التدخـلات البشرية وأثرها على بيئة مصرف بحـر الفرعونية بمحـافظة المنـوفية- دراسة في جغــرافية البيئة

د. صبحي رمضان فرج سعد(*)

ملخص البحث:

يعد بحر الفرعونية مجرى مائي نيلي قديم، يمتد في القطاع الجنوبي لوسط الدلتا، وقد استخدم بالأساس كترعة لري الأراضي الزراعية، ثم كوصلة ملاحية تربط فرعي دمياط ورشيد، وتغيرت وظيفته مؤخراً ليتحول إلى مصرف زراعي، مستبحر في بعض قطاعاته، يصب فيه عدداً من المصارف الزراعية الفرعية. ويمر المصرف في زمام ثلاثة مراكز إدارية، وينقسم إلى ثلاثة قطاعات، القطاع الجنوبي يمتد بين فرع دمياط والرياح المنوفي (قطاع خزانات الكتامية)، والقطاع الأوسط يمتد من الرياح المنوفي إلى مدينة منوف (قطاع مجرى بحر الفرعونية)، والقطاع الشمالي يمتد من قرية منشأة غمرين حتى قرية دبركي (قطاع مستبحر منوف) ويتصل بالقطاع الأوسط عبر مصرف منوف. ويتناول البحث بالدراسة أثر التدخـلات البشرية على بيئة مصـرف بحــر الفرعونية بقطاعاته الجغرافية، ويتضمن ستة مباحث، يعرض المبحث الأول الخصائص المورفولوجية والهيدرولوجية لمصرف بحر الفرعونية، ويتناول المبحثين الثاني والثالث الحالة النوعية للمياه والإنتاج السمكي بقطاعاته، ويقدم المبحث الرابع تحليلاً مكانياً لكثافة التعديات وأنماطها، ويناقش المبحث الخامس الأثر البيئي لحالة المصـرف على التربة الزراعية والثروة السمكية ونمـو وانتشار الحشائش المائية، ويطرح المبحث الأخير استراتيجيات التنمية وآليات ورفع الكفاءة الوظيفية والإنتاجية للمصرف. وأوصى البحث بضـرورة التصدي لمخالفات الردم والتعدي على المسطح المائي للمصـرف، وتعميق قاع المجرى وتطهيره بشكل مستمر، وسرعة إعادة تشغيل ماكينات التغذية بالمياه لتحسين جودة المياه، إلى جانب بحث إمكانية استغلال بعض قطاعات المصرف في مشروعات الاستزراع السمكي.

الكلمات المفتاحية: التدخـلات البشرية، التلوث المـائي، مصــرف زراعي، بحــر الفرعـونية.

(*) أستاذ مساعد بقسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة المنوفية.

مقدمة:

في كثير من الأحيان لا يتم النظر بشكل كامل في عواقب تعـديل النظم الإيكولوجية الزراعية أو رصدها بشكل كاف. وأصبح من المتعارف عليه بشكل متزايد أن الإدارة الزراعية تتسبب في تجاوز بعض النظم الإيكولوجية للحدود الإيكولوجية (نقاط التحول) Ecological Thresholds؛ مما يؤدي إلى تدهورها وفقدان خدماتها وتقويض العمليات التي تدعم استدامتها(١).

وظلت الزراعة المروية النشاط الاقتصادي الرئيس لمصر لعدة قرون، وظل القطاع الزراعي أكثر القطاعات الاقتصادية ضغطاً على أنظمة الموارد المائية؛ حيث يستأثر بمفرده على قرابة ٧٩% من الاحتياجات الوطنية للمياه(٢) .

ومـع نهاية القـرن التاسع عشر وتزايد عـدد السكان والطلب على المـواد الغذائية والإمدادات الزراعية، بدأت مشروعات الصرف الزراعي في السنوات الأولى من القرن العشرين، ووصلت الحاجة إليها ذروتها مع تشغيل السد العالي(مطلع السبعينيات من القرن الماضي)؛ حيث تحولت المساحة الكاملة للأراضي الزراعية إلى أنظمة الري المستديم، وأصبح لزاماً تغطيتها ببنية موازية من المصارف الزراعية(٣).

وبوجه عام تُوصف المصارف في مصر السفلى بأنها أكثر تعقيداً، ويتميز القسم الجنوبي من الدلتا بسيادة أنظـمة الصـرف المغطى؛ لاعتبارات تتصل بصغر مساحة الحيازات، وكثافة الإنتاج الزراعي، وارتفاع أسعار الأراضي(٤).

وتتشكل بنية الصرف الزراعي في محافظة المنوفية من ٢٨٦٠ مصرفاً، يبلغ مجموع أطوالها ٣٧٤٥,٤ كيلومتر، منها ١١٠ مصرفاً مكشوفاً، بطول ٧٣٦,٤ كيلومتر، بنسبة ١٩,٧% من إجمالي أطوال المصارف بالمحافظة. وتخدم المصارف

(1) Falkenmark M. et al. Agriculture, Water, and Ecosystems: Avoiding The costs of Going Too far , Natural Ecosystem Services, January 2007, p.234, Available at: (https://www.researchgate.net/publication/40102803).

(2) IPTRID& NWRC Egypt's Experience in Irrigation and Drainage Research uptake, Final Report, Rome, 2007, p.xi.

