

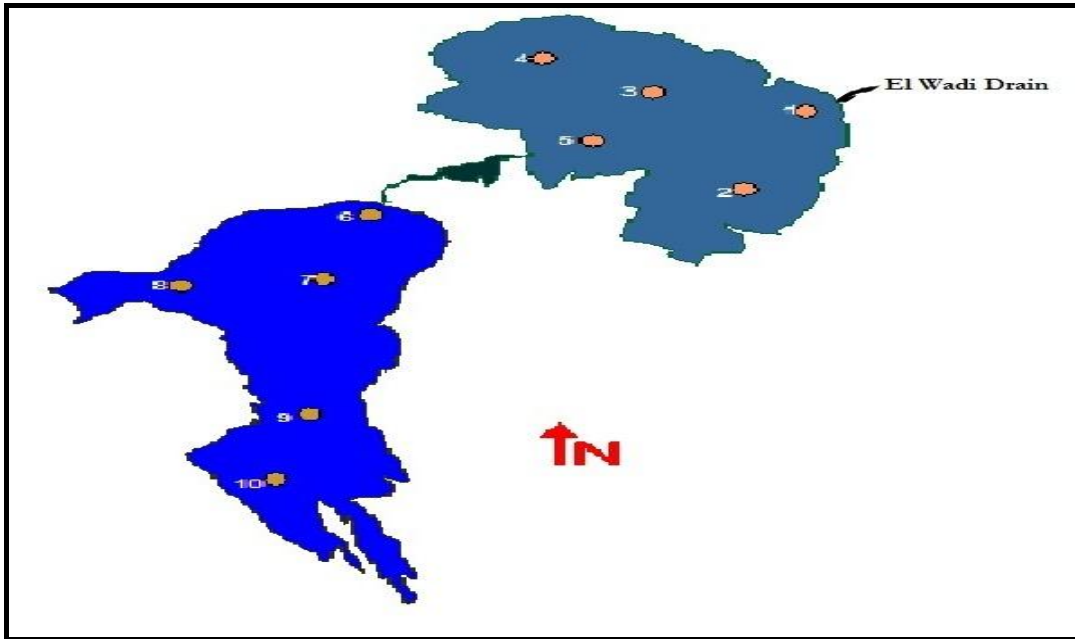


وزارة الدولة لشؤون البيئة  
جهاز شؤون البيئة  
قطاع نوعية البيئة  
الإدارة المركزية لنوعية المياه

ملخص الرحلة الحقلية الاولى أغسطس ٢٠١٢

لبرنامج الرصد البيئي للبحيرات المصرية

بحيرة الريان



وادي الريان منخفض كبير من الحجر الجيري الأيوسيني يبلغ متوسط انخفاضه ٤٣م تحت مستوى سطح البحر وأقصى نقطة انخفاض على مستوى ٦٤م تحت سطح البحر ويستقبل وادي الريان حوالي ٢٥٠ مليون م<sup>٣</sup> من مياه الصرف الزراعي سنوياً تمثل حوالي ٣/١ الصرف الزراعي لمحافظة الفيوم. تكونت البحيرتان الصناعيتان في وادي الريان في عام ١٩٧٣ عندما تم غمر منخفض صحراوي بفائض مياه الصرف الزراعي عن طريق إنشاء قناة مكشوفة يمتد طولها إلى حوالي ٩كم وتتصل بنفق طوله حوالي ٨,٥كم وذلك لخفض مستوى المياه الجوفية في المناطق المحيطة بحيرة قارون. تعتبر منطقة وادي الريان بمحافظة الفيوم محمية طبيعية بموجب قرار السيد رئيس مجلس الوزراء رقم ٩٤٣ لسنة ١٩٨٩ والمعدل بالقرار رقم ٢٩٥٤ لسنة ١٩٩٧ وتبلغ مساحتها حوالي ١٧٥٩ كم<sup>٢</sup>.

