



وزارة الدولة لشؤون البيئة

جهاز شئون البيئة

قطاع نوعية البيئة

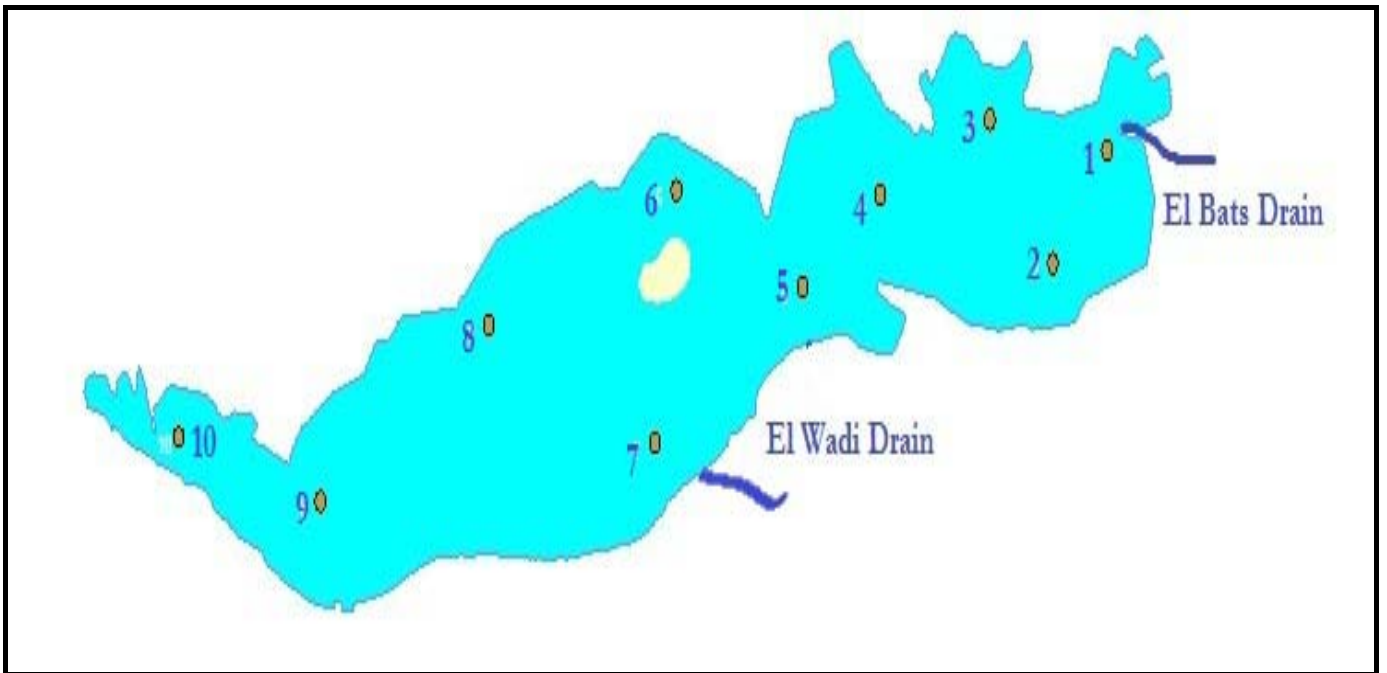
الإدارة المركزية لنوعية المياه

## ملخص

نتائج الرحلة الحقلية الرابعة " مايو ٢٠١٢ "

لبرنامج الرصد البيئي للبحيرات المصرية

" بحيرة قارون "



## مقدمة

استدامة الأنهار والبحيرات الداخلية في جميع أنحاء العالم مهددة بشكل متزايد بسبب التغيرات البيئية الناجمة عن تكثيف استخدام الأراضي، وزيادة الطلب على الموارد المائية المحدودة وتغير المناخ. وهذه التغيرات تؤثر تأثيراً مباشراً على توافر المياه ونوعيتها والنظم البيئية في مناطق عديدة. ومصر كبلد في شمال أفريقيا حيث تكون هذه التغيرات البيئية أشد ونظراً للزيادة المستمرة في عدد السكان وبالتالي الزيادة الكبيرة في الطلب على المياه في الأغراض البشرية والسكانية والزراعية وغيرها.

