مجلة جامعة الملك عبدالعزيز: علوم الأرصاد والبيئة وزراعة المناطق الجافة، م٢١ ع٢، ص ص: ٢٣٧-٢٦٦ (٢٠١٠م/١٤٣١هـ)
DOI: 10.4197/Met. 21-2.14

عناصر التلوث البيئي بكورنيش مدينة جدة من منظور جغرافية السياحة والترويح

أسامة رشاد جستنيه

قسم الجغرافيا – كلية الآداب والعلوم الإنسانية ، جامعة الملك عبدالعزيز
جدة – المملكة العربية السعودية

المستخلص. استهدف هذا البحث إظهار عناصر التلويث البيئي بكورنيش مدينة جدة، ومعرفة العناصر المسببة له، وأضرارها على السياحة والترويح، مع تحديد الاختلافات المكانية لعناصر التلويث وأي المناطق أكثر تأثرا. ولقد أظهرت نتائج الدراسات السابقة أن كورنيش مدينة جدة يعتبر من الشواطئ الملوثة، وإن اختلفت شدة التلوث من منطقة إلى أخرى. ولتحقيق أهداف هذه الدراسة فقد تم جمع عينات من المياه الشاطئية لكورنيش مدينة جدة، وتم تحليلها لتحديد عناصر التلويث الكيمائية والبكتيرية فيها. وفى هذا الإطار، وكمثال للتداخل بين العلوم المختلفة مع علم الجغرافيا، فقد تم الاستعانة ببعض المتخصصين في مجال علوم البحار، والبيئة، والكيمياء لقراءة وتفسير مدلولات نتائج التحليلات الكيمائية والبكترية. ولعل من أهم النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة طبقا لنتائج التحاليل البكتيرية والكيمائية أن شواطئ مدينة جدة ملوثة بشكل كبير، ومما يؤكد ذلك أن نتائج هذه التحاليل أظهرت زيادة أعلى عن الحد المسموح به دوليا. كما أظهرت الدراسة أن دفق مياه الصرف الصحي في الشواطئ البحرية لمدينة جدة هي

أحد أهم الأسباب المسببة لهذا التلوث. وقد أوصت الدراسة بضرورة نشر الوعي البيئي بين المسئولين عن الفنادق، والمصانع، والقرى السياحية، ومستخدمي الكورنيش بأهمية المحافظة على شواطئ جده نظيفة، وخالية من عناصر التلوث البيئي. كما أكدت الدراسة على ضرورة الاستعانة بالتجارب الناجحة لبعض مدن العالم المتقدم في كيفية معالجة مياه الصرف الصحي باستخدام معامل ضخمة لمعالجتها قبل قذفها للبحر. ومن الأمور الاستباقية لتفادي ما حصل لسواحل اليابان والصين من غزو حيوان قنديل البحر نتيجة لتلوث البيئة البحرية، الأمر الذي يتطلب إجراء دراسات جادة للاستفادة من هذه التجارب لحماية شواطئ جدة مستقبلا من مثل هذا الخطر الكبير.

الدراسات السابقة

يوجد العديد من الدراسات المرتبطة بموضوع الدراسة، إلا أنه سيتم التركيز على الدراسات ذات الصلة المباشرة بمنطقة الدراسة والمرتبطة بالتلويث البيئي ومن هذه الدراسات ما يلي:

أظهر عنبر (١٩٩٦م) أن البحر الأحمر واحدًا من أهم البحار المغلقة في العالم، حيث يعتبر بيئة بحرية استوائية عالية التنوع الحيوي والاستيطان النوعي، ويعتبر أكبر مناطق بحار العالم بما يحتويه من الشعاب المرجانية التي تمثل أحد عوامل الجذب السياحي للأجانب بصفة خاصة. وقدم مندوره (١٩٩٦م) دراسة عن الصرف الصحي المنزلي والصناعي لمدينة جدة، وأثر دفقهما إلى البيئة البحرية، حيث أظهر أن خدمات استقبال مياه التصريف الصحي بشقيها المنزلي والصناعي لم تعد قادرة على معالجة الزيادة المستمرة في كميات مياه الصرف المنزلي والصناعي. وبالتالي فإن الفائض غير المعالج يتم التخلص منه بوسائل عديدة غير آمنة تنتهي إلى البحر. ونتيجة لذلك

تعرضت مدينة جدة للعديد من المشاكل البيئية نظرًا لأن مياه الصرف غير مكتملة المعالجة تحتوي على البكتيريا، والعديد من المواد الضارة. إضافة الى أن مياه المجاري تؤدي إلى ازدهار الطحالب الخضراء التي تدل على وجود تكون عضوي مستمر. وفي دراسة سعد وفهمي (١٩٩٦م) للمنطقة الساحلية للبحر الحمر أمام مدينة جدة، ثبت أن مياه البحر المطلة على جدة ملوثة بالعديد من المعادن وبدرجات متفاوتة مثل المنجنيز، والزنك، والنحاس، والكادميوم. وقام بسام (Bassahm, 1998) بتحليل رواسب بحيرة الأربعين. وأثبت وجود تركيزات عالية من عناصر الزنك، والكروم، والرصاص، والنيكل، والكوبالت، والنحاس. وأرجع أسباب تعدد أنواع المكونات بهذه الصورة إلى صب مياه المجاري في البحيرة. ودرس السيد وآخرون (El-Sayed *et al.,* 2002) التغيرات التي طرأت على المنطقة الساحلية منذ نقل مخرج محطة الخمرة إلى منطقة مفتوحة. وقد أظهرت النتائج ازدياد ملحوظ في تركيز العناصر الثقيلة، وكذا انتشار الملوثات العضوية بامتداد منطقة الدراسة. وحذرت الدراسة من تبعات استمرار دفق مخلفات الصرف الصحي غير مكتملة المعالجة في المنطقة الساحلية. وبين أمين (٢٠٠٣م) أن مياه ساحل الكورنيش الجنوبي لمدينة جدة تستقبل الملوثات المختلفة التي تحتوي كميات كبيرة من مياه المجاري المنزلية الصناعية، الأمر الذي يساهم في الإخلال بالبيئة الساحلية، وتلوثها، وبالتالي التأثير الضار على نوعية مياه البحر، وحياة الكائنات البحرية ومن أهمها الأسماك التي تمتص المواد الكيمائية السامة مثل الرصاص. ومن ثم تصبح الثروة السمكية في المناطق البحرية المصابة ملوثة. وقام قطاع الدراسات الجيولوجية التابع لهيئة المساحة الجيولوجية السعودية (٢٠٠٥م) بعمل تقرير عن نتائج تحليل عينات أُخذت من ست مصبات واقعة على الكورنيش الشمالي لجدة. وأوضحت نتائج هذه التحاليل تلوثًا شديدًا في مياه البحر. وطالب التقرير

بوقف صب المياه غير الصالحة في البحر، وقفل المصبات تماما لخطورتها على صحة الإنسان وجميع الكائنات البحرية المتواجدة في شواطئ جدة البحرية. وقامت الحارث (٢٠٠٧م) بدراسة للساحل الجنوبي لمدينة جدة، وأظهرت النتائج احتواء البيئة البحرية على العديد من المواد الكيمائية مثل الرصاص، والكادميوم، والنحاس، والزنك، والكربون العضوي، والتي بالتالي تؤثر في البيئة البحرية وتقلل من كفاءتها. وفي تقرير لقناة الجغرافيات القومية National Geographic (2006) عن حيوان قنديل البحر (Jellyfish) الذي هاجم سواحل اليابان عام ٢٠٠٥م بكميات هائلة، وأثر بشكل كبير على اقتصاديات صيد الأسماك، وقد حدث ذلك نتيجة للتلوث البيئي الذي أصاب سواحل اليابان وخاصة من الصرف الصحي وقذف الملوثات الصناعية الكيمائية. وقد أوضح التركماني (٢٠٠٦م) أن التلوث البحري هو ما يقدمه الإنسان من مواد إلى البيئة البحرية بشكل مباشر أو غير مباشر، وينتج عنها آثار ضارة وقاسية على الموارد البحرية الحية، وعلى صحة الإنسان وأيضا على الأنشطة البشرية والتي تؤدي إلى تناقصها. إن كل الدراسات السابقة تؤكد دون أدنى شك أن شواطئ جدة تدخل ضمن مفهوم الشواطئ البحرية الملوثة، والتي تعاني من شتى أنواع التلوث الضار بالإنسان والحيوان والنبات، وبطبيعة الحال تختلف درجة التلوث من منطقة لأخرى على امتداد الكورنيش. لذا فإن هذه الدراسة هي محاولة لمعرفة وضع الكورنيش كمرفق سياحي ترويحي هام بمدينة جدة من حيث درجة تلوثه في عام ٢٠٠٧م. وتهدف الدراسة إلى تحقيق الأهداف التالية:

أ- إظهار عناصر التلوث البيئي بكورنيش جدة، ومعرفة مدى خطورة كل عنصر من هذه العناصر عمليا عن طريق استخدام جميع التقنيات الحديثة الممكنة.