(3) Dayem S A. & Abdel-Gawad S. and Fahmy H., Drainage In Egypt: A Story of Determination, Continuity, and Success, Irrigation and Drainage (56),2007, p.103.

(٤) نصر السيد نصر، جغرافية مصر الزراعية (دراسة كارتوجـرافية)، الطبعة الأولى، مكتبة سعيد رأفت، القاهرة، ١٩٨٨م، ص ص١٤٣-١٥١.

المكشوفة زمام زراعي إجمالي تبلغ مساحته ٣٣٣٤٨٣ فداناً، بمعدل ٤٥٢,٩ فدان/ كيلومتر[١].

الإطار المكاني والزماني للدراسة:

تاريخياً، يعد بحر الفرعونية مجرى مائي نيلي قديم، طبيعي النشأة والتكوين، يمتد في القطاع الجنوبي لوسط الدلتا، يبدأ مخرجه من فرع دمياط، وينتهي مصبه في فرع رشيد. وقد استخدم بالأساس كترعة ري، ثم استخدم كوصلة ملاحة ونقل نهري تربط فرعي دمياط ورشيد، ومع إغلاق فتحتي البحر على فرعـي النيل وإنشاء قنوات ري بديلة، تحول المجـرى إلى بحـر أعمى، ثم مصـرف رئيس به مسطحات مستبحرة[٢].

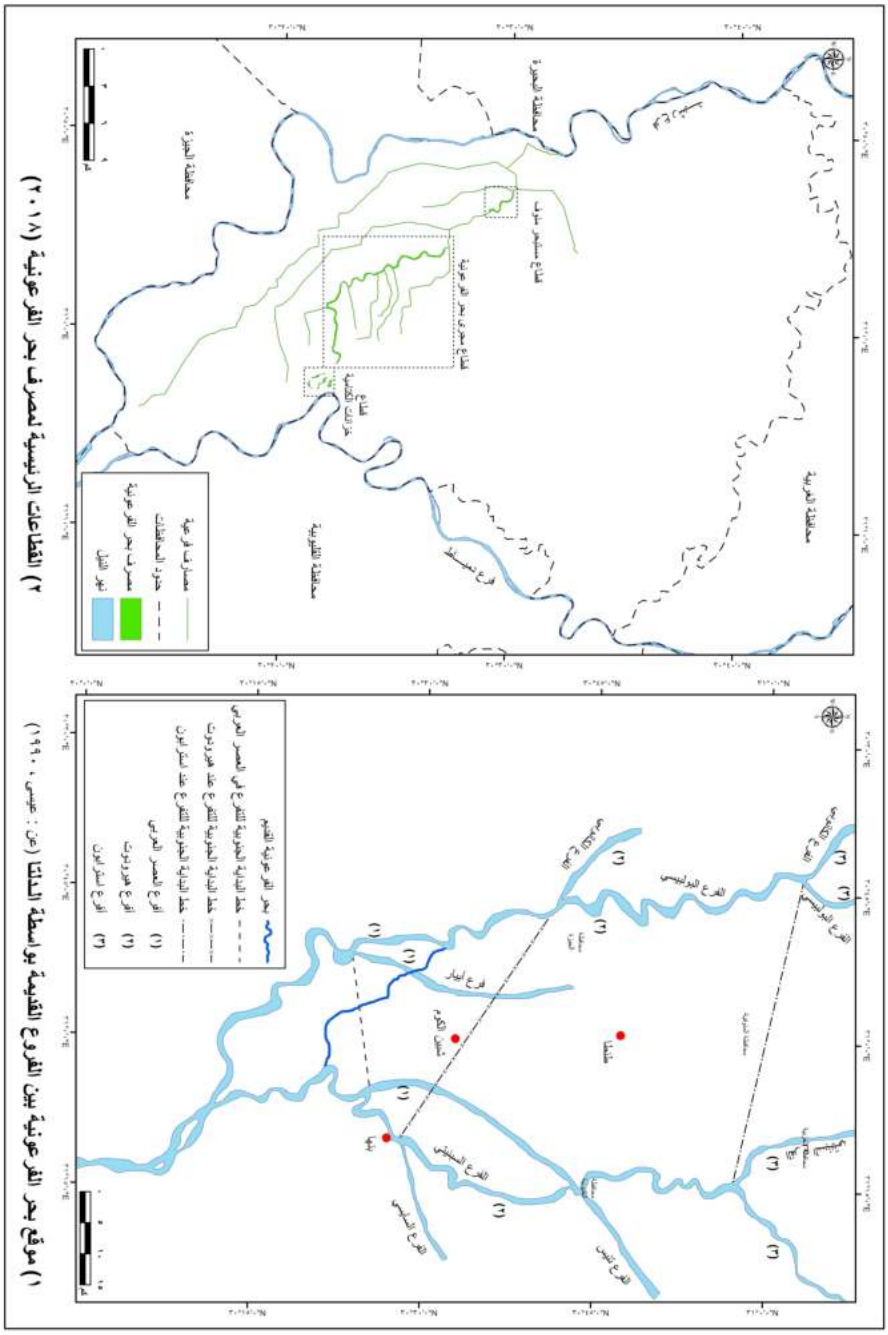
وبتقصي أصل بحر الفرعونية القديم، كما ورد بالمصادر والكتابات الجغرافية عن فروع الدلتا القديمة، لوحظ عدم ورود اسم أو رسم بحر الفرعونية في كتابات وخرائط من تعرضوا لذلك، بدءاً من هيرودوت، ومروراً باسترابون وبطليموس، وانتهاء بعمر طوسون. وبحسب الشكل(١) يلاحظ أن البداية الجنوبية لتفرعات الدلتا- حسب تصور هيرودوت واسترابون- تقع إلى الشمال بكثير عن موقع وامتداد بحر الفرعونية، بيد أن تفرعات العصر العربي- كما تصورها عمر طوسون- تقترب نسبياً في بداياتها الجنوبية مع مجرى بحر الفرعونية، وخاصة فرعا تنيس وأبيار، إلا أنه لا يتفق أحد من هذه الفروع موقعاً أو امتداداً واتجاهاً مع البحر محل الدراسة[٣].