ونظراً لما تتعرض له البحيرات المصرية من عمليات صرف مستمرة لمختلف أنواع الملوثات الصناعية والصحية والزراعية مما يؤثر على كل من جودة ونوعية مياه هذه البحيرات وإنتاجها السمكي. ونظراً لعدم وجود برنامج متابعة دورية للوضع البيئي لهذه البحيرات فإن حالتها تتدهور مع الوقت مما يؤثر على الحالة الصحية والاقتصادية والاجتماعية نظراً لما تمثله هذه البحيرات من مصادر رزق وغذاء للملايين من أبناء مصر. لذلك فإن البرنامج الحالي للرصد البيئي للبحيرات المصرية يهدف إلى المتابعة الدورية لهذه البحيرات للوقوف على الظروف البيئية والملوثات المؤثرة عليها في الأوقات والأماكن المختلفة بغرض وضع برنامج قومي للحد من تأثير هذه الملوثات ووقف التدهور المستمر للبحيرات ووضع الخطط المستقبلية لحمايتها وحل مشاكلها وتنميتها المستدامة.

## وصف البحيرة

بحيرة قارون هي ثالث أكبر البحيرات في جمهورية مصر العربية وتعتبر من أقدم البحيرات الطبيعية في العالم وتمثل الخزان الرئيسي لمياه الصرف الزراعي للأراضي المنزرعة في محافظة الفيوم وبذلك يمكن اعتبار بحيرة قارون مفتاح التنمية والرقي لمحافظة الفيوم حيث تلعب دوراً رئيسياً في كمية الأراضي المنزرعة بالمنطقة. وتقع بحيرة قارون في منخفض الفيوم الذي يوجد في الصحراء الغربية على بعد مائة وثلاثة كيلو متر جنوب غرب القاهرة وتبلغ مساحتها حوالي ٥٠ ألف فدان ويتراوح عمقها ما بين خمسة أمتار شرقاً إلى أنفي عشر متراً غرباً ومنسوب سطح المياه فيها ٤٥ م وتتراوح نسبة الملوحة فيها ٣٢-٣٥ جم/لتر. وتعد بحيرة قارون جزءاً من بحيرة مورييس القديمة التي زارها المؤرخ هيرودوت عام أربع مائة وخمسين قبل الميلاد. وتوجد في بحيرة قارون جزيرة تعرف بالقرن الذهبي.

تمت عملية الرصد من خلال (١٠) نقاط موزعة لتشمل مساحة البحيرة

المحطة	وصف الموقع
١	أمام مصرف البطس
٢	أمام الأوبرج
٣	أقصى شمال شرق البحيرة
٤	أمام لسان أبو نعمة
٥	خور معيوف (وسط البحيرة)
٦	شمال جزيرة القرن (وسط البحيرة)
٧	أمام مصرف الوادى
٨	أمام قرية مصر للتعمير
٩	غرب البحيرة
١٠	ملاحة ميزار (أقصى غرب البحيرة)

## الخواص الهيدروكيميائية لمياه بحيرة قارون

### درجة الحرارة :-

تراوحت درجة الحرارة المسجلة في الدراسة الحالية بين (٢٤.٤ - ٢٦.٧ درجة مئوية) وقد سُجلت أقل قيمة في محطة ٤ (أمام لسان أبو نعمة). بينما سُجلت أعلى قيمة في محطة ٨ (أمام قرية مصر للتعمير) بمتوسط عام في البحيرة (٢٥.٧١ درجة مئوية).

### الشفافية :-

تراوحت قيم الشفافية بين (٣٥-٧٠ سم) وقد سُجلت أقل قيمة في محطة ٧ (أمام مصرف الوادي)، بينما سُجلت أعلى قيمة في محطة ٦ (شمال جزيرة القرن) بمتوسط عام في البحيرة (٥٥ سم).

### الملوحة :-

أوضحت النتائج تفاوت درجة ملوحة البحيرة تفاوتاً واضحاً بين المحطات المختلفة تبعاً لقربها أو بعدها من مدخل مياه المصارف بالبحيرة. حيث تقل في المحطات المقابلة للمصارف وقد سُجلت أقل قيمة ١٨.٨٨ ملجم/لتر في محطة ٧ (أمام مصرف الوادي) بينما سُجلت أعلى قيمة (٣٤.٥٦ ملجم/لتر) في محطة ١٠ (أقصى القطاع الغربي للبحيرة) بمتوسط عام في البحيرة (٣٠.٦٢ ملجم/لتر).