المحطة	وصف الموقع	البحيرة
١	أمام مصرف الوادي	المسطح الأول
٢	أقصى شرق المسطح الأول	
٣	وسط المسطح الأول	
٤	أقصى غرب المسطح الأول	
٥	أمام القناة الموصلة بين المسطحين	
٦	أمام مدخل المياه للمسطح الثاني	المسطح الثاني
٧	وسط المسطح الثاني	
٨	أقصى غرب المسطح الثاني	
٩	جنوب المسطح الثاني	
١٠	أقصى الجنوب عند الجزر الرملية فى	

## النتائج والمناقشة

### الخصائص الهيدروكيميائية

#### درجة الحرارة

➤ تراوحت درجة الحرارة ما بين ( ٢٧,٥-٣١,١٠ درجة مئوية ) وسجلت اقل قيمه عند محطة ٥ وسجلت اعلى قيمة عند محطة ٩ وذلك بمتوسط عام ٢٩,٣٨ درجة مئوية.

#### شفافية المياه

➤ تراوحت الشفافية ما بين (٥٠-١٢٥ سم) وسجلت اقل قيمه عند النقطة (١) وسجلت اعلى قيمه عند محطة ٣ وذلك بمتوسط عام ١٠١,٥ سم.

#### الملوحة

➤ تراوحت الملوحة ما بين (١,٥%-١٩,٥١%) وكانت اقل قيمه عند المحطه ١ واعلى قيمه عند المحطة ١٠ وذلك بمتوسط عام ١٠,٢%.

#### درجة التوصيل الكهربى

➤ تراوح التوصيل الكهربى ما بين (٢,٤-٢٩,٥) مللى سيمن /سم وكانت اقل قيمه عند المحطة ١ واعلى قيمه عند محطة (١٠) وذلك بمتوسط عام ١٥,٣١ مللى سيمن /سم.

#### تركيز أيون الهيدروجين (pH)

➤ تراوحت قيم الاس الهيدروجينى ما بين ( ٨,٢-٨,٦ ) وسجلت اعلى قيمه بمحطة ٦ واقل قيمه عند النقطة ٣ وذلك بمتوسط عام ٨,٤.

#### الأكسجين الذائب (DO)

➤ تراوح الاكسجين الذائب ما بين (٦,٩-١٠,٩) ملجم/لتر وسجلت اقل قيمه عند المحطة ٢ واعلى قيمه عند المحطة ٤ وذلك بمتوسط ٨,٦ ملجم/لتر.

#### الأكسجين المستهلك بيولوجيا (BOD)

➤ تراوح الاكسجين المستهلك حيويا ما بين (3.34-5.8) ملجم/لتر وسجلت اقل قيمه عند النقطة 2 وسجلت اعلى قيمة عند النقطة 6 وذلك بمتوسط 4.94 ملجم/لتر.

## الأكسجين المستهلك كيميائياً (COD)

- سجل الأكسجين المستهلك كيميائياً ما بين (٢٤,٤٧-١٩,٢١) ملجم/لتر وسجلت اقل قيمة عند النقطة ٤ غرب المسطح وأعلى قيمه عند المحطة ٦ امام مدخل المياه وذلك بمتوسط ٢١,٧ ملجم/لتر.

## الكبريتيدات (H2S)

- توجد الكبريتيدات في الماء في صورة كبريتيد الهيدروجين الذي ينتج من تحويل الكبريتات إلى كبريتيدات للحصول على الأكسجين بواسطة البكتيريا الكبريتية الموجودة في الرسوبيات. أوضحت الدراسة الحالية عدم وجود الكبريتيدات في مياه بحيرة .