وتمثلت الإجـراءات والتدخلات المهمة التي أسهمت في تغيير إيكولوجية البحر وتحوله وظيفياً من ترعة للري بقطاع جنوب الدلتا إلى مصـرف زراعي فيما يلي:

(١) محافظة المنوفية، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، **نشرة معلومات المنوفية**، العدد (٣٤٧)، ٢٠١٩م، ص٣٥.

(٢) صلاح عبد الجابر عيسى، بحر الفرعونية القديم- بمحافظة المنوفية- وتغيره الجغرافي، مجلة كلية الآداب، العدد الأول، ١٩٩٠م، ص٤٦.

(٣) المرجع السابق، ص ص٢١-٢٢.



كل (١) الدلتا يرى غير الوظيفي لقطاع مجرى بحر الفرعونية القديم

الأول: إغلاق فتحة بحـر الفرعونية على فرع دمياط، حيث كان يشق مجراه جنوب الدلتا في خط مائل من الجنــوب الشرقي إلى الشمال الغـربي بادئاً من جهة فرع دمياط، قرب قرية بير شمس، منتهياً إلى قرية نادر على فرع رشيد. وتم سد مدخل هذا البحر في عصر الدولة العثمانية على يد الوالي محمد علي باشا عام ١٨٠٩م؛ وذلك نظرا لانخفاض منسوب الماء بفرع دمياط في زمن التحاريق؛ لاسيما مع أسِّره لكميات كبيرة تصل إلى ثلث مائية الفرع؛ وهو ما كان له تداعيات سلبية على الزراعة بشمال الدلتا، وكذلك على حركة الملاحة بالفرع؛ حيث كان يؤدي إلى جنوح المراكب الكبيرة، ولا يسمح للملاحة إلا لأنواع صغيرة الحجم مسطحة الشكل(*).

الثاني: إغلاق فتحة بحر الفرعـونية على الرياح المنــوفي خلال النصف الثاني من القرن العشرين؛ مما أسهم في انخفاض منسوب المياه بالبحر وتردي نوعيتها.

الثالث: تعـديات ردم وتجفيف المسطح المائي؛ لزيادة الرقعـة الزراعية بالأراضي المطلة على مجرى البحر، وذلك في جميع قطاعاته.

وتركز الدراسة بالأساس على القطـاعات الطبيعية التاريخية لبحر الفرعونية، للوقوف على أبعاد ومظاهر التغيرات التي شهدتها نتيجة التدخلات البشرية خـلال ربع القرن الأخير(١٩٩٣-٢٠١٨م)، أما وصلات الربط بين هذه القطاعات (وصلة بحر الفرعونية- مصرف منوف) فتشملها الدراسة كمؤثر إيكـولوجي وباعتبارها جزء من المنظومة الهيدرولوجية للبحر.

وبعد سلسلة التدخــلات البشرية المتتابعة بمجرى بحر الفرعونية عبر أعمــال الردم والتجفيف التي استمرت لعقود طويلة، أصبح المجرى الطبيعي للبحر مقتصراً على ثلاثة قطاعات تقع في زمام ثلاثة مراكز إدارية، هى أشمون والباجور ومنوف، وتشكلت امتداداتها على النحو التالي:

(*) لمزيد من التفصيل راجع:

(١) عبد الرحمن الجبرتي، عجائب الآثار في التراجم والأخبار،ج٣، مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة، ٢٠١٣م، ص٣٣١.

(٢) عبد الحميد حامد سليمان، الملاحة النيلية في مصر العثمانية (١٥١٧-١٧٩٨م)، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، ٢٠٠٧م، ص ص٥٨-٥٩.

١- **القطاع الجنوبي:** يعرف بقطاع خزانات الكتامية، ويمتد في النطاق المحصور بين فرع دمياط شرقاً والرياح المنوفي غرباً.

٢- **القطاع الأوسط:** يمثل قطاع المصرف الرئيس، وتقتصر الدلالة الإسمية لبحر الفرعونية لدى الإدارة المختصة بالصرف على هذا القطاع، ويمتد من قرية كفر الخضرة في الجنوب الشرقي إلى مدينة منوف في الشمال الغربي.

٣- **القطاع الشمالي:** يعرف بقطاع مستبحر منوف، وهو جزء من البحر التاريخي، ويمتد من قرية منشأة غمرين (عزبة كفر العشري) جنوباً إلى قرية دبركي شمالاً، ويتصل بالقطاع الأوسط من خلال مصرف منوف.

وهذه القطاعات الثلاثة تشكل منطقة الدراسة التي يستهدف البحث دراستها وتحليل أثر التدخلات البشرية في بيئتها.