### درجة التوصيل الكهربى :-

تراوح درجة التوصيل الكهربى لمياه بحيرة قارون بين (٢٤.٦ مللي سيمن/سم) أمام مصرف الوادي (محطة ٧) بينما سُجلت أعلى قيمة (٤٣.٨ مللي سيمن/سم) أقصى القطاع الغربي للبحيرة (محطة ١٠) وكان المتوسط العام في البحيرة (٣٩.١٢ مللي سيمن/سم).

### تركيز أيون الهيدروجين (الأس الهيدروجيني) :-

تقع مياه البحيرة في الجانب القلوي وتراوحت قيم تركيز أيون الهيدروجين لمياه البحيرة بين (٧.٩٤ - ٨.٣٢). وقد سُجلت أقل قيمة في محطة ١ (أمام مصرف البطس) وأعلى قيمة في محطة ٤ (أمام لسان أبو نعمة) بمتوسط عام في البحيرة (٨.٢٣).

### الأكسجين الذائب :-

تراوح تركيز الأكسجين الذائب بين (٨.٢ - ١١.٨٨ ملجم/لتر) وقد سُجلت أقل قيمة في محطة ٧ (أمام مصرف الوادي) وأعلى قيمة في محطة ٢ (أمام الأوبرج) بمتوسط عام في البحيرة (١٠ ملجم/لتر).

### الأكسجين المستهلك حيويًا (BOD) :-

تراوح قيم الأكسجين المستهلك حيويًا بين (٥.٤٢ - ١٠.٤٨ ملجم/لتر) وقد سُجلت أقل قيمة في محطة ٧ (أمام مصرف الوادي) وأعلى قيمة في محطة ٤ (أمام لسان أبو نعمة) بمتوسط عام في البحيرة (٨.١٩ ملجم/لتر).

### الأكسجين المستهلك كيميائياً (COD) :-

تراوحت قيم الأكسجين المستهلك كيميائياً بين (٢٢.٠٨ - ٢٥.٤٣ ملجم/لتر) بمتوسط عام في البحيرة (٢٤.٢٣ ملجم/لتر) وقد سُجلت أقل قيمة في محطة ٧ وأعلى قيمة في المحطة ١٠ (ملاحة مزار أقصى غرب البحيرة).

### الكبريتيدات :-

أوضحت النتائج عدم تسجيل أي وجود للكبريتيدات في جميع قطاعات مياه البحيرة .

## الكوروفيل-أ والمواد العالقة الكلية:-

- وقد لوحظ تفاوت تركيز الكوروفيل أ بين المواقع المختلفة حيث تراوح بين ( ١١ - ٢٤.١ ميكروجرام/لتر) مع زيادة التركيز في الجزء الشرقى وبخاصة المحطة رقم ٢ (أمام الأوبرج) و ٧ (أمام مصرف الوادي) وبالنسبة للمواد العالقة فقد تراوحت بين ( ١١.٢ - ٢٧.٤ ملجم/لتر) فى محطة ٦ (شمال جزيرة القرن وسط البحيرة) ومحطة ١ (أمام مصرف البطس) على التوالي بمتوسط عام للبحيرة (١٦.٧٦ ملجم/لتر).
- مستويات الكوروفيل-أ وجدت فى الحدود المسموح بها دوليا ( ٥.٠ - ١٤٠ ميكروجرام/لتر) فى جميع المحطات بينما كانت قيم المواد العالقة الكلية فى الحدود المسموح دوليا (٢٥ مليجرام/لتر) فى جميع المحطات باستثناء محطة ١ (متوسط عام ١٦.٧٦ مليجرام/لتر).

## الأملاح 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.

### أ- المركبات النيتروجينية: (الأمونيا - النيتريتات - النترات - النيتروجين الكلى) :-

هى عبارة عن مركبات نيتروجينية ذائبة فى المياه الطبيعية وتعتبر هذه المركبات المصدر الرئيسى لتغذية الكائنات فى البيئة المائية وتشمل (الأمونيا - النيتريتات - النترات - النيتروجين الكلى).