## بمقارنة المتوسطات السنوية لبعض المتغيرات الهيدروجرافية خلال الدراسة الحالية بمثيلاتها من المستويات المسموح بها دولياً وجد الآتى:

- الاس الهيدروجيني جاء فى الحدود المسموح بها (٦,٠-٩,٠) بجميع مواقع البحيرة.
- سجل الاكسجين الذائب تغير طفيفا يتعدى المسموح به فى بعض نقاط البحيرة حدود المسموح بها دوليا (٤,٠-١٢,٦ ملجم/لتر) بمعظم مواقع البحيرة.
- سجل الاكسجين المستهلك بيولوجيا تغير طفيفا اعلى من المسموح بها دولياً (أقل من ٦ مليجرام/لتر) فى بعض مواقع البحيرة باستثناء محطة ٣ و ٥ وسط المسطح الاول وامام القناة فهما فى حدود المسموح به.

## الكورفيل - أ، المواد العالقة الكلية والأملاح المغذية

### الكورفيل-أ

- تراوح الكورفيل ما بين اقل قيمة ( ٥٠,٣-٨,١ ميكروجرام/لتر) وسجلت اقل قيمه عند المحطة ٧ جنوب المسطح الثانى وأعلى قيمة عند النقطة ١ امام مصرف الوادى بمتوسط عام للبحيرة ٢٦,١٩ ميكروجرام/لتر .

## المواد العالقة الكلية(TSM)

- تتغير تركيزات المواد العالقة على مدى واسع حيث سجلت أقل قيمه للمحتوى ( ٤١,٥-١٩,٤ ) مليجرام/لتر وسجلت اقل قيمه عند محطة (١٠) الجزر الرملية بالجنوب

وأعلى قيمه عند المحطة (١) امام مصرف الوادى بمتوسط عام للبحيرة ٢٩,٦١ مليجرام/لتر.

**بمقارنة نتائج المتوسط السنوى للكوروفيل-أ والمواد العالقة الكلية والذي تم الحصول عليه خلال الدراسة الحالية وجد التالى:**

- وجدت مستويات الكوروفيل- أ في حدود أقل من المستويات المسموح بها دوليا ( ٥,٠ - ١٤٠ ميكروجرام/لتر) في جميع مواقع الدراسة .
- سجلت المواد العالقة الكلية بجميع مواقع الدراسة مستويات أعلى من الحدود المسموح بها دوليا (٢٥ مليجرام/ لتر) بإستثناء المحطة ٥,١٠.

### الاملاح المغذية

- هى عبارة عن مركبات ذائبة فى المياه الطبيعية وتعتبر هذه المركبات المصدر الرئيسى لتغذية الكائنات فى البيئة المائية خصوصا الكائنات الدقيقة مثل البكتريا والطحالب كما تعتبر أساسية فى عملية التمثيل الغذائى للنباتات والحيوانات فى هذه البيئة وهذه الأملاح عبارة عن مركبات نيتروجينية ، فوسفورية وسليكات.

### الامونيا (NH4-N)

- سجلت الأمونيا ما بين ( ٠,٠٥٤ – ٠,١٦ ) ميكروجرام/لتر وسجلت اقل قيمه عند المحطة ٣ وسط المسطح الاول وأعلى فى محطة ٤ اقصى غرب المسطح وذلك بمتوسط عام للبحيرة ٠,١ ميكروجرام/لتر .

### النيتريتات NO2-N

- سجلت النيتريتات ما بين (٢,٠٥-٤٠,٤٣ ) ميكروجرام/لتر وسجلت اقل قيمه عند المحطة ٣ وسط المسطح الاول بينما أعلى تركيز كان فى محطة واحد اما مصرف الوادى وذلك بمتوسط عام ٩,٩٣ ميكروجرام/لتر.

### النترات (NO3-N)

➤ سجلت النترات ما بين ( ٠,٠٢٧ - ٠,٢٢٦ ) ملجم/لتر وكانت اقل قيمه عند محطة ٣ وسط المسطح الاول بينما أعلى تركيز كان عند محطة واحد عند مصرف الوادى وذلك بمتوسط عام ٠,١٢٤ ملجم/لتر.