أهمية الدراسة:

صاحب التغير الوظيفي لمجرى بحر الفرعونية- وبصفة خاصة منذ النصف الأخير من القرن الماضي- العديد من التغيرات المورفولوجية والإيكولوجية المهمة، فمع تغير وظيفة البحر إلى مصرف- يخضع لإشراف الإدارات المختصة بالصرف- تغيرت نوعية المياه ومصادر التغذية بقطاعاته المختلفة.

وزادت وتيرة هذه التغيرات خلال ربع القرن الأخير (١٩٩٣-٢٠١٨م)، مع زيادة حدة التغيرات والتدخلات البشرية؛ مما كان له انعكاساً- مباشراً وغير مباشر- على الحالة النوعية للمياه والأحياء المائية بالمجرى وبيئة الجوار الجغرافي.

أهداف الدراسة:

١. دراسة التغيرات الجغرافية بقطاعات مصرف بحر الفرعونية خلال ربع القرن الأخير (١٩٩٣-٢٠١٨م).

٢. رصد التعديات والمخالفات وتحليل دوافعها وأسبابها بقطاعات مصرف بحر الفرعونية.

٣. تقييم الحالة النوعية للمياه وأثرها على الأحياء المائية الطبيعية بمصرف بحر الفرعونية.

٤. تحليل العــلاقات الإرتدادية بين الحالة البيئية لمصــرف بحر الفرعـونية وبيئة الجوار الجغرافي.

مناهج البحث :

استخدمت الدراسة منهج التحليل المكاني Spatial Analysis Approach في دراسة خصائص وأبعاد التباينات المكانية بين قطاعات المجرى المـائي، وكذلك المنهج التطـوري Evolutional Approach في دراسة التغيرات المكـانية بقطــاعات المجـرى خــلال الربع الأخير من القـرن العشرين، كمـا استعان الباحث بالمنهج السببي- التأثيري Cause- Effect Approach في دراسة أسباب التباين وعوامله والتغيرات الناشئة عنه وأثرها على بيئة المجــرى، بالإضــافة إلى منهج النظم Systems Approach في دراسة شبكة العــلاقات ومدخــلات ومخـرجات الأنظمة البيئية لقطاعات المجرى.

مصادر البيانات:

اعتمدت الدراسة في بياناتها على عدة مصادر، هى:

- **أولاً: البيانات والتقــارير المنشورة وغيـر المنشورة للمصــادر والجــهات الرسمية:** تمثلت في البيانات الصادرة عن الإدارة العامة لصرف غرب المنوفية، جهاز شئون البيئة (فرع وسط الدلتا)، الجهاز المــركزي للتعبئة العامة والإحصـاء، مديرية الزراعة (محافظة المنوفية)، مديرية أمن المنوفية (قسم شرطة البيئة والمسطحات بمدينة منوف)، الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية (مكتب مصايد منوف).
- **ثانياً: الخرائط والصور الفضائية:**

➢ خرائط الهيئة المصــرية العامة للمساحة، مقياس ١: ٥٠٠٠٠ (لوحة بنها: NH36-I3c)، (لوحة تلا : NH36-I5b)، (لوحة منوف: NH36-I2d)، لسنة ١٩٩٢/ ١٩٩٣م.

➢ خرائط الهيئة المصرية العامة للمساحة، مقياس ١: ٢٥٠٠٠، لسنة ١٩٤٧م.

➢ الصور الفضائية لبرنامج (Google Earth)، ٢٠٠٣/٢٠١١/ ٢٠١٨م.

➢ الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، الخريطة الرقمية لمحافظة المنوفية، مقياس: ١: ٥٠٠٠٠٠ ، عام ٢٠١٠م.

- **ثالثاً: الدراسة الميدانية:** أجريت خلال شهري يونيو ويوليو من العام ٢٠١٩م، تم خلالها إجـراء استقصاء مع الفلاحين والصيادين بعدة مناطق على مجرى المصرف، كما تم رصد الظاهرات والصور والأشكال المختلفة للتعديات بقطاعات المجرى، بالإضـافة إلى أخذ عينات من المياه لتحليلها واختبار مدى صلاحيتها للري.

الدراسات السابقة:

أولاً: الدراسات الجغرافية:

- دراسة (عيسى)[١]، **"بحر الفرعونية القـديم- بمحـافظة المنوفية- وتغيـره الجغرافي"، ١٩٩٠م،** عرض فيها الباحث خصائص الموقع والامتداد، ونشأة بحر الفرعونية القديم وتغير وظيفته المائية، وآثار التغير الوظيـفي على أهم عناصر البيئة كالأراضي الزراعية المحيطة بالبحر والعمران القائم على ضفـافه واستخدام المسطح المـائي في الصيد، ثم ناقشت الدراسة مستقبل البحـر في ضـوء مستجدات التغير الوظيفي التي طرأت عليه.

-دراسة (سعد)[٢]، **١٩٩٩م، بعنوان "شبكة الصـرف الزراعـي في التجمـعات العمرانية بمحافظة المنوفية"**، تناولت التوزيع الجغرافي لشبكة الصرف الزراعي، وكثافتها ومستويات كفاءتها، بالإضافة إلى مصادر تلوثها، وأثرها على منسوب الماء الجوفي ومعدلات الاصابة بالأمراض بالتجمعات السكنية التي تمر بها، ومدى حاجة الشبكة للتغطية والعوائد البيئية والصحية الناتجة عن ذلك.