ب- تحديد أي هذه العناصر أكثر ضررا على السياحة والترويح.

ج- تحديد الاختلافات المكانية للتلوث البيئي ومعرفة أي المناطق أكثر تأثرًا.

د- إجراء التحاليل البكتيرية والكيمائية على بعض المناطق في الكورنيش.

هـ- محاولة إيجاد الوسائل التي تساهم في الحد من مشكلة التلويث البيئي بكورنيش جدة.

منطقة الدراسة

تقع مدينة جدة على السهل الساحلي الشرقي للبحر الأحمر، والذي يمثل امتدادا طبيعيا للسهل الساحلي المعروف بسهل تهامة في المنطقة الغربية من المملكة العربية السعودية، بين دائرة عرض ٣٠′ ٢١° شمالا وعلى خط الطول ٤٥″ ١١′ ٣٩° شرقًا (الجمعية الجغرافية السعودية، ١٩٩٤م) (شكل ١). وتعد مدينة جدة أهم مدينة على ساحل البحر الأحمر، وهي أكبر ميناء جوى وبحري في المملكة العربية السعودية الذي أدى إلى ارتباطها بالعالم. ويتفرع منها شبكة مواصلات داخلية متكاملة، وهذه السهولة في توفير شبكة ربط داخلية وعالمية بين جدة والعالم ساعدت أيضا على وجود حركة سياحية داخلية وخارجية لشواطئ جدة البحرية.

المواد والطرق المستخدمة

مناهج وأساليب البحث

اعتمدت الدراسة على مناهج مختلفة، أهمها المنهج الموضوعي، والمنهج التحليلي. كما تم تناول العديد من الأساليب الكمية مثل: أسلوب التحليل الكمي، والأسلوب الوصفي، والأسلوب الكارتوجرافي مع استخدام برنامج الجداول

الإلكترونية Excel وبرنـــامج SPSS الإحـــصائي (Statistical package for Social Sciences) وغيرها، كذلك العمـــل الميـــداني باســـتخدام اســـتمارات الاستبيان. وتم جمع عينات من المياه الشاطئية لمدينة جدة وتحليلها من خلال معامل الهيئة العامة للمساحة الجيولوجية لتحديد عناصر التلويـــث الكيمائيـــة والبكتيرية المسببة لتلويث الشواطئ. وقد تم ذلك باستخدام طريقتين:

شكل ١. موقع محافظة جدة بالنسبة لمنطقة مكة المكرمة.

الطريقة الأولى

الحصول على معلومات تظهر عناصر التلويث البيئي في شواطئ جدة البحرية عن طريق استخدام استمارات استبيان، حيث تم توزيع ٦٠٠ استمارة خلال الفترة من ٢٠٠٧/٦/٢٥م إلى ٢٠٠٧/٧/٥م والصحيحة منها (٤٨٧ استمارة). ولقد تم استخدام طريقة العينة العشوائية المكانية في توزيع استمارات الاستبيان على مرتادي الكورنيش، وفي المطاعم، والفنادق، والقرى السياحية وكان عدد السعوديين الذين اشتركوا في العينة من مدينة جدة (٣٣٧) شخصا بنسبة (٦٩٪)، وعدد السعوديين من مدن المملكة الأخرى خلاف جدة (٩٩) بنسبة (٢٠,٣٪) كالمدينة المنورة، والطائف، والرياض، وأبها، ومكة المكرمة، وجازان، ونجران، وعسير، والدمام، وحفر الباطن، والنماص، والباحة، وتبوك، والقويعية، وبريدة، وعنيزة، والخبر والأحساء. بالإضافة إلى ذلك اشترك في العينة ٥١ شخصا من الوافدين قدموا (٤٧) استمارة صحيحة بنسبة (١٠,٥٪) من مصر، وفلسطين، وسوريا، واليمن، والسودان، وعمان، والكويت، والأردن، والمغرب، والإمارات العربية المتحدة.

الطريقة الثانية

تم جمع عينات من ثمان مواقع تغطي أجزاء الكورنيش الأربعة والتي حددت مسبقا من خلال المسح الميداني، وتم تحليل هذه العينات بكتيريًا لإظهار التلويث البكتيري، وكيميائيا لإظهار التلويث الكيمائي. أما بالنسبة للتحليل البكتيري، فقد تم أخذ ثلاث عينات من كل موقع، وتم وضعها في أنابيب معقمة ليصبح عدد الأنابيب ٢٤ أنبوبة. وفيما يتعلق بالتحليل الكيميائي، فقد تم أخذ عينة حجمها لتر واحد من ماء البحر في علب بلاستيك معقمة، ولقد تم جمع العينات جميعها في حافظة تبريد مع وضع الثلج حولها لضمان عدم تعرضها لأي تأثيرات خارجية. وقد تم تحليل العينات في مختبر هيئة المساحة الجيولوجية بالمملكة العربية السعودية بجدة. وتمثل المواقع الثمانية التي تم أخذ العينات

منها، أهم مواقع التلويث البيئي لمياه سواحل جدة البحرية، كما أنها تمثل أيضا مناطق مصبات للمياه الملوثة نتيجة صرف صحي غير معالج مصدره الفنادق، والمطاعم، والمنتجعات السياحية، ومحطات التحلية، وغيرها من مصادر التلويث التي سبق ذكرها (شكل ٢). والمواقع الثمانية التي تم تحديدها على طول الكورنيش هي كالتالي:الكورنيش الجنوبي: المنطقة رقم (١)، والمنطقة رقم (٢)، منطقة الحمراء (الجزء الأوسط من الكورنيش): المنطقة رقم (٣)، والمنطقة رقم (٤)، الكورنيش الشمالي: منطقة رقم (٥) ميدان النورس، ومنطقة رقم (٦) نهاية الكورنيش بجوار المسجد، منطقة أبحر الجنوبية: منطقة رقم (٧) بالقرب من المرسى، ومنطقة رقم (٨) منطقة السباحة.

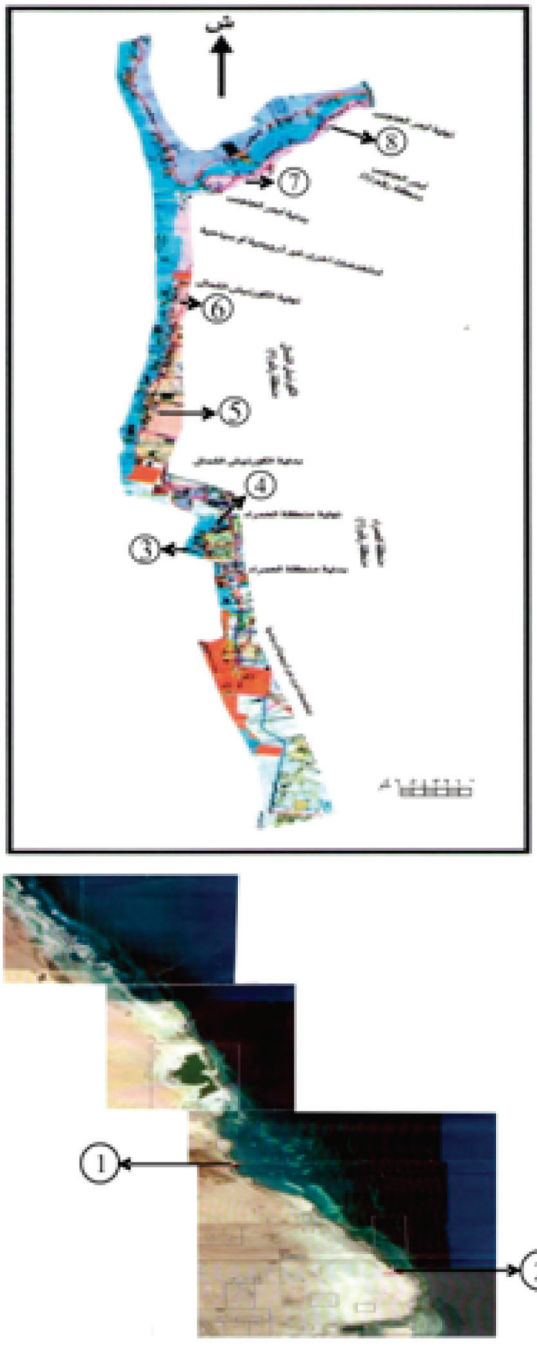
الخصائص الطبيعية المسببة للتلوث والمؤثرة على السياحة

١- التضاريس

تقوم مدينة جدة فوق بقعة يتصل بها سهل تهامة بالبحر الأحمر مشرفا على خليج يمتد من رأس الحجاز شمالا حتى الرأس الأسود جنوبا، وينقسم السهل الساحلي إلى قسمين: الأول قسم غربي منخفض، أما الثاني فهو قسم شرقي مرتفع (الرويثي، ١٩٨٤م). وبشكل عام فإن التضاريس لم تكن عاملا عائقا في وجه التنمية السياحية، بل كانت أحد عوامل الجذب السياحي لمدينة جدة.

