

Nitrogen and Phosphorous in Al Khumrah Sewage Effluent: Their Daily Cycle and Flux and Their Distribution and Behaviour in the Coastal Area, Jeddah, Saudi Arabia

Mohammed A. El Sayed

*Faculty Marine Science, King Abdulaziz University
Jeddah, Saudi Arabia*

P.N. (MS – 17 – 12)

Introduction

This study was undertaken as part of a comprehensive work which had the following major objectives:

I - To determine the daily profile of some selected parameters of environmental interest in the sewage effluent which include:

- a. pH,
- b. Suspended particulate matter,
- c. Extractable organic matter,
- d. Particulate organic carbon,
- e. Petroleum hydrocarbons
- f. Polycyclic aromatic hydrocarbons,
- g. Cholesterol & coprostanol
- h. Nitrogen species (nitrate, nitrite, ammonium nitrogen),
- i. Phosphorus species (reactive phosphate, total dissolved P and total P)
- j. The elements Al, Fe, Mn, Cu, Zn, Cr, V, Pb, Cd,

II- To calculate the global flux to the coastal area

III- To trace the dispersion of the effluent using the human sterols

IV- To study the behaviour of nutrients and trace elements in the mixing area

V- To study the possible consequences (impact) of the effluent discharge on the coastal area.

Methods of Study

To achieve this goal, 18 water samples were collected from the effluent itself at one hour interval. Water, suspended matter and sediments were collected from the basin in which the wastewater is dumped. Another 10 samples of water and sediment were collected from 10 stations placed at 1 km interval from the intertidal zone, south of the discharge point. The hourly variations of the composition of the effluent were examined and fluxes of organic matter, phosphorus, nitrogen and trace elements were tested and calculated. The dispersion of the effluent in the coastal area was traced using coprostanol as a fecal indicator.

The behaviour of nutrients and trace elements was studied in the receiving environment and the real organic matter build up was compared to the potential one that could result from the complete consumption of phosphorus and nitrogen.

Results and Discussions

Results of the study showed that the composition of the effluent suffered considerable fluctuations and that it carried important quantities of dissolved and particulate organic matter. The phosphorus and nitrogen loads are significant and represent an important potential for organic matter production.

In the dilution area, the impact of the effluent is evidenced by the deviation from normal Red Sea water's physical and chemical characteristics. Salinity and temperature were lowered and oxygen values indicated over saturation. Concentrations of the nutrients nitrogen and phosphorus were several times higher

than those measured in coastal seawater. The behavior of nitrogen and phosphorus species was shown to be non-conservative; some species were consumed, while others were locally produced.

Budget calculations showed that the organic matter, which could be produced by the complete assimilation of the nutrient load by the phytoplankton, is largely higher than the real organic load discharged by the effluent; one third of the load is formed inside the area and the rest is exported to the outer coastal area.

Conclusion and Recommendation

The study shows that the composition of the effluent had suffered considerable fluctuations and that it carried important quantities of dissolved and particulate organic matter. The phosphorus and nitrogen loads are significant in amount and they represent an important potential nutrients for the growth of organisms.

The ecological aspect is very important from the environmental point of view, and must be considered when deciding the strategy of water treatment. When the local environmental conditions are not favorable for algal growth (low temperature, low light intensity, short residence time ...), particular treatment for the reduction of nutrient elements may not be very necessary. If all or some of the conditions are favorable, as it is the case in the study area, it is important to determine the limiting nutrient before deciding the type of treatment, whether biological (nitrogen limitation) or physico-chemical (phosphorus limitation) is to be carried out. Improper treatment of the nutrient will only increase the cost, and the object and aim for treatment of waste water will be fruitless.

النيتروجين والفوسفور في مصب محطة الخمرة للصرف الصحي : دورتهما اليومية وتوزيعهما وسلوكهما في البيئة الساحلية

محمد عبد الخالق السيد

كلية علوم البحار - جامعة الملك عبد العزيز

جدة ، المملكة العربية السعودية

بحث رقم : (م س - ١٧ - ١٢)

المستخلص : تستقبل المنطقة الساحلية الواقعة جنوب مدينة جدة (الكورنيش الجنوبي) أكثر من ١٠٠٠٠٠٠ متر مكعب من مخلفات الصرف الصحي يومياً وذلك من مصب أحد أكبر محطات المعالجة بالمدينة و هي محطة الخمره. وتلقى مياه الصرف في بحيرة صغيرة* شبه مغلقة نظراً لوجود بعض الموانع الطبيعية والصناعية بالجزء الجنوبي والجنوبي الغربي منها. ونظراً لأن مياه الصرف معالجة جزئياً فإنها تحتوى حتماً على تركيزات مرتفعة من أملاح النيتروجين والفوسفور وكذلك العديد من الملوثات العضوية وغير العضوية.

وقد أجريت هذه الدراسة بهدف التعرف على التركيب الكيميائي لمياه الصرف بشقيها السائل والصلب وتقدير الكميات التي تلقىها من الأملاح المغذية وبعض العناصر الثقيلة والملوثات العضوية. كما أنها تهدف أيضاً إلى التعرف على تأثير هذه المخلفات على البيئة الساحلية ومدى انتشارها محمولة بالتيارات البحرية السائدة.

وقد أثبتت الدراسة أن المنطقة الساحلية تتعرض لضغوط بيئية شديدة نتيجة للكميات الكبيرة من الملوثات والأملاح المغذية التي تلقى بها. كما أثبتت الانتشار الكبير لهذه المخلفات بعد أن وجدت بعض أثار أحد المركبات العضوية المرتبطة بمياه الصرف الصحي على مسافة عشرة كيلومترات من نقطة الصرف.

وقد أظهرت الدراسة أن أملاح النيتروجين والفوسفور التي تصل إلى حوض الصرف تستهلك جزئياً قبل أن تحملها التيارات البحرية خارج المنطقة شبه مغلقة. وقد استخدمت كمية النيتروجين والفوسفور لحساب كمية المواد العضوية التي يمكن بنائها بواسطة عملية التمثيل الضوئي ووجد أن ما يقرب من ٢٢ طن من المواد العضوية يمكن أن تنتج بالمنطقة نتيجة الاستخدام الكامل للأملاح المغذية، ثلثها فقط ينتج داخل منطقة حوض الصرف الأمر الذي يفسر تراكم أغطية الطحالب في أجزاء عديدة من المنطقة الساحلية المجاورة.

تغير الوضع الآن بعد نقل المصب إلى منطقة تبعد حوالي ٢ كم جنوباً وأصبح يلقي بنفس نوعية المياه في المنطقة الساحلية المفتوحة مما يسمح بانتشار المخلفات وما تحمله من ملوثات في مناطق أوسع الأمر الذي قد يؤدي إلى تبعات بيئية خطيرة. وقد تقدم الباحث بمقترح بحث لدراسة الوضع الجديد للتنبؤ مبكراً بتبعاته.