### النيتروجين الكلى TN

➤ تراوحت قيم النيتروجين الكلى فى مياه البحيرة ما بين ( ٣,٤٨ - ٦,٦٣ ) مليجرام/لتر واقل قيمه عند المحطة ٥ امام القناة بينما أعلى تركيز كان عند محطة ٣ وسط المسطح الاول بمتوسط عام ٥,٣٢ مليجرام/لتر.

### مركبات الفوسفور

يعتبر الفوسفور عنصر اساسى للكائنات المائية ونموهم. نظرا لان الفوسفور عنصر غير غازى ويوجد فى الطبيعية على هيئة املاح فوسفورية غير ذائبة لذلك فهو بطبيعة الحال يوجد بتركيزات قليلة فى البيئة المائية. يزداد تركيز الفوسفور فى المسطحات المائية نتيجة للصرف الصحى او الصرف الصناعى او الزراعى مما يؤدى الى العديد من المشاكل البيئية.

### الفوسفور الفعال (PO4-P)

تراوحت تركيزات الفوسفور الفعال فى مياه البحيرة ما بين ( ١٢,١ - ٨٩,١ ) ميكروجرام/لتر وسجلت اقل قيمه عند محطة ٤ اقصى غرب المسح وأكبر قيمه عند المحطة ١ امام مصرف الوادى بمتوسط عام ٣٠,٨٢ ميكروجرام/لتر.

### الفوسفور الكلى

➤ تراوحت تركيزات الفوسفور الكلى بين ( ١٧٦,٨ - ٢٦٨,٨ ) ميكروجرام/لتر وسجلت اقل قيمة عند محطة ٤ غرب المسطح وأكبر عند محطة ٣ وسط المسطح الاول بمتوسط عام ٢٢٣,٢٨ ميكروجرام/لتر.

### السيليكات الفعالة (SiO4-Si)

➤ تتواجد السيليكات فى الدياتومية غير المتكلسة وهى طحالب مجهرية وحيدة الخلية جدرانها مشبعة بالسيليكا وتتواجد بالترية، سجلت السيليكات تركيزات متفاوتة فى مياه البحيرة خلال العام حيث سجلت تركيز السيليكات ما بين ( ٣,٩٣ - ٨,٤٤ ) وكانت

اقل قيمة عند المحطة ٣ وسط المسطح الاول وأعلى تركيز عند المحطة ٩ جنوب المسطح الثاني وبمتوسط عام ٦,٠٦ ملليجرام/لتر.

### بمقارنة المتوسط السنوي للمتغيرات المختلفة والتي تم الحصول عليها بمياه بحيرة الريان خلال الدراسة الحالية بمثيلاتها من المستويات المسموح بها دوليا وجد الآتى:

- الأمونيا وجدت فى الحدود المسموح بها دوليا (٢,٢ – ٠,٠٥ ملليجرام/لتر).
- النترا ت وجدت عامة أقل من الحدود المسموح بها (١٠,٠ – ١٤,٧ ملجرام/لتر).
- وبحساب النتروجين العضوى لأحواض البحيرة المختلفة وهو قيمة الفرق بين النتروجين الكلى والنتروجين الغير عضوى ( الأمونيا + النيتريتات + النترا ت ) وجد عامة اعلى من الحدود المسموح بها دوليا (١,٠ ملليجرام/لتر) في معظم المحطات بالبحيرة.
- مركبات الفسفور الفعال وجدت اعلى من الحدود المسموح بها دوليا (٦٣ – ١٦ ميكروجرام/لتر) فى اغلب المحطات.
- مركبات الفسفور الكلية وجدت أنها اعلى من الحدود المسموح بها دوليا (٢٥ – ١٠٠ ميكروجرام/لتر).