٢- المسطحات المائية

يبلغ طول سواحل المملكة العربية السعودية على البحر الأحمر حوالي ١٨٤٠ كم، تشكل ٧٩٪ من الجانب الشرقي للبحر الأحمر (إدارة الأرصاد وحماية البيئة، MEPA, 1987) كما يبلغ طول كورنيش جدة على البحر الأحمر حوالي ٧٥ كم، حيث ينقسم إلى أربعة أجزاء: الساحل الجنوبي ٥٠ كم، ومنطقة الحمراء ٥ كم، والكورنيش الشمالي ١١ كم، وأبحر الجنوبية ٨,٥ كم (جستنية، ١٩٩١م). كما أن وقوع جدة على الساحل الشرقي للبحر الأحمر له تأثير على عناصر المناخ في جدة كما سنلاحظ ذلك لاحقا.



شكل ٢. مواقع أخذ العينات التي تم تحليلها بكتيريا وكيمائيا.

٣- عناصر المناخ

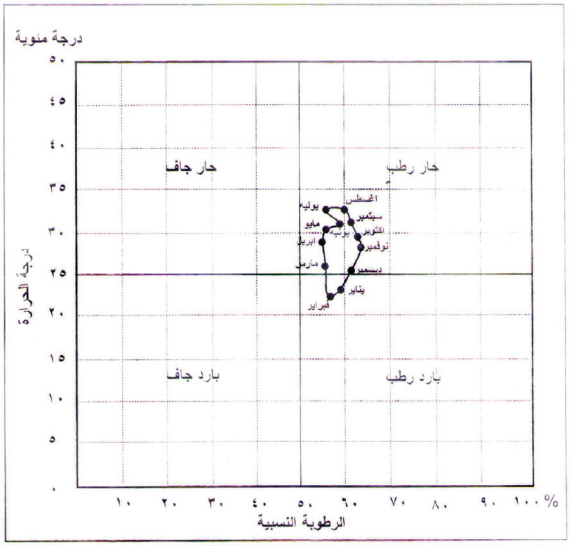
أ. درجات الحرارة

تخضع مدينة جدة لتأثيرات كل من إقليم البحر المتوسط القادم من الشمال، والإقليم الموسمي من الجنوب. كما أن موقعها على البحر الأحمر كان له الأثر في انخفاض درجة حرارتها صيفا مقارنة بدرجة حرارة المدن الداخلية، والتي تقع على نفس دائرة العرض. و تبلغ أعلى درجة حرارة في شهري يوليو وأغسطس، وغالبا ما تزيد عن ٢٦°م (درجة الحرارة الصغرى)، و٣٢°م (المعدل الشهري) لشهري يوليو وأغسطس (الرئاسة العامة للأرصاد،١٩٧٠-٢٠٠٤م). هذا فضلا عن أن المدى الحراري في مدينة جدة لا يزيد عن ١٣°م. وتعمل درجة الحرارة في فصل الصيف على زيادة البكتريا في الرواسب البحرية القريبة من الشاطئ مما يزيد من انتشار الروائح الكريهة على الشاطئ، بالإضافة إلى زيادة تكاثر نشاط البكتريا والجراثيم. وهذا ما تم ملاحظته خلال الزيارات الميدانية المتعددة للكورنيش خلال فصل الصيف.

ب. الرطوبة النسبية

ترتفع درجة الحرارة في فصل الصيف، وترتفع أيضا الرطوبة النسبية لتصل إلى ٨٦٪ خاصة على الشواطئ البحرية (الرئاسة العامة للأرصاد، ١٩٧٠-٢٠٠٤م)، مما يزيد الشعور بزيادة درجة الحرارة المحسوسة أكبر من درجة الحرارة المسجلة، والذي يؤدى إلى وجود عدم راحة للإنسان. ويظهر بوضوح من المنحنى المناخي "Climograph" لمحطة جدة (شكل ٣) بأن أفضل الشهور المناسبة للنشاط السياحي هي ديسمبر، ويناير، وفبراير. ويرتفع أعداد السياح والمتنزهين خلال فصل الصيف على الرغم من عدم ملائمة فصل الصيف للسياحة والترويح، ويرجع ذلك أساسا إلى زيادة الخدمات السياحية

المتمثلة في الأسواق، والملاعب، والمطاعم المغلقة والمكيفة الهواء، وبإعداد كبيرة منتشرة على طول الكورنيش وبالذات الأجزاء الثلاثة الشمالية (الحمراء – الكورنيش الشمالي – أبحر الجنوبية).



شكل ٣. المنحنى المناخي (Climograph) لمدينة جدة.

ج. الأمطار

تتميز مدينة جدة بندرة الأمطار مع التذبذب والتغير والتفاوت الشديد في كميتها، وفي مواعيد سقوطها، وعدم انتظامها. وغالبا تتركز الأمطار في فصل الشتاء والخريف. وكان أقصى هطول مطر حدث في جدة خلال الفترة من (١٩٧٠ – ٢٠٠٤م) في شهر نوفمبر ١٩٩٦م، حيث سقط حوالي ٢٥٨,١ ملم على شكل سيول مدمرة وشديدة. وعادة تنتهي هذه السيول بأن تنساب إلى البحر الأحمر مما يؤدى إلى تدمير الشعاب المرجانية في الأماكن التي يتم تصريف مياه السيول فيها إلى البحر. كما يوجد أثر بيئي آخر ينتج من هذه السيول الجارفة والخاطفة يتمثل في أنها عندما تصل إلى شواطئ البحر، تجرف

معها الرواسب، وتعيد توزيعها وانتشارها مرة أخرى في الشواطئ البحرية، مما يزيد من المساحات الملوثة في هذه الشواطئ.

د. الريـــــــاح

إن الجهة الغالبة لاتجاه الرياح على مدينة جدة شمالية ثم شرقية ثم شـــمالية غربية. ويختلف معدل سرعة الرياح القصوى والدنيا والمعدل الشهري حـــسب الشهور. فقد بلغ أقصى سرعة للرياح في شهر مارس(٤٦ عقدة/الساعة)، وفي شهـــر ابريـــل بلغت سرعة الرياح (٤٠ عقدة/الساعة)، بينما في شـــهر ينـــاير وصلت إلى (٣٥ عقدة/ الساعة). كما أن أعلى سرعة للمعدل الشهري لـــسرعة الرياح ظهر في ابريل (٢٧عقده/الساعة) (الرئاسة العامة للأرصـــاد، ١٩٩٥-٢٠٠٥م).

وكما هو معروف فإن الرياح عنصر من عناصر المناخ الطبيعية الهامـــة والتي لها دور كبير في زيادة تلويث شواطئ جدة البحرية، ومـــن الملاحـــظ أن زيادة سرعة الرياح تعمل على زيادة ارتفاع وشدة أمواج البحر، وزيادة ارتفاع أمواج البحر يؤدى إلى زيادة القدرة على تجميـــع جميـــع الفـــضلات البـــشرية والصناعية، ويتم تراكمها في المناطق الضحلة مما يؤدى إلى تلويـــث الـــشاطئ البحري بشكل ظاهر وواضح.

٤- العناصر الطبيعية البحرية

أ- درجة حرارة المياه السطحية للبحر الأحمر.

تعتبر درجة حرارة المياه السطحية أحد العناصر الطبيعية البحرية والتـــي تؤثر بشكل مباشر على توزيع الكائنات الحية البحرية بمختلف أنواعها، وبالتالي على التلويث البحري بجميع أشكاله. وعندما نتحدث عن التلويث وعـــن درجـــة حرارة مياه البحر نتحدث عن المناطق الضحلة التي تمثلها الشواطئ والـــسواحل

البحرية والتي تعرف بمنطقة الرصيف القاري أو الرفرف القاري Continental Shelf، (علي، ٢٠٠٠م). وخلال فصل الصيف تتراوح درجة الحرارة السطحية للمياه الشاطئية بين ٢٦°م في الجزء الشمالي، و٣٠°م في الجزء الجنوبي بالقرب من مدار السرطان. بينما تنخفض درجة حرارة المياه السطحية حوالي ما بين ٢-٣°م في فصل الشتاء. وتتراوح درجة حرارة المياه السطحية بالقرب من مدينة جدة ما بين ٢٥م° في شهر يناير الى٣١م° في شهر أغسطس (العمودي وآخرون، ١٩٨٨م).

