقيب عن النفط في المناطق المغمورة، وقد يؤدي ذلك إلى موت عدد لا يحصى من طيور البحر والأسماك والدلافين والكائنات البحرية الكثيرة .
- 4- وقد يحدث التسرب بانفجار آبار النفط في البحر أو بأجهزة إنتاج النفط الموجودة في البحر أو على الشواطئ أو حدوث تآكل كيميائي في خطوط أنابيب النفط البحرية.
- 5- كما إن من أسباب التلوث في البحار إلقاء مخلفات الصناعات البترولية في مياه البحار.

أنواع النفط :

تختلف أنواع النفط حسب خصائصها الكيميائية والفيزيائية من حيث (اللزوجة – التطاير – الخطورة السمية... وغيرها) والأنواع هي:

- نفط خفيف جداً Very light Oil (كوقود الطائرات - والبنزين)
- النفط الخفيف Light Oil (كالديزل – الوقود رقم 2 – الخام الخفيف)
- النفط المتوسط Medium Oil (أغلب النفط الخام)
- النفط الثقيل Heavy Oil (الخام الثقيل – الوقود رقم 6)

العمليات التي تتعرض لها البقعة النفطية اثناء سيرها في البيئة

- 1- الانتشار (spreading)
- 2- الإنجراف (Drifting)
- 3- التبخر (Evaporation)
- 4- التفكك - التحلل الطبيعي (Natural Dispersion)
- 5- مستحلب- خليط ماء و نفط (water in oil Emulsification)
- 6- الذوبان (Dissolution)
- 7- الأكسدة (Oxidation)
- 8- الترسب (Sedimentation)
- 9- التحلل البكتيري (Biodegradation)

أثار التلوث النفطي بيئياً واقتصادياً

• أثاره السامة

يعتبر النفط ومشتقاته ذو خطورة سمية عالية نظراً لانبعاث الغازات عند التبخر أو تحلل جزيئات النفط المنسكب، وكذلك لاحتواء النفط وخصوصاً النفط الخام على غازات سامه أخرى ككبريتيد الهيدروجين (H_2S) وغيره.

• أثاره على الحياة البحرية

يؤثر النفط ويضر بالأحياء البحرية مما يسبب تسممها أو نفوقها. ويكون الضرر عند تسرب النفط لحظي أو طويل المدى، فالضرر اللحظي يلحق الحيوانات البحرية والنباتات على سطح الماء كالطيور أو الحيوانات القريبة من السطح، أما بالنسبة للضرر طويل المدى فيكون عند تحلل النفط وتأثيره على السلسلة الغذائية لهذه الأحياء البحرية.

• أثاره على الصناعة

للنفط المتسرب أثاره على المصانع ومصافي النفط لخطورة الحرائق أو الانفجارات وكذلك التأثير الأكبر يهدد محطات التحلية وذلك لإمكانية اختلاط مياه الشرب بالمواد الهيدروكربونية السامة مما يتسبب بإيقاف تشغيل تلك المحطات ولفترات قد تطول.

• أثاره الاقتصادية

للتسرب النفطي اثار اقتصادية كبيرة من توقف للإنتاج وتأثير على الثروة السمكية والتكاليف الباهظة للمكافحة وتنظيف الشواطئ المتضررة.

أثار التلوث النفطي على سطح المياه

إن انتشار النفط على سطح الماء يشكل طبقة تمنع التبادل الغازي كما تمنع وصول الضوء الكافي للهائمات النباتية مما يسبب خلل في السلسلة الغذائية، وهذا يؤدي إلى انخفاض حاد في المخزون السمكي. كما يؤدي تدفق النفط إلى تلوث المياه الجوفية خاصة عندما تكون التكوينات المائية شديدة النفاذية مما يجعل من السهل تسرب النفط إلى هذه التكوينات خاصة بمصاحبة مياه الأمطار.

تأثير التلوث النفطي على الثروة السمكية وصيد الأسماك:

يؤدي تلوث البحار والمحيطات بالنفط إلى إلحاق الضرر بكافة الكائنات الحية البحرية دون إستثناء "الحياة المجهرية والنباتات والطحالب واللافقاريات البحرية والأسماك والزواحف والثدييات البحرية والشعاب المرجانية وطيور البحر" والتي تعيش بكافة الأعماق من (القاعية أو قرب القاع أو قرب السطح) وينتج عن ذلك خسارة فادحة بكافة هذه الكائنات وبالثروة السمكية لمنطقة التلوث والمناطق المجاورة لها وإلى إنخفاض كبير جدا في إنتاجية صيد الأسماك الذي يعناش منها ملايين البشر نظرا لعدة أسباب :

1- نفوق كميات هائلة من الأسماك وبكافة الأنواع والأعمار نتيجة التسمم أو الإختناق بالنفط.

2- نفوق بيض ويرقات العديد من الأسماك التي تعيش في مناطق قريبة من سطح البحر أو تقطن الطبقات العليا منه.

- 3- عزوف الناس عن شراء الأسماك خوفا من أخطار إستهلاكهم للأسماك الملوثة.
- 4- عدم تناول الأسماك لرداءة طعمها لفترة زمنية طويلة.
- 5- توقف الصيادين عن الصيد في المناطق الملوثة خشية تلف معداتهم.