- ١] تراوحت تركيزات الأمونيا بين (٠.٠٣٦ - ٠.١٦٢ ملجم/لتر) وقد سجلت أقل قيمة فى محطة ٥ (خور معيوف وسط البحيرة). بينما سجلت أعلى قيمة فى محطة ١ (أمام مصرف البطس) بمتوسط عام فى البحيرة (٠.٠٨٦ ملجم/لتر).
- ٢] تراوح تركيز النيتريتات بين (٠.٢٩ - ١٧٦.٠٩ ميكروجرام/لتر) حيث سجلت أقل قيمة فى محطة ٦ (شمال جزيرة القرن وسط البحيرة). بينما سجلت أعلى قيمة فى محطة ١ (أمام مصرف البطس) بمتوسط عام فى البحيرة (٢٣.٠٢ ميكروجرام/لتر). وقد وجدت القيم فى الحدود المسموح بها دوليا (٦٠ - ٥.٠ ميكروجرام/لتر) باستثناء محطتى (٧، ١).

- ٣] تراوح تركيز النترات بين (٠.٠٣٢ - ١.٢٨٣ ملجم/لتر) وقد سجلت أقل قيمة فى محطة ١٠ (ملاحة مزار أقصى غرب البحيرة) ، بينما سجلت أعلى قيمة فى محطة ٧ بمتوسط عام فى البحيرة (٠.٢٧٥ ميكروجرام/لتر). وقد وجدت بصفة عامة أقل من الحدود المسموح بها دوليا (١٠.٠ - ١٤.٧ ملجم/لتر) فى جميع مناطق البحيرة.

- ٤] تراوح تركيز النيتروجين الكلى بين (٢.٤٨ - ٣.٧٦ ملجم/لتر) وقد سجلت أقل قيمة فى محطة ٤ (أمام لسان أبو نعمة) بينما سجلت أعلى قيمة فى ٣ (أقصى شمال شرق البحيرة) بمتوسط عام (٣.١٣ ملجم/لتر).

### ب- المركبات الفوسفورية ( الفوسفات الفعال والفوسفور الكلى) :-

هى عبارة عن مركبات فوسفورية فى المياه الطبيعية وتعتبر هذه المركبات من أحد المصادر الرئيسة لتغذية الكائنات فى البيئة المائية.

- تراوح تركيز الفسفور الكلى بين (٢٤٨.٨ - ٤٧٣.٦ ميكروجرام/لتر) وقد سجلت أقل قيمة فى محطة ٥ (خور معيوف وسط البحيرة) بينما سجلت أعلى قيمة فى محطة ٣ (أقصى شمال شرق البحيرة). بمتوسط عام فى البحيرة (٣٦٧.٦٥ ميكروجرام/لتر).

### ج- السليكات الفعالة :-

تراوح تركيز السليكات بين (٦.١٩ - ٩.٧٥ ملجم/لتر) وقد سجلت أقل قيمة في محطة ٤ (أمام لسان أبو نعمة) بينما سجلت أعلى قيمة في محطة ٧ (أمام مصرف الوادي) بمتوسط عام في البحيرة (٧.١٨ ملجم/لتر).

### المعادن الثقيلة :-

- تراوح تركيز الحديد بين (٧٠.٢٢ - ٢٦١.٧٦ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام (١٣٢.٤٨ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز النحاس بين (٢.٠ - ٤.٤٨ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام (٣.١٥ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز عنصر الزنك بين (٦.٥٦ - ٤٨.١٢ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام (١٨.٢٢ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز عنصر الكروم بين (٢٨.٧٢ - ٥٤.٧٦ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام (٤٦.٠٦ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز النيكل بين (٠.٨٦ - ٢٠.٣٦ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام (٦.٩١ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز المنجنيز بين (١.٥٨ - ٢٣.١٠ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام (١٢.٣٨ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز عنصر الرصاص بين (٢٥.٧٨ - ٨١.٠٤ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام (٥٧.٧١ ميكروجرام/لتر).
- تراوح تركيز الكاديوم بين (ND - ٣.٥٤ ميكروجرام/لتر) بمتوسط عام (١.٥٧ ميكروجرام/لتر).
- سجلت بحيرة قارون اعلي قيمة لعنصر الزئبق (٠.٤٨١ ميكروجرام/لتر) في محطة ١ أمام مصرف البطس حيث لم يتم تسجيل وجود للزئبق في محطات ٥ و ٦ و ١٠ وقد سجلت البحيرة متوسط عام (٠.١٦ ميكروجرام/لتر).