ب- *ملوحة البحر*

يقع البحر الأحمر في منطقة مدارية، وهذا يساعد على زيادة التبخر، الذي يؤدى إلى ارتفاع نسبة الأملاح في مياه البحر نتيجة لفقد كمية من المياه العذبة. ولقد وجد أن أقصى ملوحة للمياه السطحية ٤٠ جزء في الألف في الجزء الشمالي من البحر الأحمر، بينما أقل قيم للملوحة تتواجد في المناطق القريبة من باب المندب (٣٧ جزء في الألف). هذا فضلا عن إلقاء مخلفات المدن الساحلية المنزلية (الصرف الصحي)، والنفايات الصلبة والسائلة الصناعية على جانبي البحر الأحمر الشرقي والغربي الذي يؤدي إلى زيادة ملحوظة في تركيز الأملاح المغذية (شرف، ١٩٨٤م).

جـ- *حركة التيارات الشاطئية بالبحر الأحمر*

تعتمد حركة التيارات البحرية الشاطئية على عاملين: الأول يتمثل في الرياح الموسمية، إذا كانت شديدة تزداد قوة هذه التيارات البحرية الشاطئية والعكس صحيح، أما العامل الثاني يتمثل في خط الساحل، وهو عامل أساسي في حركة واتجاه وشدة التيارات الشاطئية، (المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، ١٩٧٦م). وفيما يتعلق بتأثير التيارات الشاطئية البحرية على تلويث الشواطئ، نجد أن التيارات البحرية تساعد على تشتت الملوثات في ماء البحر، وتزيد

المساحة البحرية الملوثة. وتعمل التيارات البحرية بمثابة مركبات لنقل الملوثات والنفايات غير القابلة للتحلل مثل القناني، والكربات Pellets ، والحاويات المصنوعة من اللدائن والتي كثيرا ما تشاهد حاليا مبعثرة على شواطئ البحار، وتسبب هلاك آلاف الطيور، والأسماك، والثدييات البحرية التي تحسبها غذاء لها فتقتات بها بطريق الخطأ أو تقع في شباكها (علي، ٢٠٠٣م). كما أن للمياه التي تصرف الى البحر تأثيرا في اختلاف حركة التيارات البحرية مقارنة مع حركة التيارات البحرية في الحالة الطبيعية (Al-Barakati, 2002).

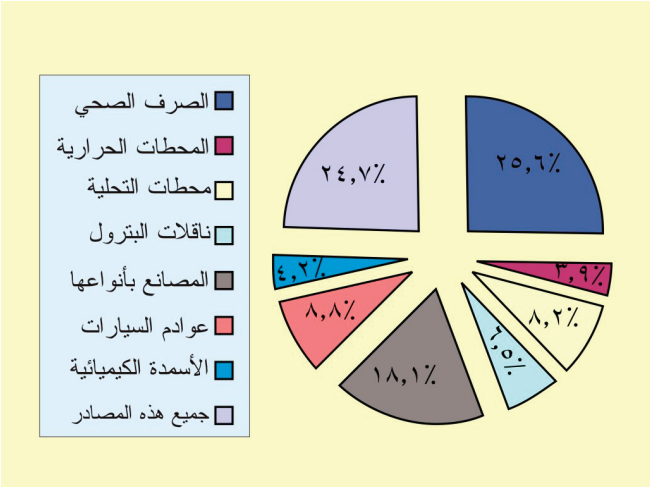
د- الأمواج البحرية في البحر الأحمر

تلعب الأمواج دورا مهما في عمليات تلويث الشواطئ البحرية حيث تعد من أهم عوامل النحت، والنقل والإرساب. كما تعمل على تقليب الرواسب المتراكمة فوق الشواطئ البحرية، وإعادة ترسيبها، وزيادة مساحتها في الشواطئ البحرية (علي، ٢٠٠٤م). وقد لوحظ خلال المسح الميداني انتشار الرواسب فوق بعض الشواطئ البحرية وزيادة مساحتها من حين لآخر، نتيجة لعملية تقليب الرواسب بسبب الرياح المسببة للأمواج.

النتائج والمناقشة

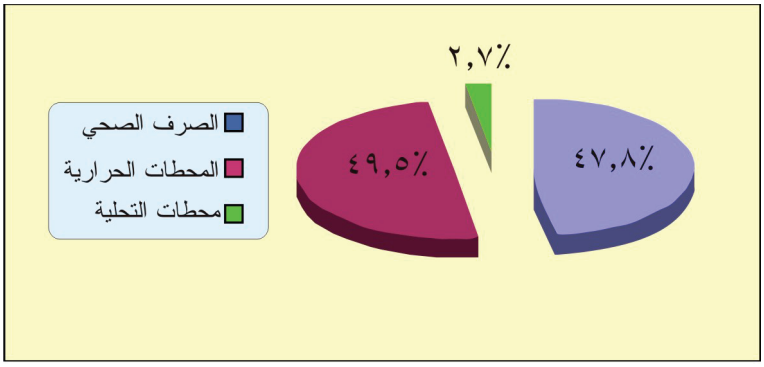
عناصر التلويث البيئي في منطقة الدراسة

أظهرت نتائج الاستبيان التي أدلى بها زوار الكورنيش عن رأيهم في عناصر التلويث البيئي لشواطئ جدة البحرية، ومدى مساهمة كل عنصر على حده في تلويث الشواطئ أن الصرف الصحي (٢٥,٦٪)، والمحطات الحرارية (٣,٩٪)، ومحطات التحلية (٨,٢٪)، وناقلات البترول (٦,٥٪)، والصرف الصناعي باختلاف أنواعه (١٨,١٪)، والأسمدة الكيماوية (٤,٢٪)، وجميع هذه المصادر (٢٤,٧٪) (شكل٤).



شكل ٤. مصادر تلوث شواطئ جدة من وجهة نظر العينة المبحوثة.

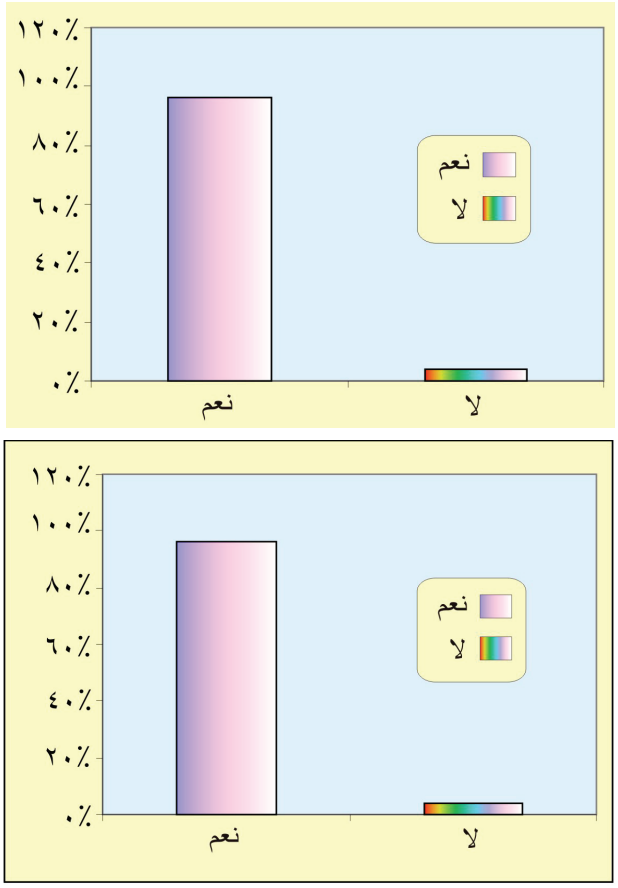
وعن رأيهم في مدى تلوث شواطئ جدة حيث يرى (٤٧,٨٪) من الـزوار أن شواطئ جدة ملوثة بشكل كبير، و(٤٩,٥٪) أنها ملوثة بـشكل متوسـط، بينمـا يرى (٢,٧٪) من الزوار أن شواطئ جدة البحرية غير ملوثة (شكل ٥).



شكل ٥. درجة تلوث شواطئ جدة من وجهة نظر العينة المبحوثة.

ولعل هذه النتيجة تؤكد تطابق آراء السواح والمتنزهين مع نتـائج تحاليـل مياه الشواطئ البحرية، الأمر الذي يعزز ضرورة إيجاد وسائل ناجحـة لحـل مشكلة التلوث بالكورنيش. كما يرى السواح أن الإنسان هو المسئول الأول عن

مظاهر التلوث البيئي التي أصابت شواطئ جدة البحرية. واتضح ذلك من خلال إجاباتهم عن دور الإنسان بنعم بنسبة بلغت (٩٥,٧٪)، والنسبة المتبقية (لا)، وهي ضئيلة جدا (٤,٣٪) ترى عكس ذلك. وهذا يؤكد وجود قناعة تامة من قبل المستخدمين بدور الإنسان في ظاهرة التلوث (شكل ٦). ومن جهة أخرى يعطي مؤشرا بإمكانية تعديل الوضع لصالح البيئة، عن طريق التوعية بأهمية المحافظة طالما أن الإنسان نفسه يعترف بدوره في تلويث البيئة، إذن يأتي دوره الآن في المحافظة عليها وتصحيح الأخطاء التي ارتكبها ضد البيئة.