### **الفلزات الثقيلة**

#### **أوضح من نتائج الدراسة الحاليه ما يلي:**

- تراوح تركيز الحديد ما بين (١١٣,٣٢ – ٣٣٨,٠ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز المنجنيز ما بين (٥,٠٦ – ٨٧,٣٢ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز النحاس ما بين (٠,٥ – ٦,٥) ميكروجرام/لتر.
- تراوح تركيز الزنك ما بين (٢,٨٨ – ٢٥,٥) ميكروجرام/لتر.
- تراوح تركيز الكروم ما بين (٥,٣٦ – ٤١,٠٠) ميكروجرام/لتر.
- تراوح تركيز النيكل ما بين (١,١٢ – ١٦,٠٦) ميكروجرام/لتر.
- تراوح تركيز الكادميوم ما بين (١,٢٤ – ٤,١٤) ميكروجرام/لتر.
- تراوح تركيز الرصاص ما بين (١١,٠٤ – ٦٧,٤٥) ميكروجرام/لتر.
- تراوح تركيز الزئبق ما بين (٠,٠٧ – ND) ميكروجرام/لتر.

## المبيدات

➤ تراوح مجموع تركيزات مركبات فينيل متعددة الكلور (PCBs) ما بين (٥,١٢ إلى ١٠,٤٢) نانوجرام/لتر بمتوسط ٧,١٦ نانوجرام/لتر وتركيزات مركبات المبيدات الكلوية (TP) ما بين ٢,٦٣ نانوجرام/لتر إلى ٧,٦٦ نانوجرام/لتر بمتوسط ٥,١٢ نانوجرام/لتر.

## الهيدروكربونات البترولية

➤ تراوح متوسطات التركيز الكلى للمواد الهيدروكربونية الذائبة فى مياه البحيرة ما بين (٠,١٨-١,١٣) ميكروجرام/لتر وسجلت اقل قيمه عند محطة ٢ اقصى شرق المسطح الاول واعلى قيمه عند محطة ٩ جنوب المسطح الثانى بمتوسط كلى لجميع عينات البحيرة يبلغ ٠,٦٠ ميكروجرام/لتر.

## الميكروبيولوجى (القولون الكلية- البرازية - السبحية)

➤ تشير نتائج الدراسة أن العدد الاحتمالى للبكتريا الدالة على التلوث بمخلفات الصرف الصحى تراوحت بين (٥٠٠-٢٣٠٠٠ خلية/١٠٠ سم<sup>٣</sup>) لبكتريا القولون الكلية و(٦٤-١٥٠٠ خلية/١٠٠ سم<sup>٣</sup>) للبكتريا البرازية و(٩٥-١٥٠٠٠ خلية/١٠٠ سم<sup>٣</sup>) للبكتريا السبحيات، وتشير النتائج أن أعلى مستوى للتلوث سجل فى المحطة رقم ٦ (امام مدخل المياه)، ومن الملاحظ أيضا زيادة أعداد البكتريا الدالة على التلوث الميكروبي فى البحيرة الثانية عنه فى البحيرة الأولى وذلك قد يرجع الى انتشار المزارع السمكية.

## الهائمات النباتية

تم رصد ٥٨ نوعا من العوائل النباتية بالبحيرة والتي تنتمى إلى ست عائلات أساسية وهما:

➤ ١٧ نوعا من الدياتومات (Diatoms)

➤ ١٧ نوع من الطحالب الخضراء المزرقه (Cyanophytes)

➤ ١٦ أنواع من الطحالب الخضراء (Chlorophytes)

➤ ٣ أنواع من الطحالب الذهبية

➤ ٣ أنواع من الطحالب السوطية (Dinophytes)

➤ ٢ نوعان من الطحالب الايوجلينييه

سادت الدياتومات عن باقى المجموعات مكونه نسبة قدرها ٦٧,٦٪ من المجموع الكلى للعوالق النباتيه وسجلت اعلى كثافه للعوالق النباتيه وقدرها ١٠x١٥٥٥<sup>٤</sup> خليه/لتر بالمحطة رقم ( ١ )



(أما مصرف الوادى ) بينما سجلت اقل كثافته فى المحطة رقم ٤ (أقصى غرب المسطح ) بقيمة ٦٥ x١٠<sup>٤</sup> خليه/لتر .