### المبيدات الكلية (TP) ومركبات ثنائي فينيل متعددة الكلور (PCBs) :-

تراوحت مجموع تركيزات مركبات فينيل متعددة الكلور (PCBs) ما بين (٣.٠٩ نانوجرام/لتر) قارون ٧ إلى (١٣.٤٦ نانوجرام/لتر) قارون ٣ بمتوسط عام (٨.٥٦ نانوجرام/لتر). وتراوحت تركيزات مركبات المبيدات الكلية (TP) ما بين (١.٨٨ نانوجرام/لتر) قارون ١٠ إلى (٢٥.٨٤ نانوجرام/لتر) قارون ١ بمتوسط عام (٧.٤٦ نانوجرام/لتر) على الترتيب.

### الهيدروكربونات البترولية الكلية :-

تراوح متوسط التركيز الكلي للمواد الهيدروكربونية الكلية ما بين (٠.٣٦ ميكروجرام/لتر) عند محطة Q8 إلى (٤.٢٩ ميكروجرام/لتر) عند محطة Q5 بمتوسط كلى (١.٣٥ ميكروجرام/لتر).

### الدلائل البكتيرية ( القولون الكلية - البرازية - السباحات البرازية) :-

أوضحت النتائج أن العدد الاحتمالى للبكتريا الدالة على التلوث بمخلفات الصرف الصحى تراوحت بين (٤ X ١٠<sup>٢</sup> - ١١٠٠ X ١٠<sup>٢</sup>) و (٣٥ - ٤٤ X ١٠<sup>٢</sup>) و (٤ X ١٠<sup>٢</sup> - ٧٥ X ١٠<sup>٢</sup> خلية/١٠٠ سم<sup>٣</sup>) لكل من بكتريا القولون الكلية والبرازية والسباحيات البرازية على التوالي. ومن الملاحظ أن المحطة رقم ١ (أمام مصرف البطس) سجلت اعداد أعلى للبكتريا الدالة على التلوث بالنسبة للبحيرة وذلك يرجع الى تأثيرها بمياه الصرف الزراعى لمصرف البطس وماتحمله من مخلفات الصرف الصحى.

## الهائمات النباتية :-

تم تحديد الحصول القائم وتراكيب العوالق النباتية بحيرة قارون خلال موسم مايو ٢٠١٢ وفيما يلي عرض ومناقشة ما تم الحصول عليه من نتائج :-

- أسفرت النتائج عن تعريف ٥٣ نوع من العوالق النباتية بحيرة قارون خلال موسم مايو ٢٠١٢ والتي تنتمي إلى خمسة عائلات أساسية (٢٧ نوعا من الدياتومات ١٠ أنواع من الخضراء المزرقه ١١ نوعا من الطحالب الخضراء ١ نوع من السوطيات ٤ أنواع من الطحالب الذهبية).
- أظهرت نتائج توزيعات العد الكلى للعوالق النباتية أن أقصى كثافة له سجلت في المحطة رقم ١ (أمام مصرف البطس) حيث بلغت  $140 \times 10^4$  خلية/لتر. ثم تناقص إلى أدنى كثافة لها في المحطة رقم ٤ و ٩ (أمام لسان أبو نعمة وغرب البحيرة على التوالي) بقيمة تصل إلى  $70 \times 10^4$  خلية/لتر.
- أما عن التوزيع الجغرافي للعوالق النباتية فقد كان الجانب الشرقي للبحيرة متمثلا في الثلاث محطات الأولى شبه متجانس إلى حد ما في حين أن كثافة العوالق النباتية تقل تدريجيا بدءا من المحطة رقم ٤ (أمام لسان أبو نعمة) وحتى المحطة رقم ١٠ (ملاحة مزار (أقصى غرب البحيرة) مع وجود ارتفاع ملحوظ في المحطة رقم ٧ (أمام مصرف الوادي).
- نتائج الفحص العملي أن أكثر مجموعات العوالق النباتية كثافة مثلت في الدياتومات وكان هناك شبه تجانس لتوزيع هذه المجموعة داخل البحيرة. كما أوضحت النتائج السيادة المطلقة لـ (الدياتومات) على باقي المجموعات مكونة من ٦٩.٦% من المجموع الكلى للعوالق النباتية بنسبه تتراوح بين ٥٠% و ٨٠% بالمحطة رقم ٥ (خور معيوف (وسط البحيرة)) والمحطة رقم ٨ (أمام قرية مصر للتعمير) على التوالي.
- وأوضحت النتائج السيادة المطلقة للأنواع التالية من هذه المجموعة: *Cyclotella* و *Coscinodiscus lacustris* و *Syndra ulna* و *Cyclotella meneghiniana* و *glomerata*.