شكل ٦. مسئولية الإنسان عن التلوث البيئي لشواطئ جدة.

ويمكن أن نستنتج مما سبق، ومن خلال الدراسة الميدانية أن أهم عناصر التلويث بشواطئ جدة البحرية مرتبة حسب خطورتها على النحو التالي:

١- *الصرف الصحي*

حيث يعتبر أهم عنصر من عناصر التلوث بشواطئ جدة البحرية، وأهم العناصر الخطيرة التي تؤثر تأثيرا مباشرا في البيئة البحرية لشواطئ جدة نتيجة ما تحتويه المياه من الفضلات التي تتجمع بفعل الاستخدامات المنزلية، والتجارية، والصناعية، بالإضافة إلى مياه السيول من داخل المدن، والمارة بمكونات مثل النفايات الصلبة والزيوت وبقايا الفضلات (آل سعود، ٢٠٠٤م). كما تحتوي مياه الصرف الصحي على الكثير من المواد العضوية التي تتحلل بدورها فتستهلك كميات من الأوكسجين اللازم لحياة الكائنات البحرية مما يؤدي إلى موتها، وتحتوي الفضلات البشرية أيضا على أكثر الملوثات المعروفة فتكا، بما في ذلك الكائنات المجهرية المسببة للأمراض كالبكتيريا، والفيروسات المحمولة بالماء والمسببة للكوليرا والتيفويد والدوسنتاريا، (دويدار، وآخرون، ٢٠٠٠م). وتكون عملية دفق مياه الصرف أشد ضررا بالبيئة البحرية إذا كان الدفق شاطئي، فالبيئة الشاطئية تمتاز بكونها غنية بالتنوع الإحيائي، ففيها تقع معظم المصايد السمكية وأماكن توالد وتربية الكائنات البحرية، وخاصة الاقتصادي منها مثل الأسماك والروبيان (مندورة، ١٩٩٦م).

٢- *الصرف الصناعي باختلاف أنواعه*

يعتبر أهم المشكلات التي تواجه الإنسان المعاصر، وتتباين النفايات الصناعية تباينا كبيرا من حيث نوعيتها ودرجة خطورتها (عنبر، ٢٠٠٧م)، كما تمثل مياه الصرف الصناعي عنصرا من عناصر التلوث الهامة في شواطئ جدة، حيث أن مياه الصرف الصناعي غير المعالجة تكون محملة بمواد عضوية

وغير عضوية بتركيزات عالية تكون سامة للإنسان والحيوان والنبات. والجدير بالذكر أن التركيب الكيميائي لمياه الصرف الصناعي تختلف من صناعة إلى أخرى، وبالتالي فإن صرف المخلفات الصناعية السائلة في الشواطئ البحرية بمدينة جدة يؤدي إلى زيادة مضطردة في سُمية المياه والتربة نتيجة لتراكم المكونات السامة والضارة لجميع الكائنات الحية الشاطئية.

٣- النفايات الصلبة (القمامة)

وهي إحدى مصادر التلوث، وخاصة في المناطق المستخدمة بشكل كبير وبالذات منطقة الحمراء، والكورنيش الشمالي، وأبحر الجنوبية حيث يكثر المتنزهون والسياح. ويتم تحلل المخلفات الصلبة بيولوجيا مما يؤدي إلى استنزاف الأوكسجين المذاب في المياه الشاطئية في شواطئ جدة (دويدار وآخرون، ٢٠٠٠م)، والذي يترتب عليه قتل الأحياء البحرية الموجودة في منطقة التلوث، إضافة إلى أن وجود المخلفات الصلبة غير القابلة للتحلل بشكل مباشر يعتبر نوعًا من أنواع التلوث البصري الذي يتعرض له مستخدمي الكورنيش.

٤-عوادم السيارات

تعتبر من أهم مصادر تلوث الهواء، ومن أهم مسببات تلوث الهواء غاز أول أكسيد الكربون، أكاسيد النيتروجين والمواد الكاربوهيدروجينية غير المحترقة أو المحترقة جزئيا، بالإضافة إلى مركبات الرصاص، والجسيمات الدقيقة (دويدار وآخرون، ٢٠٠٠م). وفي منطقة الكورنيش، تعتبر عوادم وسائل النقل والمواصلات المختلفة من أهم مصادر الغازات السامة المسببة للتلوث الهوائي، وتزداد آثاره الضارة في الأماكن المزدحمة مثل الكورنيش الشمالي، ومنطقة الحمراء وخاصة في عطلة نهاية الأسبوع والإجازات والأعياد، إضافة إلى التلوث الضوضائي الذي تحدثه وسائل النقل لمرتادي وزوار الكورنيش.

التحليل البكتريولوجي لمياه شواطئ مدينة جدة

توضح النتائج في الجدول (١) أن أعداد البكتيريا تتراوح بين ٤٠٠ مستعمرة بكتيرية/مل ماء بحر في العينة رقم (١) التي أخذت من موقع يبعد ١٥كم عن الكورنيش الجنوبي، وأعداد كبيرة جدًا في المواقع ٢ (من الكورنيش الجنوبي)، و٣ (في منطقة الحمراء أمام مطاعم أبوشقرة)، و٤ (في منطقة الحمراء بالقرب من مسجد العناني)، وأخيرًا الموقع ٥ في منطقة الكورنيش الشمالي عند مصب الجزيرة الخضراء. وبالنسبة للعينات رقم ٦ (من نهاية الكورنيش الشمالي)، و٧، و٨ (من أبحر الجنوبي)، فقد بلغت الأعداد الكلية للبكتريا ١٣٠٠، و٢٥٠٠، و١٠٠٠ مستعمرة بكتيرية/مل ماء بحر على التوالي. وفيما يتعلق بالأعداد الكلية لبكتريا القولون فقد سجلت فقط ثلاث عينات من بين الثمان التي تم اختيارها، وهي العينة الثالثة (٤ مستعمرات/١٠٠ مل ماء بحر)، والعينتين السابعة والثامنة (٨، و٣ مستعمرات/١٠٠ مل ماء بحر على التوالي). أما بالنسبة لأعداد بكتيريا القولون البرازية، فقد سجل تواجدها في عينتين فقط، العينة الثانية المأخوذة من الكورنيش الجنوبي وكانت الأعداد عالية جدًا، والعينة الثالثة المأخوذة من منطقة الحمراء وبلغت ٣ مستعمرات/١٠٠ مل ماء بحر. وبمناقشة النتائج السابقة يتبين خطورة العينتين الثانية، والثالثة لاحتوائهما على بكتيريا القولون البرازية، والتي تؤكد تلوث المياه بمخلفات الإنسان. أما بالنسبة لبقية العينات فتعتبر أقل خطورة، ولكن ليس بدرجة القبول للسباحة فيها أو صيد الأسماك منها بسبب تلون المياه وارتفاع درجة العكارة في بعضها. إن السباحة في مثل هذه المياه الملوثة أو أكل الأسماك التي يتم صيدها على الشواطئ قد تسبب الإصابة ببعض الأمراض الضارة والخطرة على صحة الإنسان مثل الإصابة بمرض التهاب الكبد الوبائي، والتيفود، والدوسنتاريا التي تنتقل

ميكروباتها من الفضلات الادمية التي تلقى في الماء (دويدار وآخرون، ٢٠٠٠) نظرًا لوجود بعض البكتريا والطفيليات الممرضة.

جدول ١. الأعداد الكلية، وأعداد بكتيريا القولون، وبكتيريا القولون البرازية، ودرجة العكارة في عينات مياه البحر المأخوذة من مواقع مختلفة على شاطئ مدينة جدة.

رقم العينة	العدد الكلي للبكتريا/مل	البكتريا القولونية ١٠٠/مل	البكتريا البرازية ١٠٠/مل	العكارة	الحالة
١	٤٠٠	صفر	صفر	١,٨٥	مقبولة
٢	TNTC*	صفر	TNTC	١,٤٨	خطيرة
٣	TNTC	٤	٣	٠,٧٤	خطيرة
٤	TNTC	صفر	صفر	٠,٩٢	مقبولة
٥	TNTC	صفر	صفر	٧,٦٨	مقبولة
٦	١٣٠٠	صفر	صفر	٠,٤٢	مقبولة
٧	٢٥٠٠	٨	صفر	٠,٤٠	خطيرة
٨	١٠٠٠	٣	صفر	٠,٢٧	خطيرة

* (TNTC) تعني وجود أعداد هائلة من البكتريا البرازية والقولونية لا يمكن إحصاء عددها

التحاليل الكيميائية

توضح نتائج جدول (٢) أن غالبية العناصر التي تم تقديرها يزيد بشكل كبير عن الحد الأقصى للمعايير والمواصفات. حيث أظهرت ارتفاع تركيز الكالسيوم (Ca) إذ كانت جميع التركيزات في المواقع الثمانية أكبر من الحد المسموح به بشكل كبير، حيث أن الحد المسموح به هو (٧٥ مليجرام/ لتر ماء بحر)، وكانت أكبر قيمة في الموقع رقم (٣) بمقدار (٥٨٦,٥ مليجرام/ لتر ماء بحر)، وأقل قيمة ظهرت في الموقع رقم (٥) بقيمة (٣٣٦,٨ مليجرام/ لتر ماء بحر). وبالنسبة لتركيز عنصر الماغنسيوم (Mg) ظهرت التقديرات في المواقع الثمانية أعلى من الحد المسموح به بدرجة كبيرة حيث أن الحد المسموح به

جدول ٢. متوسطات عناصر التلوث في مياه شواطئ جدة البحرية.