تأثير التلوث النفطي على العوالق والطحالب والهائمات النباتية البحرية

إن مجموعة "الطحالب والهائمات البحرية والكائنات النباتية الدقيقة من العوالق النباتية " تمد الارض بالجزء الأكبر من الاكسجين الذي نتنفسه اذ تطلق مايزيد عن 150 مليار كيلوغرام من الاوكسجين سنويا. وتشكل المصدر الأساسي للسلسلة الغذائية لكافة الكائنات الحية في البحار والمحيطات كما تعتبر هذه المجموعة من أهم المنتجات المتعددين الاساسيين على وجه الأرض. وفيما يلي نذكر بعضا من تأثيرات التلوث النفطي على العوالق والطحالب والهائمات النباتية البحرية:-

- 1- تعتبر الطحالب والكائنات وحيدة الخلية والهائمات النباتية مصادر غذائية هامة غنية بالأحماض الأمينية والدهنية سهلة الامتصاص لكافة أنواع الأسماك بشكل عام ويرقاتها بشكل خاص وبفقدتها تفقد الأسماك الغذاء مما يؤدي إلى ضعفها وموتها في أغلب الأحيان.
- 2- تعتبر الهائمات النباتية المسؤول الأول عن تثبيت الطاقة وإنتاج الأوكسجين في البيئة البحرية بواسطة عملية التركيب الضوئي.
- 3- تدخل الملوثات النفطية إلى البنية الخلوية للملايين من الكائنات الحية النباتية الكبيرة منها والدقيقة ومن ثم تصل إلى الأسماك عن طريق تغذية هذه الأسماك على تلك النباتات وبالنهاية تصل إلينا نحن البشر من خلال إستهلاكنا لتلك الأسماك، فنلاحظ بأن تلوث البحار والمحيطات بالنفط لا يؤثر فقط على مجموعة أو نوع واحد من الكائنات الحية بل يؤثر على كافة الأحياء وفي كل بقعة من كرتنا الأرضية.

تأثير التلوث بالنفط على اللافقاريات البحرية (القشريات) وباقي الأحياء البحرية:

تذخر المحيطات والبحار بتنوع هائل من الحيوانات اللافقارية التي تتباين في اشكالها واحجامها تباينا كبيرا والتي تتراوح احجامها ما بين الميكروسكوبيه مثل (البروتوزوا) وإلى العملاقة مثل قنديل البحر العملاق الذي يصل قطر مظلته مترين وطول لوامسه حوالي 30 مترا ووزنه حوالي طن وجيع هذه الكائنات الحية الهامة تتأثر بشكل كبير من التلوث بالنفط.

تختلف شدة إصابة وتأثير التلوث النفطي على مجموعة واسعة من القشريات ومنها "الروبيان والسرطانات" وذلك بحسب أماكن قربها أو بعدها عن مكان التلوث وبحسب عمر تلك القشريات ونلاحظ الحالات التالية:

- 1- تتعرض مجموعة القشريات إلى الموت وبكافة أطوار حياتها (البالغة أو الفتية أو البيوض) التي تتواجد تحت التأثير المباشر مع الملوثات النفطية.
- 2- القشريات البعيدة التي ليست تحت التأثير المباشر مع الملوثات النفطية كسابقتها فيمكنها الهروب وبقاؤها حية.
- 3- صغار ويرقات وبيوض القشريات التي لا تستطيع الفرار فتؤدي الملوثات النفطية إلى موتها.

وتعتبر شعبة الرخويات أحد شعاب الكائنات الحية الهامة المكونة للنظام البيئي البحري حيث تتغذى عليها بعض الكائنات البحرية بينما تتغذى هي علي بعض الأنواع الاخرى مثل الهائمات النباتية والحيوانية وبعض الأسماك، لتدخل في منظومة السلسلة الغذائية بالإضافة لأهمية بعضها الاقتصادية التي لا تخفي على احد مثل محاريات (اللؤلؤ) كما أن لبعضها قيمة غذائية وطبية عالية. ويعتبر التلوث بالنفط من أكثر المخاطر التي تهدد كافة أنواع الرخويات في البحار والمحيطات فهو يؤثر عليها من جوانب حياتية متعددة والتي نذكر منها ما يلي:

- 1- يؤدي إلى نفوق كبير بأعداد الرخويات.
- 2- يؤدي إلى انخفاض عملية الإخصاب عند الرخويات.
- 3- يؤدي إلى انخفاض في قابلية وكفاءة هذه الأحياء البحرية على الحركة والسباحة.

كما تعتبر شوكلات الجلد وخيار البحر من أكثر الأحياء حساسية وتأثراً بالنفط المتسرب في البحار والمحيطات والذي يؤدي إلى موتها وبالتالي إنقراضها، كما تتأثر بشكل كبير كل من الحيوانات الفقرية التي تتنفس مثل "الأفاعي والسلاحف والدلافين ... " والتي وجد أن الكثير منها يصعد إلى الشاطئ لئتموت هناك بعد إصابتها بعدة حالات صحية خطيرة مثل "صعوبة في التنفس والإلتهابات الجلدية والنزف الداخلي " والتي تؤدي جميعها بالنهاية إلى موت تلك الكائنات الحية داخل الماء أو على الشاطئ.