## الهائمات الحيوانية

- سجلت متوسط كثافة الهوائم الحيوانية خلال فصل مايو في بحيرة قارون حوالي ٥١٤٧٤٢ كائن/م<sup>٣</sup>. وكانت أعلى كثافة للهوائم الحيوانية خلال الدراسة في المحطة ٤ حيث سجلت حوالي ١٠٤١٢٢٧ كائن/م<sup>٣</sup> بينما سجلت أقل كثافة للهوائم الحيوانية ١٣٥٨١٢ و ١٥٠٦٦٧ كائن/م<sup>٣</sup> في المحطتين رقم ٥ و ٧ على الترتيب الموجودة في وسط البحيرة.
- تكونت الهوائم الحيوانية في بحيرة قارون خلال فصل مايو أساسا من مجموعة *Copepoda* و *Protozoa* إلى جانب بعض أنواع من اليرقات تنتمي للمجموعة الغير بلانكتينية.
- ازدهرت مجموعة *Copepoda* حيث شكلت حوالي ٧٥% من الأعداد الكلية للهوائم الحيوانية. بلغ متوسط كثافة هذه المجموعة ٣٨٤٠٩٤ كائن/م<sup>٣</sup> خلال فصل مايو وقد سادت هذه المجموعة و يرقاتها المختلفة في جميع المحطات وكانت أعلى نسبة تواجد لها في وسط البحيرة في المحطة ٤ حيث سجلت حوالي ٨٦٩٣٤٠ كائن/م<sup>٣</sup>.

## الحيوانات القاعية

- تم رصد تسعة عشر نوعا من اللاقاريات القاعية بحيرة قارون (١ جوفمعويات و ٦ مفصلية الأرجل و ٥ ديدان حلقيه و ٧ رخويات) أظهرت النتائج الموضحة التباين الواضح في كثافة اللاقاريات القاعية بحيرة قارون خلال هذا الموسم.
- سجلت أعلى كثافة وقدرها ٢٧٢٠ كائن/م<sup>٣</sup> بالمحطة رقم ١ (أمام مصرف البطس) بينما كانت المحطة رقم ٦ (شمال جزيرة القرن وسط البحيرة) هي الأنقر بهذه الحيوانات (متوسط ١٢٠ كائن/م<sup>٣</sup>).

## النباتات المائية :-

- أوضحت الدراسات أن هناك عدد ٨ أنواع نباتية تعتبر مهيمنة على الغطاء النباتي بالبحيرة وعلى شواطئها وهي نبات العاقول و نبات الرسو (الأرطى) و نبات الحلفا و نبات الطرفا و نبات القلام و نبات الحجنة و الديس .
- من جهة أخرى تعتبر الحشائش والنباتات الزراعية من أهم مكونات الغطاء النباتي بالمناطق الزراعية حول بحيرة قارون، فعلى الرغم من أن بعض الحشائش يعد مهماً من الناحية الغذائية، إلا أن العديد منها يعد من الأنواع الضارة للإنتاج الزراعي والتي تستوجب المكافحة. فهي تنتشر داخل المزروعات وحولها، وعلى ضفاف البحيرة والقنوات، وبشكا عام ينتشر بالأراضي المصرية وحدها من وادي النيل ما يقرب عن ١٥٠ نوعاً من الحشائش الأرضية التي تهدد المزروعات وكثير من هذه النباتات تتم دورة حياتها في غضون العام، وبعضها قد يستغرق عامين أو يعمر لسنوات. ومن الحشائش الأرضية والمائية، ومن أهم الحشائش المنتشرة بالمناطق الزراعية في مصر:

حشيشة السعد Cyperus rotundus النجيل المعمر Cynodon dactylon الدنيبة Echinochloa crusgalli أبو  
رُكبة Echinochloa colonum حشيشة الحلفا Imperata cylindrica ياسنت الماء Eichhornia crassipes  
النجيل الحولى Eleusine indica حشيشة الفرس Sorghum halepense الرجلّة Portulaca oleracea عنب  
الديب Solanum nigrum سعد Cyperus longus .