الملوثات الكيميائية	كالسيوم	ماغنسيوم	صوديوم	بوتاسيوم	حديد	أمونيوم	كلوريد	بيكربونات	نيترات	كبريتات	فلوريد	نيترريت	فوسفات	سيليكا	مجموعة المواد الصلبة	التوصيل	رقم الأس الهيدروجيني	العسر الكلي	العكارة
الموقع	Ca	Mg	Na	K	Fe	NH4	CL	HCO	NO	SO4	F	NO3	PO4	SIO	T.D.S.	Cond.	PH	T.H/	Turb NTU
١	٤٥٦,٦	١٤٨٧	١١٧٤٠	٤٥٠	<٠,١	٠,٤٨٠	٢٠٥٥٥	١٤٣	١٩٦	٢١٣٨	٢,٣٥	٠,٠٦٠	٠,١٦	<٠,١	٣٨١٠٠	٥٨٦٠٠	٦,٨٤	٧٢٥٩	١,٨٥
٢	٥٣٣,٦	١٦٦٧	١٤٥٦٠	٥٦٥	<٠,١	٠,٤٦٠	٢٥٥٧٠	١٦٤	٢٣٩	٣١٠٥	٣,٦٢	٠,٠٤٠	٠,٠٩٢	<٠,١	٤٥١٠٠	٦٩٤٠٠	٨,١٩	٨١٩٢	١,٤٧
٣	٥٨٦,٥	١٨٤٨	١٣٢٤٠	٤٩٥	<٠,١	٠,٠٩٠	٢٤٣٦٥	١٥٣	٢١٤	٢٦٠٠	٢,٨٣	٠,٠٤٠	٠,٠٩٢	<٠,١	٤١٤٠٠	٦٣٨٠٠	٧,٦٣	٩٠٦٩	٠,٧٤
٤	٥٦٠,٨	١١٨٥	٩٥٢٠	٣٤٨,٥	<٠,١	٠,٢٤٠	١٧٠٤١	١٧٩	١٦٤	٢١٣٠	٢,٣٤	٠,٧٥٠	٠,٠٩٢	<٠,١	٣٠٩٠٠	٤٧٧٠٠	٧,٧٤	٦٠٢٧	٠,٩٢
٥	٣٣٦,٨	١١٧٢	٩١٧٤	٣٥٨,٥	<٠,١	٠,٠٥٠	١٦٥٦٠	١٤٠	١٥٤	١٨٠٠	٢,١٩	٠,٠٦٠	٠,٠٩٢	<٠,١	٣١٥٠٠	٤٨٥٠٠	٨,١٤	٥٦٢٧	٠,٦٨
٦	٤٧٣,٦	١٤٨٢	١١٧٠٠	٤٣٢,٥	<٠,١	١,٦٦٠	٢٢٤٠٠	١٥٣	١٩٢	٢٣٨١	٢,٨٩	٠,٠٤٠	٠,٠٩٢	<٠,١	٣٧٧٠٠	٥٨٠٠٠	٨,١٥	٧٢٨١	٠,٥٤
٧	٤٩٦,٦	١٥٠٧	١١٥٢٠	٤٤٨,٥	<٠,١	٣,٥٦٠	٢٠٦٠٠	١٥٣	١٨٩	٢٤٠٠	٢,٦٥	٢٠,٠٣٠	٠,٠٩٢	<٠,١	٣٨٠٠٠	٥٨٥٠٠	٧,٩٦	٧٤٤١	٠,٤٠
٨	٣٩٨,٨	١٤٨٦	١٢٩٠٠	٤٥٢,٥	<٠,١	٠,٠٨٠	٢٠٨٩٥	١٥٥	١٩٠	٢٧٠٠	٢,٦٨	٢٠,٠٣٠	٠,٠٩٢	<٠,١	٣٨٠٠٠	٥٨٥٠٠	٧,٩٨	٧١١١	٠,٢٧
الحد المسموح	٧٥	١٥٠	٢	٢	١,٥	٢٨_٢	٢٠٠	٥٠	٤٠	٢٠٠	١	٢٨_٢	٥	٥٦_٢	٢٠٠٠	-	٩_٦	١٠٠	٥٠ NTU

المصدر: نتائج التحاليل الكيميائية لمياه شواطئ جدة للمواقع الثمانية،٢٠٠٧

- القيم الخاصة بالحد الأقصى المسموح به من كتاب قانون البيئة رقم ٤ لعام ١٩٩٤, الخاص بتلويث المياه البحرية (البحر الأحمر و البحر المتوسط) والصادر من وزارة الدولة لشئون البيئة وجهاز شئون البيئة في جمهورية مصر العربية ص ص ٩٤, ٩٥.
- جميع العناصر مقاسه بالملليجرام/لتر - ما لم يذكر غير ذلك.

(١٥٠ مليجرام/ لتر ماء بحر)، وكانت أكبر قيمة (١٨٤٨ مليجرام/ لتر ماء بحر) وأصغر قيمة (١١٧٢ مليجرام/ لتر ماء بحر). وكذلك الحال بالنسبة لتركيز الصوديوم (Na) التي ظهرت تقديراته جميعها أكبر بدرجة كبيرة عن الحد المسموح به وهو (٢ مليجرام/لتر ماء بحر)، وكانت أكبر قيمة ظهرت في الموقع رقم (٢) بقيمة (١٤٥٦٠ مليجرام/لتر ماء بحر)، وأقلها كانت (٩١٧٤ مليجرام/لتر ماء بحر) في الموقع رقم (٥). كما أظهرت النتائج أن تركيز عنصر البوتاسيوم (K) كان أيضا بكميات كبيرة تفوق الحد المسموح به في جميع المواقع المدروسة، وكان أكثرها كمية في الموقع الثاني (٥٦٥ مليجرام/لتر ماء بحر) وأقلها في الموقع الرابع (٣٤٧,٥ مليجرام/لتر ماء بحر) بينما الحد المسموح به (٢ مليجرام/لتر ماء بحر). وأظهرت نتائج تحليل عنصر الحديد (Fe) في العينات المأخوذة من المواقع المختلفة مخالفة تماما عن نتائج بقية العناصر، كان التركيز أقل من الحد المسموح به. و لقد ظهر في جميع المواقع أن عنصر الحديد (Fe) (٠,١ > مليجرام/لتر ماء بحر) في جميع المواقع الثمانية بينما الحد المسموح به (١,٥ مليجرام/ لتر ماء بحر). ويمكن أن يكون السبب في ذلك هو ارتفاع الرقم الهيدروجيني (pH) في معظم العينات التي درست. حيث أن الحديد يترسب على هيئة $Fe(OH)_3$ (هيدروكسيد الحديديك) عند رقم هيدروجيني أكبر من ٣,٣ ، ويرجع ذلك إلى أن ثابت حاصل الذوبان (Ksp) لهيدروكسيد الحديديك هو ٤×١٠^{-٣}. كما أظهرت النتائج أن تركيز الأمنيوم (NH_4^+) في جميع المواقع أقل من الحد المسموح به بدرجة كبيرة، حيث أن الحد المسموح به يتراوح ما بين (٢-٢٨ مليجرام/لتر ماء بحر) وأظهرت جميع النتائج أقل قيمة (٠,٠٥٠ مليجرام/لتر ماء بحر) في العينة رقم (٧)، وأكبر قيمة (٣,٥٦٠ مليجرام/لتر ماء بحر) في الموقع رقم (٥). وربما يرجع هذا إلى وجود كميات كبيرة من البكتريا كما جاء في جدول (١)، حيث من المعروف أن البكتيريا تتغذى على النيتروجين. بينما ظهر الكلوريد (Cl)