- دراسة (عتـلم)[٣] **٢٠٠٨م، بعنـوان "مشكلات الأراضي الزراعيـة في محـافظة المنوفية بين فرعـي النيل"**،تناولت الدراسـة مستويات تدهـور الأراضـي الزراعـية

(١) صلاح عبد الجابر عيسى، مرجع سبق ذكره، ص ص١٣-٥٠.

(٢) محمد كمال سعد، شبكة الصرف الزراعي في التجمعات العمرانية بمحافظة المنوفية وأثرها على تلوث البيئة، ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة المنوفية، ١٩٩٩م.

(٣) موسى فتحي موسى عتلم، مشكلات الأراضي الزراعية في محافظة المنوفية بين فرعي النيل- دراسة في الجغرافيا الزراعية، دكتوراه غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة المنوفية، ٢٠٠٨م.

بالمحافظة، والمشكلات المتعلقة بالصرف الزراعي، ونوهت إلى انخفاض كفاءة الخدمة بالمحافظة، وتضاؤل التمويل الحكومي لصيانتها، بالإضافة إلى انتشار التعديات على طول مجاريها.

ثانياً: الدراسات غير الجغرافية:

جاءت الدراسات غير الجغـرافية عن موضـوع الدراســة ضمناً تحــت إطارين:

– المشروع البحثي لمــركز الدراسات الاستراتيجية بجــامعة المنوفية[١]، عــام ٢٠١٠م، بعنوان "دراسة الجدوى الاقتصـادية والرؤية الاستراتيجية لتنمية وتطوير مشروع بحر الفرعونية والقري المجاورة"، تضمنت الدراسة ستة فصول، تناول الفصلان الأول والثاني طبيعة وأهداف ومجالات المشروع، وقدم الفصلان الثالث والرابع تشخيصاً وتقييماً لواقع أنشطة المشروع والجدوى الفنية والمالية والرؤية الاستراتيجية لتطويره، وانتهى الفصــلان الآخيران بتقديم منهجية لتنفيذ المشروع وعرض النتائج المتوقعة وآليات تفعيلها.

– الدراسات المتعلقة بنوعية المياه في بحــر الفرعونية وأثرها على الكائنات الحية الكائنة به ، شملت دراسة (Ghannam,H.E., et al)[٢]، ٢٠١٤م، عن"وجود وتوزيع متبقيات المبيدات المكلورة بمياه وأسماك بحر الفرعونية بمحافظة المنوفية"، دراسة (Sabae,S.Z, M.E. et al)[٣]، ٢٠١٤م، عن" التباينات الموسمية الإقليمية في المعــالم الفيـزيو– كيميائية والبكتريولوجية للمياه السطحية ببحــر الفرعــونية"، دراســة

(١) جامعة المنوفية، مركز الدراسات الاستراتيجية، دراسة الجدوى الاقتصادية والرؤية الاستراتيجية لتنمية وتطوير مشروع بحر الفرعونية والقري المجاورة– مقترح لاستكمال متطلبات تمويل المشروع لدعم التنمية المحلية بمحافظة المنوفية، إبريل ٢٠١٠م.

(2) Ghannam,H.E., et al, Occurrence and Distribution of Chlorinated Pesticide Residues in Water and Fish of El-Bahr El-Pharaony Drain, El-Menoufia Governorate, Egypt, Pollution Research Journal Papers, Vol 33, Issue 02, 2014; pp.251-257.

(3) Sabae,S.Z, M.E. et al, Seasonal and Regional Variation of Physicochemical and Bacteriological Parameters of Surface Water in El-Bahr El-Pherony, Menoufia, Egypt, World Journal of Fish and Marine Sciences 6 (4),2014, pp.328-335.

(Ghannam,H.E., et al)[١]، ٢٠١٤م، عن "التغيرات الفصلية في المعـالم الفيزيو – كيميائية والمعـادن الثقيلة بمياه بحـر الفرعـونية بمحـافظة المنـوفية"، دراسة (Hussein,M.M)[٢]، ٢٠١٥م، عن "أثر التلوث على البيئة المائية لبحر الفرعونية"، دراسة (Khalifa,N., et al)[٣]، ٢٠١٦م، عن "تأثير إزدهار الطحالب الخضراء المزرقة Cyanophyceae على العوالق الحيوانية في مجرى البحر الفرعوني"، دراسة (Abd-El-Hamid, M.E)[٤]، ٢٠١٧م، بعنوان "دراسة هيماتولوجية على أسماك القراميـط وعـلاقتها بخصـائص المياه في مصـرف البحـر الفرعـوني"، دراسة (Nageb,D.M.,)[٥]، ٢٠١٨م، بعنوان "دراسات بيئية وفسيولوجية على سمكة القرموط في مصرف البحر الفرعوني بمحافظة المنوفية".

وبناء على ما سبق، لم تتناول دراسة جغرافية بالتحليل الأثر الكلي للتدخلات البشرية على معالم المصرف المكانية وخصائصه الوظيفية سوى دراسة (عيسى) عام ١٩٩٠م، والتي تمثل الدراسة الحالية استكمالاً لها، لبيان أثر هذه التدخـلات على جغـرافية المصرف خلال خلال الـ ٢٥ سنة الأخيرة، وانكعاسها على بيئته ووظيفته.