- ثم الطحالب الخضراء المزرقه مكونه ٢٧,٦٪
- ثم الطحالب الخضراء بنسبة ٣,٣٪
- ثم الطحالب السوطيات ٠,٥٪.
- ثم الطحالب الذهبية بنسبة ٠,٧٪ .
- ثم الايوجلينييه بنسبة ٠,٣٪ .

### الهائمات الحيوانية

بلغت أعلى كثافة للهوائيم الحيوانية فى المسطح الأول لوادى الريان حوالى ١٨٩١٤٦٨ كائن/م<sup>٢</sup>. بينما إنخفضت جدا فى المسطح الثانى حيث سجلت متوسط كثافة ٢٥٩٢٤٦ كائن/م<sup>٣</sup>.

### المسطح الأول

- سادت مجموعة Copepoda فى المسطح الأول بمتوسط كثافة ١٦٦٧٩٤ كائن/م<sup>٣</sup>. وكانت السيادة فى هذه المجموعة لفصيلة cyclopoid copepoda ويرقاتها.
- تواجدت مجموعة Rotifera فى المسطح الأول بحوالى ١١,٧٪ بالاضافه الى ظهور انواع من مجموعة protozoa بنسبة ضئيله جدا خلال هذا الموسم بلغ متوسط كثافة copepoda بمتوسط كثافة ٢٠١٠٣٠ كائن/م<sup>٣</sup>. وكانت السيادة فى هذه المجموعة cyclopoid ويرقاتها
- كان تواجد مجموعة Cladocera فى المسطح الأول بمتوسط كثافة ٧٤٩٨٠ كائن/م<sup>٣</sup>. بالمحطة رقم (١)
- بينما مثلت Protozoa بمتوسط كثافة ١٦٨٣٥ كائن/م<sup>٣</sup>.

### المسطح الثانى

- سادت مجموعة Copepoda فى البحيرة الثانية بوادى الريان ولكن بنسبة اعلى بمتوسط كثافة ٣٨٧٦٣ كائن/م<sup>٣</sup>. وقد ظهر Thermodiaptomus ويرقاته فى البحيرة الثانية.
- تواجدت مجموعة الغير بلانكتونية بمتوسط كثافة ١١٨١٣ كائن/م<sup>٣</sup> وكانت Nauplius larvae of Balanus هى الأكثر تواجدا بعد كلى متوسط كثافه ٤٩٥١ .

### ➤ الحيوانات القاعية

- تم رصد ٢٢ نوعا من اللافقاريات القاعية ببحيرات وادى الريان (٦ مفصليية الأرجل و ٧ ديدان حلقيه و ٩ رخويات).

➤ **سادت الرخويات باقي المجموعات من المجموع الكلي لللافقاريات القاعية بينما جاءت في المركزين الثاني والثالث كل من الديدان الحلقية ومفصليّة الأرجل.**

○ **حيث سجلت الرخويات ٩ أنواع خلال ذلك الموسم وكان أنواع *Melanoides tuberculata* و *Theodox niloticus* و *Cleopatra bulimoides* هم الأكثر انتشارا بالمسطح الأول و لم يتم رصد أي من هذه الأنواع علي الإطلاق بالمسطح الثاني حيث استبدل هذه الأنواع بأنواع أخرى بحرية مثل *Cerastoderma glaucum*.**

○ **سجلت الديدان الحلقية ٧ أنواع وأقتصر ظهور أنواع *Neries succinea* و *Ficopomatus enigmaticus* و *Tubificidae sp* علي المسطح الثاني. ورصد نوع *Limnodrilus hoffmeisteri* بالمسطح الأول.**

○ **سجلت مفصليّة الرجل ٦ أنواع خلال ذلك الموسم ولم يتم رصد أي نوع ممثلا لهذه الفصيلة بالمسطح الأول بينما رصد الأنواع *Corophium sp* و *Gammarus aquicoda* و *Chironomus larvae* بالمسطح الثاني.**