مرتفعا بدرجة عالية في جميع المواقع، حيث أنه زاد عن الحد المسموح به وهو (٢٠٠ مليجرام/لتر ماء بحر)، بينما بلغت أكبر قيمة في الموقع الثاني، و كانت (٢٥٥٧٠ مليجرام/لتر ماء بحر)، وأقل قيمة كانت (١٦٥٦٠ مليجرام/لتر ماء بحر) في الموقع الخامس. كما أظهرت النتائج أن تركيز البيكربونات متواجد في جميع المواقع بكميات أكبر من الحد المسموح، حيث أن المسموح به (٥٠ مليجرام/لتر ماء بحر) بينما أكبر قيمة ظهرت في الموقع الرابع (١٧٩ مليجرام/لتر ماء بحر)، بينما أقل قيمة (١٤٠ مليجرام/لتر ماء بحر) ظهرت في الموقع رقم (٥). وأظهرت النتائج أيضا أن تركيز النترات (NO_3) في جميع المواقع مرتفع عن الحد المسموح به وهو (٤٠ مليجرام/لتر ماء بحر) بدرجة كبيرة، وكانت أكبر القيم (٢٣٩ مليجرام/لتر ماء بحر) في الموقع الثاني وأصغرها (١٥٤ مليجرام/لتر ماء بحر) في الموقع الخامس. وربما يرجع ذلك إلى أن مركبات نترات العناصر لها ذوبانية عالية. وكذلك الوضع نفسه لتركيز الكبريتات (SO_4) ، وظهر أنه موجود بكميات أكبر في جميع المواقع وبزيادة عن الحد المسموح به بشكل كبير وهو (٢٠٠ مليجرام/لتر ماء بحر)، وكانت أكبر قيمة (٣١٠٥ مليجرام/لتر ماء بحر) في الموقع رقم (٢)، بينما أصغر قيمة (١٨٠٠ مليجرام/لتر ماء بحر) في الموقع رقم (٥). كما أظهرت النتائج أن تركيز عنصر الفلور (F) أعلى من الحد المسموح به بحوالي الضعف تقريبا، حيث أن المسموح به (١مليجرام/ لتر ماء بحر)، بينما أكبر قيمة كانت (٣,٦٢ مليجرام/لتر ماء بحر) في الموقع الثاني، وأصغر قيمة كانت (٢,١٩ مليجرام/ لتر ماء بحر) في الموقع الخامس. وتعتبر هذه النتيجة متوافقة مع نقص تركيز الحديد في عينات التحليل. ولكن تركيزات النيتريت (NO_2) كانت أقل بكثير في المواقع المختلفة عن الحد المسموح به، حيث أن المسموح به هو (٢-٢٨ مليجرام/لتر ماء بحر)، بينما سجلت أكبرها (٠,٧٥٠ مليجرام/لتر ماء بحر) في الموقع رقم (٤)، وأصغرها (أقل من ٠,٠٣٠ مليجرام/لتر ماء بحر).

يرجع ذلك إلى أن أيون النتريت يكون غير ثابت وأكثر تفككًا في زيادة من المواد الصلبة الذائبة (TDS). وبينت النتائج انخفاض تركيز المواد الصلبة الذائبة والفوسفات PO_4^{-3} عن المسموح به، حيث أن الحد المسموح به (٥ مليجرام/لتر ماء بحر) وقد سجلت جميع المواقع كميات أقل، وكانت أكبر قيمة (٠,١٦ مليجرام/لتر ماء بحر) في الموقع رقم (١)، وأقل قيمة (٠,٠٩ مليجرام/لتر ماء بحر) في باقي المواقع ما عدا الموقع (٤) الذي سجل (٠,٩٢ مليجرام/لتر ماء بحر). ويرجع ذلك أيضا كما تم ذكره في حالة الأمونيا، حيث أن البكتيريا تتغذى على عنصر الفسفور أيضا. في حين أن عنصر السيليكا SiO_2 سجل في جميع المواقع كمية أقل من المسموح به بكثير حيث أن جميع المواقع سجلت أقل من (واحد مليجرام/لتر ماء بحر) بينما الحد المسموح به ما بين (٢-٥٦ مليجرام/لتر ماء بحر). وأظهرت النتائج ارتفاع قيمة المواد الصلبة الذائبة عن المسموح به حيث أن قيمة المسموح به هي (٢٠٠ مليجرام/لتر ماء بحر) وأن أكبر قيمة (٤٥١٠٠ مليجرام/لتر ماء بحر) في الموقع الثاني، وأقل قيمة (٣٠٩٠٠ مليجرام/لتر ماء بحر) ظهرت في الموقع الرابع. أما عن الأس الهيدروجيني (pH) فقد أظهرت النتائج أنه يقع داخل الحد المسموح به، والحد المسموح به بين رقم ٦-٩ حيث كانت أكبر القيم المختلفة في الموقع رقم (٢) (٨,١٩) وأصغرها ٦,٨٤ في الموقع (الأول) وهذه القيم (حامضية) كلما اقتربت من الرقم (٦) (وقلوية) كلما ما اقتربت من الرقم (٩). أما بالنسبة للعكارة turbidity والتي تقاس بوحدات نفاذية الضوء داخل المياه وتعرف بـ NTU فالحد المسموح به ٥٠ وحدة من NTU، فقد أظهرت النتائج قيمًا أقل من المسموح بكثير وكانت أكبر قيمة (١,٨٥) في الموقع الأول وأصغرها (٠,٢٧) في الموقع الثامن. كما ظهر أن العسر الكلي (total hardness) أكبر من المسموح به بدرجة كبيرة، حيث أن قيم المسموح به (١٠٠ مليجرام/لتر ماء بحر) بينما

سجلت أكبر قيمة (٩٠٦٩ مليجرام/لتر ماء بحر) في الموقع الثالث وأصغر قيمة ظهرت في الموقع (الخامس) بقيمة (٥٦٢٧ مليجرام/لتر ماء بحر).

ومن خلال النتائج المذكورة أعلاه يتضح التالي:

كلما زادت قيم التحاليل الكيميائية عن الحد المسموح به يظهر زيادة في الخطورة والتلويث الشديد في الموقع الذي أخذت منه العينة وهذه الخطورة من أكل الأسماك التي يتم صيدها بالقرب من الشاطئ من هذه المواقع والاستحمام بها، وهذا واضح في معظم العناصر التي سبق ذكرها. كما ثبت أن هناك تلويث شديد في شواطئ جدة تشكل خطرًا على الإنسان والكائنات البحرية الأخرى التي يتغذى عليها الإنسان. كذلك أوضحت نتائج التحاليل البكتيرية والكيميائية للمياه أن شواطئ جدة البحرية ملوثة بشكل كبير وخطير و لا بد من تعاون جميع الجهات المعينة بحراسة وحفظ هذه الشواطئ من التلويث بواسطة عناصر التلويث المختلفة، مع تفعيل قوانين البيئة المحلية والعالمية، وزيادة استخدام وسائل الإعلام المسموعة والمقروءة والمرئية في نشر الوعي البيئي بجميع أشكاله للتقليل من هذا التلويث الذي يؤثر على الإنسان أولا ثم الاقتصاد القومي للدولة من حيث صرف أموال على العلاج، وزيادة عدم الأصحاء، وطرد السياحة الداخلية، والخارجية من المنطقة، وجميعها يزيد العبء على الدخل القومي ويضعفه. وكذلك التنبيه على حرس الحدود بجدة بمنع السباحة أو الصيد سواءً للأفراد أو مراكب الصيد بالقرب من الشاطئ، وذلك لأن الأسماك في هذه المنطقة تكون أكثر عرضة للتلوث بالمعادن الثقيلة التي تتراكم في جسم الكائن الحي فيزداد تركيزها وتنتقل بذلك إلى الإنسان، مما يؤدي إلى إصابته بأمراض خطيرة منها الفشل الكلوي وأمراض خطيرة أخرى. وصدق الله العظيم حين قال: ﴿ ظَهَرَ ٱلْفَسَادُ فِى ٱلْبَرِّ وَٱلْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِى ٱلنَّاسِ لِيُذِيقَهُم بَعْضَ ٱلَّذِى عَمِلُوا۟ لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴾ [سورة الروم: ٤١].

ومن نتائج الدراسة يمكن أن يوصى بالتالي:

١- تفعيل قوانين البيئة المحلية والعالمية وزيادة استخدام وسائل الأعلام المسموعة والمقروءة والمرئية في نشر الوعي البيئي، بجميع أشكاله للتقليل من هذا التلويث الذي يؤثر علي الإنسان أولا ثم الاقتصاد القومي للدولة من حيث صرف أموال علي العلاج وزيادة المرضي وطرد السياحة الداخلية والخارجية من المنطقة وجميعها يزيد العبء علي الدخل القومي ويضعفه.

٢- وضع خطة لوقف صب المياه غير المعالجة في البحر وقفل المصبات تمامًا وفق جدولة زمنية جادة مصحوبة بإرادة حقيقية من قبل صانعي القرار لضمان نجاح هذه الخطة.

٣- التفتيش البيئي الدوري والمستمر وزيادة العقوبة على المخالف بالسجن بالإضافة إلى الغرامات المالية.