(1) Ghannam,H.E., et al, Seasonal Variations in Physicochemical Parameters and Heavy Metals in Water of El-Bahr El-Pharaony Drain, El-Menoufia Governorate, Egypt, Research Journal of Environmental and Earth Sciences 6(3), 2014, pp. 174-181.

(2) Hussein,M.M., Pollution Impact on the Aquatic Environment of El-Bahr El-Pharaonyat El-Menoufia Governorate : Physicochemical Studies, Master Thesis, Chemistry Department, Faculty of Science, Menoufia University, 2015.

(3) Khalifa,N., et al, The Influence of Cyanophyceae Bloom on Zooplankton Populations in El-Bahr El-Pharaony Canal ,Egypt, Ecology, Environment and Conservation Journal Papers, Vol 22, Issue 4, 2016; pp.1629-1639.

(4) Abd-El-Hamid,M.E., Haematological Studies on Catfish (Clarias Gariepinus) in Relation to Water Criteria at Pharaonic Sea Drain, Master Thesis, Zoology Department , Faculty of Science, Menoufia University, 2015.

(5) Naguib, D.M., Ecological and Physiological Studies on clarias gariepinus Fish Inhabiting El-bahr El-pharaony Drain, El-Menoufiya Governorate, Menoufia University, Faculty of Science, Zoology Department, 2018.

(المبحث الأول) الخصـائص المورفولوجية والهيـدرولوجية لمصـرف بحـر الفرعونية:

(١-١) التغيرات المورفـولوجية بقطاعات مصـرف بحـر الفرعـونية خـلال الفترة (١٩٩٣م- ٢٠١٨م):

تناقصت مساحة بحر الفرعونية خلال الفترة (١٩٩٣-٢٠١٨م) من ٧٨٩,٠ فدان إلى ٦٣٧,٣ فدان، بنسبة ١٩,٢%، جدول(١). وتباينت نسبة التناقص ومعها الخصائص المورفولوجية للبحر من قطاع إلى آخر، **على النحو التالي:**

أولاً: قطاع خزانات الكتامية:

يمتد هذا القطاع بين فرع دمياط والرياح المنوفي، وشغلته أربعة خزانات مائية رئيسة، كانت بمثابة مخرج البحر القديم من فرع دمياط، حيث شكلت أجـزاء من بحيرات مقتطعة Ox-bow lakes عرفت بخزانات الكتامية.

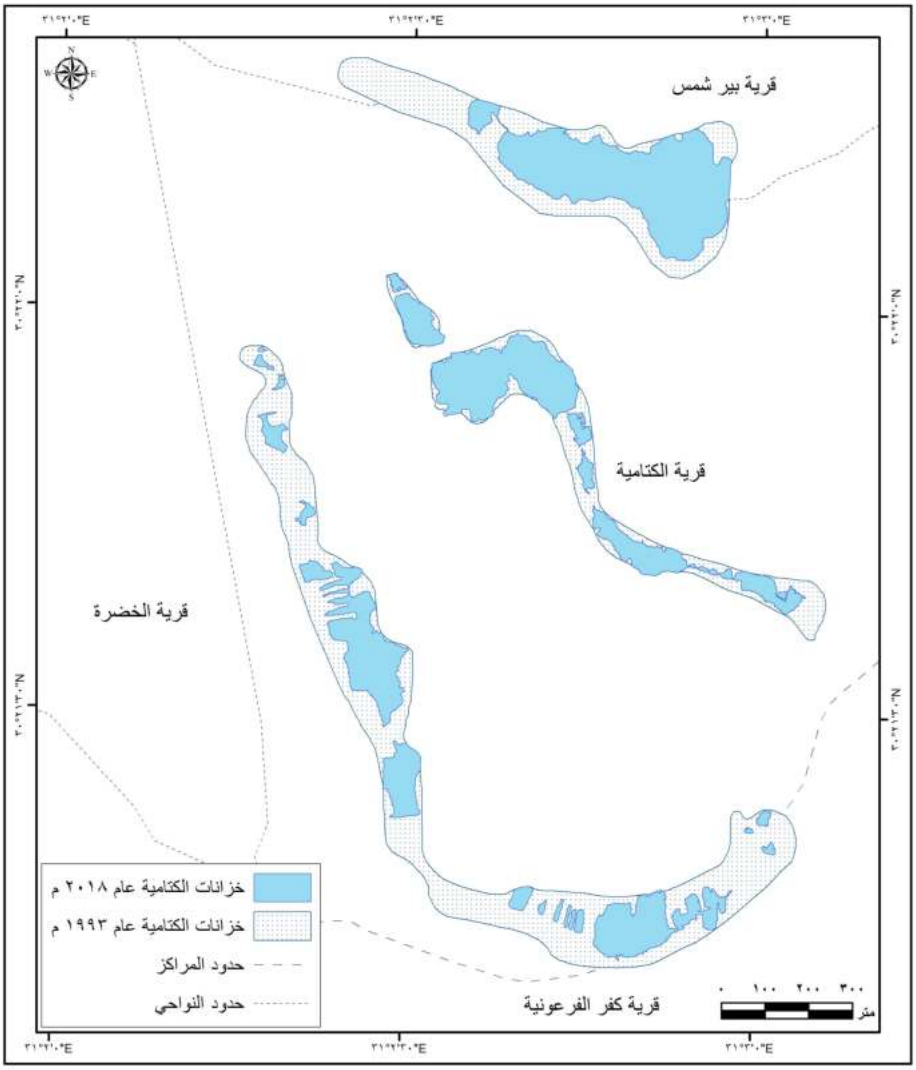
وقد شهدت هذه الخـزانات العديد من التغيرات المورفولوجية خـلال الفترات الزمنية لمختلفة، إلا أنها ظلت تعمل كمصرف للمياه الزائدة عن حاجة الأراضي الزراعية في هذا القطاع الذي لا تخدمه مصارف عمومية، وهذه الخـزانات هى:

١- **الخزان الشمالي:** خـزان مشترك بين قريتي بيرشمس شمالاً والكتامية جنوباً.