## النباتات المائية

➤ **بتقييم الغطاء النباتي الحالي يمكن تقسيم شكل وتوزيعات النباتات المائية ببحيرات وادي الريان الى الآتي:-**

○ **النباتات المغمورة ببحيرات وادي الريان وتتمثل في الأنواع التالية:**

▪ **ديل الحصان *Potamogeton pectinatus***

▪ **حامول المية *Myriophyllum spicatum***

▪ **حريش *Najas minor***

○ **النباتات النصف مغمورة (المستنقعات المائية) وتتمثل في الأنواع التالية:**

▪ **نبات الحجنة *Phragmites australis***

▪ **نبات الديدس *Typha domingensis***

○ **نباتات المنطقة الشاطئية حول البحيرات النامية تتمثل في الأنواع نبات الطرفا *Tamarix nilotica* - سمار حصر *Juncus rigidus*.**

○ **النباتات الصحراوية والملحية حول البحيرات تتمثل في : نبات الرطريط الأبيض**

***Zygophyllum album* - الشنان *Arthrocnemum macrostachyum* - نبات العاقول *Alhagi maurorum***

## الرواسب

تم جمع عينات الرواسب القاعية من نفس المواقع التي تم جمع عينات المياه منها باستخدام الكباش الخاص بذلك بغرض إجراء التحاليل والقياسات المختلفة عليها :-

### النتائج والمناقشة

#### الرواسب

#### الحجم الرملي (Sand)

تراوح ما بين (٠,٧٧٪ - ٥١,٧٪) حيث سجلت اقل قيمة في محطة رقم ١١ و اعلى قيمة في محطة رقم ١ بمتوسط عام ٢٧,٧٪.

#### الغرين {Mud (Silt & Clay)}

تراوح ما بين (٤٨,٣٪ - ٩٩,٢٣٪) حيث سجلت اقل قيمة في محطة رقم ١ و اعلى قيمة في محطة رقم ١١ بمتوسط عام ٧٢,٣٠٪.

#### الكربون العضوي

تراوح ما بين (٠,١٠٪ - ٩,٤٢٪) حيث سجلت اقل قيمة في محطة رقم ١٠ و اعلى قيمة في محطة رقم ١ بمتوسط عام ٤,٤٢٪.

#### المحتوي العضوي

تراوح ما بين (٠,١٧٪ - ١٦,٢٤٪) حيث سجلت اقل قيمة في محطة رقم ٢ و اعلى قيمة في محطة رقم ١٢ بمتوسط عام ٧,٦٢٪.

#### الفوسفور الكلى :

تراوح ما بين (٣٣٨,٦٪ - ٤٩٩,٦٪) حيث سجلت اقل قيمة في محطة رقم ٩ و اعلى قيمة في محطة رقم ١ بمتوسط عام ٣٩٢,٠٩٪.

#### الفوسفور الغير العضوى :

تراوح ما بين (٨٠,٦٪ - ١١١,٣٪) حيث سجلت اقل قيمة في محطة رقم ٢ و اعلى قيمة في محطة رقم ٦ بمتوسط عام ٩٤,٠٦٪.

#### الفوسفور العضوى :

تراوح ما بين (٢٣٢,٢٪ - ٣٩٤,٥٪) حيث سجلت اقل قيمة في محطة رقم ٩ و اعلى قيمة في محطة رقم ١ بمتوسط عام ٢٨٩٪.

## النيتروجين الكلى :

تراوح ما بين (٧٤٦٪-١٣٤٢٪) حيث سجلت اقل قيمة فى محطة رقم ٤ و اعلى قيمة فى محطة رقم ١ بمتوسط عام ٨٨٦٪.