٤- ضرورة الاستعانة بما تستخدمه بعض المدن العالمية من وسائل في كيفية المحافظة على البيئة عن طريق استخدام معامل ضخمة لمعالجة مياه الصرف الصحي والاستفادة منها بأساليب عديدة، وحتى نضمن عدم قذف مياه الصرف الصحي مباشرة إلى البحر قبل معالجتها.

٥- الاهتمام بالتوعية البيئة وخاصة بالنسبة للمسئولين في الفنادق والقرى السياحية عن أضرار صب مياه الصرف الصحي غير المعالجة في شواطئ جدة البحرية .

٦- ضرورة إجراء دراسات جادة مع الاستفادة من نتائج الدراسات اليابانية لتفادى ما حصل لسواحل اليابان والصين من أضرار قنديل البحر، والتي حدثت بسبب التلوث البيئي، خاصة وأن نتائج هذه الدراسة والدراسات

السابقة أكدت تلوث شواطئ مدينة جدة مما يعني إمكانية حدوث هذا الخطر البيئي في المياه البحرية لمدينة جدة.

المراجع

أولاً: المراجع العربية

الجمعية الجغرافية السعودية (١٩٩٤م) *دليل المواقع الجغرافية بالمملكة العربية السعودية*، الرياض، مكتبة العبيكان.

المنظمة العربية للتربية و الثقافة و العلوم (١٩٧٦م) *برنامج دراسة بيئية للبحر الأحمر وخليج عدن*. مؤتمر جدة الثاني (١٩٧٦م)، جامعة الملك عبدالعزيز بجدة، التقرير النهائي، ص ١١٦.

أمين، عمار عبدالمنعم محمد (٢٠٠٣م) *مدخل إلى علم الجيولوجيا البيئية ط١*، مركز النشر العلمي، جامعة الملك عبدالعزيز، جدة.

الحارث، عواطف شجاع على (٢٠٠٧م) النظرة البيئية لما آلىٰ إليه ساحل الكورنيش الجنوبي لمدينة جدة. *مجلة كلية التربية الفيوم*، العدد الخامس.

التركماني، جودة فتحي (٢٠٠٦م) *أسس الجغرافيا البيئية- دراسة معاصرة*، ط١، دار الثقافة العربية، القاهر، ص ١٠٠.

الرئاسة العامة للأرصاد الجوية و حماية البيئة (١٩٧٠-٢٠٠٤م)، المركز الوطني للأرصاد والبيئة.

الرئاسة العامة للأرصاد الجوية و حماية البيئة (١٩٩٥-٢٠٠٥م)، المركز الوطني للأرصاد والبيئة.

العمودي، محمد، ويوري هل، ونيفل بيكوك، وبيتر فاين، واندي ولسون (١٩٩٨م) *الأسماك التجارية في المملكة العربية السعودية*، دار العلم للطباعة والنشر، جدة.

الرويثي، محمد أحمد (١٩٨٤م) *الموانئ السعودية على البحر الأحمر*، مطبعة المدني، القاهرة، ص ١٣٢.

آل سعود، مشاعل محمد (٢٠٠٤م) *دراسة المشكلات البيئية في مدينة جدة، في المملكة العربية السعودية، وسبل مواجهتها*، دراسات جغرافية، رقم ١٠، الجمعية الجغرافية.

جستنية، أسامه رشاد (١٩٩١م) *مستوى الاستخدام الترويحي بكورنيش جدة: دراسة في جغرافية الترويح*. معهد البحوث و الدراسات العربية، سلسلة الدراسات الخاصة رقم (٥٣)، القاهرة، ص ١٠.

دويدار، عبدالعزيز، وعيسى، يسري، وعوضة، السيد، وأبو الذهب، محمد، محمد (٢٠٠٠م) *تلوث البيئة من منظور كيمائي*، مكتبة الانجلو المصرية- القاهرة، ص ٦٩.

سعد، مسعود عبدالرحمن، وفهمي، ممدوح أمين (١٩٩٦م) التلوث البيئي بالمعادن الثقيلة في مياه البحر الحمر الساحلية أمام جدة، جامعة الملك عبدالعزيز، *ندوة بيئة البحر الأحمر*، التي نظمتها كلية علوم البحار- في الفترة من ٢٥ إلى ٢٨ أبريل ١٩٩٤م المجلد (٧) ١٩٩٦، مركز النشر العلمي، جامعة الملك عبدالعزيز، جدة.

شرف، عبدالعزيز طريح (١٩٨٤م) *جغرافية البحار و المحيطات*، مكتبة الخريجي، الرياض، ص ١٦٥.

علي، عبدالقادر عبدالعزيز (٢٠٠٠م) *جغرافية الكوارث الطبيعية*، مطبعة جامعة طنطا، الكتاب الجامعي، الطبعة الخامسة، ص ٨٥.

علي، عبدالقادر عبدالعزيز (٢٠٠٣م) *الأخطار البيئية (التحديات و الآمال)*، مطبعة جامعة طنطا، الكتاب الجامعي، ص ٢٦٢.

علي، عبدالقادر عبدالعزيز (٢٠٠٤م) *الطقس و المناخ و الميتورولوجيا (دراسة في الجغرافية المناخية)*، دار الجامعة للطباعة الحديثة، القاهرة، الطبعة العاشرة، ص ٥١-٦٠.

عنبر، حسن أحمد (١٩٩٦م) *الغوص في البحر الأحمر وسلامتي*، الطبعة الأولى، دار العلم، جدة، ص ٢٢-٣٠.

عنبر، حسن أحمد (٢٠٠٧م) *التلوث البحري*، مؤسسة ريث شيف، المملكة العربية السعودية، ص ١٥٣.

مندورة، عبدالله سراج غزالي (١٩٩٦م) *الصرف الصحي المنزلي و الصناعي لمدينة جدة وأثر دفعها إلى البيئة البحرية*، كلية علوم البحار، تقرير مقدم لجامعة الملك عبدالعزيز بجدة.

هيئة المساحة الجيولوجية السعودية (٢٠٠٥م) قطاع الدراسات الجيولوجية، برنامج الجيولوجيا التطبيقية ، مشاريع الجيولوجيا البيئية، *تقرير حول نتائج العينات المأخوذة من المصبات الواقعة على كورنيش جدة الشمالي*.

ثانيًا: المراجع الأجنبية

Al-Barakati, (2002) Circulation Modeling for Assessment of Coastal Dispersion, *PhD, Thesis,* UMIST, U.K.

Bassahm, **A.S.** (1998) Distribution and behavior of some heavy metals in the surface sediments of Al- Arbaeen Lagoon, Jeddah, Red Sea coast*, J.KAU, Earth Science,* **10**: 59-71.

El- Sayed, M.A., Basaham, A.S., Naiz, G. R. and **Al- Farawati, R.B.** (2002) *Sewage Pollution in the Coastal Area South of Jeddah, The Problem Revisited,* Report Submitted to King Abdulaziz University, Scientific Research Council, Grant No 256/423.

http:// **channel.** (2006) **Nationalgeographic.com***/ series/ explorer/3092/ Overview# tab-Vidios/02877-07 Article Link:*

http:// animal report. Com/news/ giant- jelly fish- invade- Japan.

MEPA (1987), *Saudi Arabia Assessment of Coastal Zone Management Requirements,* Meteorology and Environmental Protection administration (7 volumes), Jeddah, Saudi Arabia.

Elements of Environmental Pollution in Jeddah Corniche, from a Perspective of Tourism and Recreation Geography

Osama Rashad Jastaniah

Geography Dept., Faculty of Arts and Humanities, King Abdulaziz University, Jeddah, Saudi Arabia

Abstract. This research aims to show the elements of environmental pollution of the Corniche of Jeddah and to determine the elements causing its pollution , which affect tourism and recreation, and also to identify spatial differences of pollution elements and which areas are most affected. The results of previous studies show that the shores of Jeddah are one of the most polluted beaches, although the severity of contamination varies from one region to another. To achieve the objectives of this study, samples from the coastal waters of the Corniche were collected and analyzed to determine the elements of chemical and bacterial contamination which, in this context can be considered as an example of overlapping between the different sciences with the science of geography (interdisciplinary). Some professionals in the marine science, environment, and chemistry have been used as assistants to read and interpret the implications of the chemical and bacterial results. Perhaps the most important findings of this study according to the results are that; the shores of Jeddah city are polluted. This was confirmed by the results that were found to exceed the international limits. The study also shows that pouring sewage in the sea is one of the main causes of this pollution. The study recommends the need to promote environmental awareness of the importance of maintaining clean beaches free of elements causing pollution. This awareness could be raised among officials of hotels, factories, tourist villages, and among the users of the Corniche themselves. The study emphasizes the need to use the successful experiences of some developed cities on how to treat sewage water using huge plants processors before pouring into the sea, as a proactive action to avoid what happened to the coasts of Japan and China, which were invaded by the jellyfish. Serious studies are required to benefit from the experiences of Japan in this regard in order to protect the shores of Jeddah from this great danger.