٢- **الخزان الأوسط:** أقرب الخزانات إلى الكتلة السكنية لقرية الكتامية، ويقع بأكملة داخل حدودها الإدارية.

٣- **الخزان الجنوبي:** يمتد من الجنوب الشرقي إلى الشمال الغربي، ونتيجة أعمال الردم أصبح مجزأ إلى مجموعة من الخـزانات الصغيرة؛ وينقسم لدى الأهالي إلى خزانين، **غربي** يقع بالطرف الغـربي لقرية الكتامية، و**جنوبي** تشترك فيه قرية الكتامية مع قرية كفر الفرعونية (التابعة لمركز أشمون)، ، شكل (٢).

وخلال ربع القرن الأخير(١٩٩٣-٢٠١٨م) تناقصت مساحة الخزانات الثلاثة بنسبة تزيد على النصف(٥١,٤%)، وبصفة خاصة الخزان الجنوبي، حيث فقد نحو ثلثي مساحته (٦٧,١%) والتي تمثل ٦٢,٦% من إجمالي المساحة المفقودة بجميع الخزانات، وزادت وتيرة هذا التناقص عقب ثورة ٢٥ يناير عام ٢٠١١م؛ نتيجة حالة الإنفلات الأمني خلال تلك الفترة.



المصدر: (١) خرائط الهيئة المصرية العامة للمساحة، مقياس ١ : ٥٠٠٠٠ (لوحة بنها : NH36-I3c)، (لوحة تلا : NH36-I5b)، (لوحة منوف : NH36-I2d)، ١٩٩٢/ ١٩٩٣م.

(٢) الصور الفضائية لبرنامج (Google Earth)، ٢٠١٨م.

شكل (٢) تطور مساحة خزانات الكتامية خلال الفترة (١٩٩٣-٢٠١٨م)

جدول(١) التغيرات في أطوال ومساحات القطاعات المورفولوجية للبحر الفرعوني خلال الفترة (١٩٩٣م– ٢٠١٨م)

القطاع		عام ١٩٩٣م			عام ٢٠١٨م			تغير المساحة	
		الطول (كيلومتر)	متوسط العرض (متر)	المساحة (فدان)	الطول (كيلومتر)	متوسط العرض (متر)	المساحة (فدان)	فدان	(%)
القطاع الجنوبي	الخزان الشمالي	٠.٩٥٥	٢١٦.٥	٣٧.٠٢	٠.٦٢٨	١١٨.٣	٢٢.٠٨	١٤.٩٤	٤٠.٣٦-
	قطاع خزانات الكتامية – الخزان الأوسط	١.٣٧	٨٣.٥	٢٥.٨٠	١.٢٤	٢٧.٢	١٧.٥٥	٨.٢٥	٣١.٩٨-
	الخزان الجنوبي	٢.٢٥	١٠٥.٩	٥٧.٨٠	٠.٥٠	٣٢.٥	٧.٥١	٣٨.٨	٦٧.١٣-
	الخزان الغربي				٠.٧٨	٣٠.٨	١١.٤٩		
	الإجمالي	٤.٥٨	–	١٢٠.٦٢	–	–	٥٨.٦٣	٦١.٩٩	٥١.٣٩-
كفر الخضرة – مسار الطريق الإقليمي		٧.٢١	١٤٢.٣	٢٣٤.٥٧	٧.٥٨	٩٤.٧	٢١٠.٤٠	٢٤.١٧	١٠.٣٠-
مسار الطريق الإقليمي– فيضا الكبرى		٦.٠١	١١٢.١	١٥٨.٢٣	٦.١٠١	٦١.١	١٢٨.٠٠	٣٠.٢٣	١٩.١١-
القطاع الأوسط	فيضا الكبرى – منوف	٥.٧٨	١٦٠.٧	١٨٧.٦٩	٥.٩١	٩٠.٩	١٦٢.٧٠	٢٤.٩٩	١٣.٣٢-
	الإجمالي	١٩.٠	–	٥٨٠.٤٩	–	–	٥٠١.١	٧٩.٣٩	١٣.٦٨-
القطاع الشمالي	مصرف ومستبحر منوف	٣.١٤	١١٩.٠	٨٤.٨٧	٣.٢٦	٨٨.٩	٧٧.٥٥	٧.٣٢	٨.٦٣-

المصدر: من حساب الباحث، اعتمادا على:

(١) خرائط الهيئة المصرية العامة للمساحة، مقياس ١ : ٥٠٠٠٠ (لوحة بنها : NH36-I3c)، (لوحة تلا : NH36-I5b)، (لوحة منوف : NH36-I2d)، ١٩٩٢/ ١٩٩٣م.

(٢) الصور الفضائية لبرنامج (Google Earth)، ٢٠١٨م.