## الفلزات الثقيلة

- ❖ تراوح تركيز الحديد ما بين (٥,٠٣-١٥,٦٦\* ١٠.٢ ميكروجرام/لتر) وذلك بمتوسط ١٠,٧٣ ميكروجرام/لتر حيث كانت اقل قيمة فى المحطة ٣ و اعلى قيمة فى المحطة ١٠.
- ❖ تراوح تركيز المنجنيز ما بين (١١,٦٣-٣٦,٠٤ ميكروجرام/لتر) وذلك بمتوسط ٢٢,٣٢ ميكروجرام/لتر حيث كانت اقل قيمة فى المحطة ٤ و اعلى قيمة فى المحطة ٧.
- ❖ تراوح تركيز النحاس ما بين (٣,٥٧-٣٦,٨٥ ميكروجرام/لتر) وذلك بمتوسط ١٠,١٦ ميكروجرام/لتر حيث كانت اقل قيمة فى المحطة ٤ و اعلى قيمة فى المحطة ٦.
- ❖ تراوح تركيز الزنك ما بين (٠,٩٨-١٦,١١ ميكروجرام/لتر) وذلك بمتوسط ٥,٨١ ميكروجرام/لتر حيث كانت اقل قيمة فى المحطة ٦ و اعلى قيمة فى المحطة ٨.
- ❖ تراوح تركيز الكروم ما بين (١٣,٥٣-٣٩,٢٤ ميكروجرام/لتر) وذلك بمتوسط ٢٢,٥١ ميكروجرام/لتر حيث كانت اقل قيمة فى المحطة ٤ و اعلى قيمة فى المحطة ٧.
- ❖ تراوح تركيز النيكل ما بين (٢,٦٩-١٣,٩٢ ميكروجرام/لتر) وذلك بمتوسط ٧,٢٢ ميكروجرام/لتر حيث كانت اقل قيمة فى المحطة ٤ و اعلى قيمة فى المحطة ٣.
- ❖ تراوح تركيز الكاديوم ما بين (٠ - ٥,٤٦ ميكروجرام/لتر) وذلك بمتوسط ٠,٢٥ ميكروجرام/لتر حيث كانت اقل قيمة فى المحطة ٨ و اعلى قيمة فى المحطة ٥.
- ❖ تراوح تركيز الرصاص ما بين (٤٦,٨٤-٢٨٥,٨ ميكروجرام/لتر) وذلك بمتوسط ١٧١,٣٦ ميكروجرام/لتر حيث كانت اقل قيمة فى المحطة ٥ و اعلى قيمة فى المحطة ٤.
- ❖ تراوح تركيز الزئبق ما بين (٠,٠٢-٠,٠٤ نانوجرام/لتر) وذلك بمتوسط ٠,٠٣ ميكروجرام/لتر حيث كانت اقل قيمة فى المحطة ٨ و اعلى قيمة فى المحطة ٢.
- ❖ تراوح تركيز الكوبلت ما بين (١,٤٩-٦,٢٩ ميكروجرام/لتر) حيث كانت اقل قيمة فى المحطة ٤ و اعلى قيمة فى المحطة ٣.

## المبيدات

### مركبات الفينيل متعدد الكلور (PCBs)

تراوح ما بين (٠,٤٢-٠,١٢ نانوجرام/جرام) بمتوسط عام ٠,٢٥ نانوجرام/جرام.

### مركبات المبيدات الكمية (TP)

تراوح ما بين (٠,١٣-٠,٢٩ نانوجرام/جرام) بمتوسط عام ٠,٢ نانوجرام/جرام حيث كانت اقل قيمة فى المحطة ١٠ و اعلى قيمة فى المحطة ٩.

## الهيدروكربونات البترولية

تراوح التركيز الكلى للهيدروكربونات البترولية ما بين (٠,٢٧-٠,٠٨ ميكروجرام/جرام)  
بمتوسط عام ٠,١٧ ميكروجرام/جرام حيث كانت اقل قيمة فى المحطة ٢ واعلى قيمة فى  
المحطة ٩.