# تأثيـــــر التلوث بميـــاه الصـــرف على بعض النباتات الملحية النامية على شاطئ البحر الأحمر جنوب مدينة جده

**إعداد الطالب: سعيد بن علي الزهراني**

**إشراف: أ.د. حسن بن سعيد الزهراني**

## المستخلص

أدت الزيادة الكبيرة في عدد السكان في محافظة جدة إلى زيادة استهلاك المياه وبالتالي زيادة مياه الصرف الناتجة. ويتم تصريف أغلب هذه المياه (المعالجة وغير المعالجة) في البحر الأحمر يومياً، مما أضر – وسيضر – بالبيئات البحرية والشاطئية القريبة من مواقع الصب، وبالكائنات الحية التي تعيش في هذه البيئات. ويحاول هذا البحث توضيح بعضا من هذه التأثيرات السلبية لمياه الصرف على شاطئ البحر جنوب مدينة جدة، حيث تم فيه دراسة تراكم العناصر المختلفة – وخاصة الثقيلة منها – في ماء البحر والتربة وبعض النباتات الشاطئية.وقد تم اختيار موقعين للدراسة: الأول – والذي يستقبل كميات كبيرة من مياه الصرف يوميا – يقع قرب محطة معالجة مياه الصرف في الخمرة، بينما يبعد الموقع الآخر (المقياس) حوالي 30كم عن الموقع الأول (قرب الشعيبة)، ويقع في منطقة نظيفة وخالية من التلوث. ونظراً لقلة الغطاء النباتي في هذه المواقع، فقد تم اختيار ثلاثة أنواع من النباتات النامية في المنطقتين وهي: السويده *Suaeda aegyptiaca*، والرطريط *Zygophyllum album*، والسعد *Cyperus jeminicus*. وتم تقدير العناصر الأساسية والثقيلة التالية لجميع العينات (الماء والتربة والنباتات المدروسة) في المنطقتين الملوثة والنظيفة: الكالسيوم، المغنيسيوم، البوتاسيوم، الحديد، الفسفور، الصوديوم، الكلوريدات، البورون، الموليبدنم، النحاس، المنجنيز، الزنك، النيكل، الرصاص، الألمنيوم، الكوبلت، الكروم، الفضة، الزئبق، الزرنيخ، الباريوم، الكادميوم، والسيزيوم، كما تم دراسة التوصيل الكهربي والرقم الهيدروجيني في عينات الماء والتربة.

وقد أظهرت النتائج وجود تركيزات عالية من العناصر المختلفة التي تم قياسها في المياه والتربة والنباتات في البيئة الملوثة بمياه الصرف مقارنة بالمقياس؛ وقد كان تركيز الصوديوم والكلوريد الأعلى من بين العناصر المدروسة نظرا لطبيعة مياه البحر المالحة خاصة في البيئة الملوثة. كما أن تركيز العناصر الثقيلة عالية معنويا في المياه والتربة والنبات في المواقع الملوثة بمياه الصرف مقارنة بالمقياس، وكان أعلاها تركيزاً الألمنيوم ثم الزنك، وأقلها تركيزاً الزرنيخ والكادميوم، أما الزئبق فلم يسجل في أي من عينات منطقتي الدراسة. وتراوحت درجة الرقم الهيدروجيني بين 7.4–7.9 لجميع عينات المنطقتين؛ أما درجة التوصيل الكهربي فقد كانت عالية في البيئة الملوثة. وأظهرت هذه الدراسة أن الأنواع النباتية الثلاث المدروسة تختلف فيما بينها في محتواها من العناصر المختلفة، كما أنها تراكم أكثر من عنصر في انسجتها، فنبات السويدة راكم سبعة عناصر (Mn, Cu, Zn, Al, Ba, Ni, Cr)؛ بينما راكم نبات الرطريط تسعة عناصر ( Cu, Mn, Zn, Cr, Ni, Ba, Al, Co, Ag)؛ أما نبات السعد فقد راكم ثلاثة عناصر فقط (Ag, Mn, Zn). كما تشير النتائج أيضا إلى أن النباتات المدروسة من الأنواع فائقة التراكم لبعض العناصر، فنبات السويدة فائق التراكم لعنصري النيكل والألمنيوم؛ أما نبات الرطريط والسعد فقد كانا فائقا التراكم لعناصر الزنك والنيكل والألمنيوم. وبناءً على هذه النتائج فإنه يمكن استخدام هذه الدراسة كنقطة بداية لمزيد من البحث حول مدى إمكانية استخدام أي من الأنواع النباتية الثلاثة المذكورة هنا للمعالجة الحيوية للترب الملوثة بالعناصر الثقيلة.

# Effect of Waste Water Pollution on Some Halophytes Grow at The Red Sea Coast South of Jeddah City

**By: Saeed Ali Al-Zahrani**
**Under the Supervision of: Prof. Hassan Saeed Al-Zahrani**

## Abstract

The huge increase in the population of Jeddah Government caused an increase in water consumption, which caused a consequence increase in wastewater quantities discharged. Large amounts of these waters (treated & untreated) is discharged into the shores of the red sea in a daily basis, which caused - and will cause - harmful effects to adjacent marine & coastal environments and their biota. This research aims to clarify some of these negative effects of the wastewater on the red sea coast south of Jeddah City, in which the accumulation of different ions - especially the heavy elements - in the water, soil and plant tissues have been studied.Two locations were selected for study: the first one, which receives a huge daily influx of wastewater, is located near Al-Khumra treatment plant; while the other one (control) is about 30Km away (Near Al-shua'iba), in clean & unpolluted area. Because of the low vegetation density, only three plant species were chosen for analysis: *Suaeda aegyptiaca*, *Zygophyllum album* and *Cyperus jeminicus*. The following elements and heavy metals were analyzed in all the samples (water, soil and plant tissues) from both locations: Ca, Mg, K, P, Fe, Na, Cl, Cu, Zn, Mn, Mo, B, Ni, Pb, Al, Co, Cr, Ag, Hg, As, Ba, Cd, and Se; while soil and water samples were measured also for EC and pH.The results show that there were high concentrations of ions in the water, soil and plant samples in the polluted area, in comparison with the control. Na and Cl were the highest ions of all elements especially in the polluted area, which reflect the saline nature of the sea. The heavy metals concentration in the polluted samples also was significantly higher than control samples. Al had the highest concentration followed by Zn, while As and Cd were the lowest. Hg measure was negative in all the samples (polluted and control). pH reading in both areas was between 7.4-7.9, while EC was higher in the polluted area than control.The results show also that the three plant species differ in their content of different ions, and that they accumulate more than one ion in their tissues: *Suaeda aegyptiaca* accumulated seven elements (Mn, Cu, Zn, Al, Ba, Ni, Cr), *Zygophyllum album* accumulated six elements (Cu, Mn, Zn, Cr, Ni, Ba, Al, Co, Ag), while *Cyperus jeminicus* accumulated three elements only (Ag, Mn, Zn). The three plant species also found to be hyper-accumulators for some ions; *Suaeda aegyptiaca* is hyper-accumulator for Ni and Al, while *Zygophyllum album* and *Cyperus jeminicus* are hyper-accumulator for Zn, Ni and Al.

According to these results, this research could be used as a starting point for further research to clarify the possibility of using any of theses species in the phytoremediation of heavy-metals-polluted soils.