ونتيجة لذلك فقد وصل متوسط عرض الخـزان الشمالي إلى ١١٨,٣ متر، متناقصاً بنسبة تقترب من النصف(٥٤,٦%) عن عرض الخزان المثبت بالخرائط عام ١٩٩٣م، وزادت نسبة التناقص بالخزانين الأوسط والجنوبي لتبلغ ٥٥,٤% و ٧٠,١% بكل منهما على التوالي.

ثانياً: قطاع كفر الخضرة – منوف:

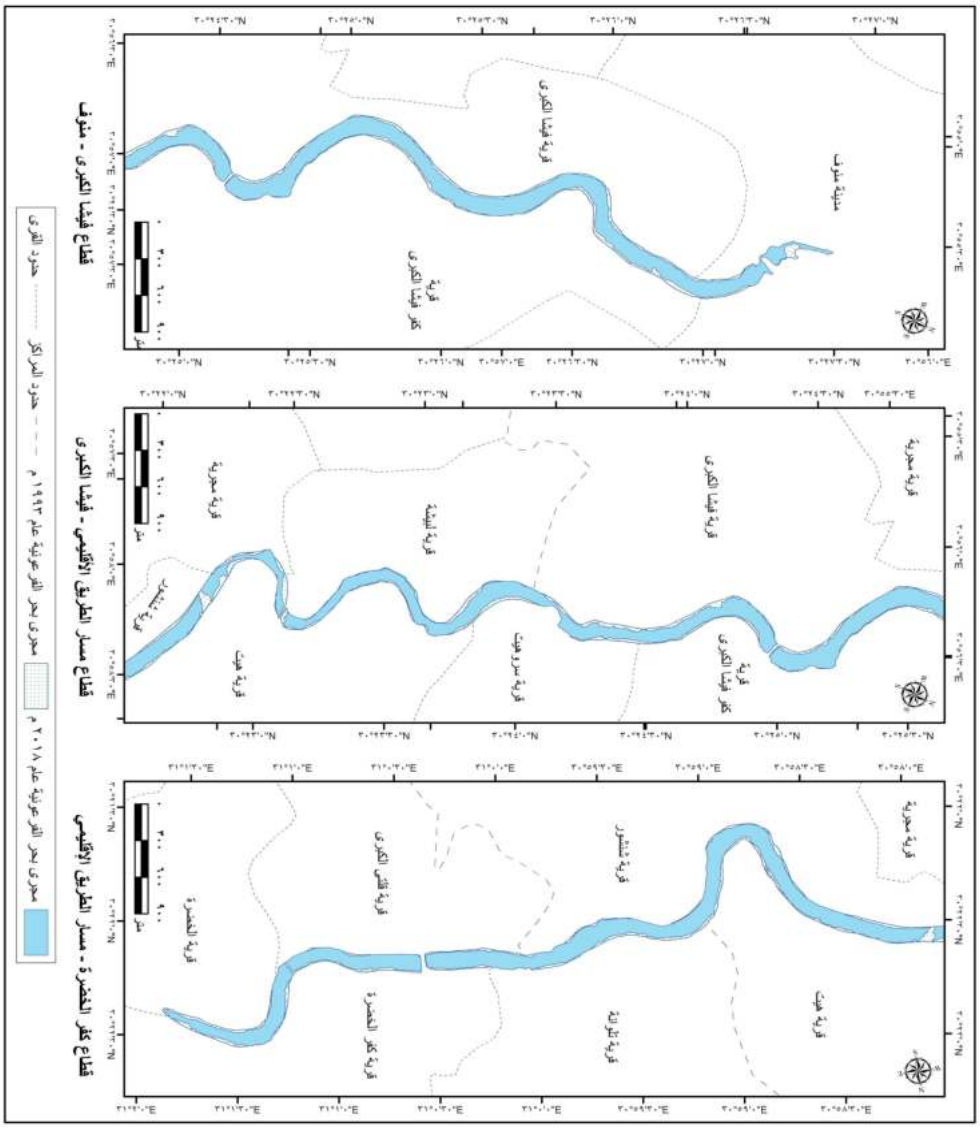
ينقسم هذا القطاع إلى ثلاثة قطاعات فرعية، **القطاع الأول** في الجنوب، ويمتد من قرية كفر الخضرة حتى مسار الطـريق الإقليمي، ويتجه بشكل عام من الشرق إلى الغرب، **القطاع الثاني** يمتد من مسار الطريق الإقليمي حتى قرية فيشا الكبرى، ويمتد **القطاع الثالث** من قرية فيشا الكبرى حتى مدينة منوف، وكلاهما يسير في اتجاه عام من الجنوب الشرقي إلى الشمال الغربي، شكل (٣).

وشهد هذا القطاع تناقص في مساحته الكلية بمقدار ٧٩,٤ فدان تقريباً، بنسبة ١٣,٧%، زادت بالقطاع الأوسط إلى ١٩,١%.

وبلغ متوسط عرض المجرى الجنوبي لبحر الفرعونية حوالي ٩٤,٧ متر، انخفض في الوسط إلى ٦١,١ متر، وعاد للاتساع نسبياً جنوب مدينة منوف فبلغ ٩١,٩ متر، متناقصاً بنسب بلغت ٣٣,٩% بالقطاع الجنوبي، و٤٥,٥% بالقطاع الأوسط، و٤٣,٤% بالقطاع الشمالي عن المتوسطات عام ١٩٩٣م.

ثالثاً: قطاع كفر العشري– دبركي (مستبحر منوف):

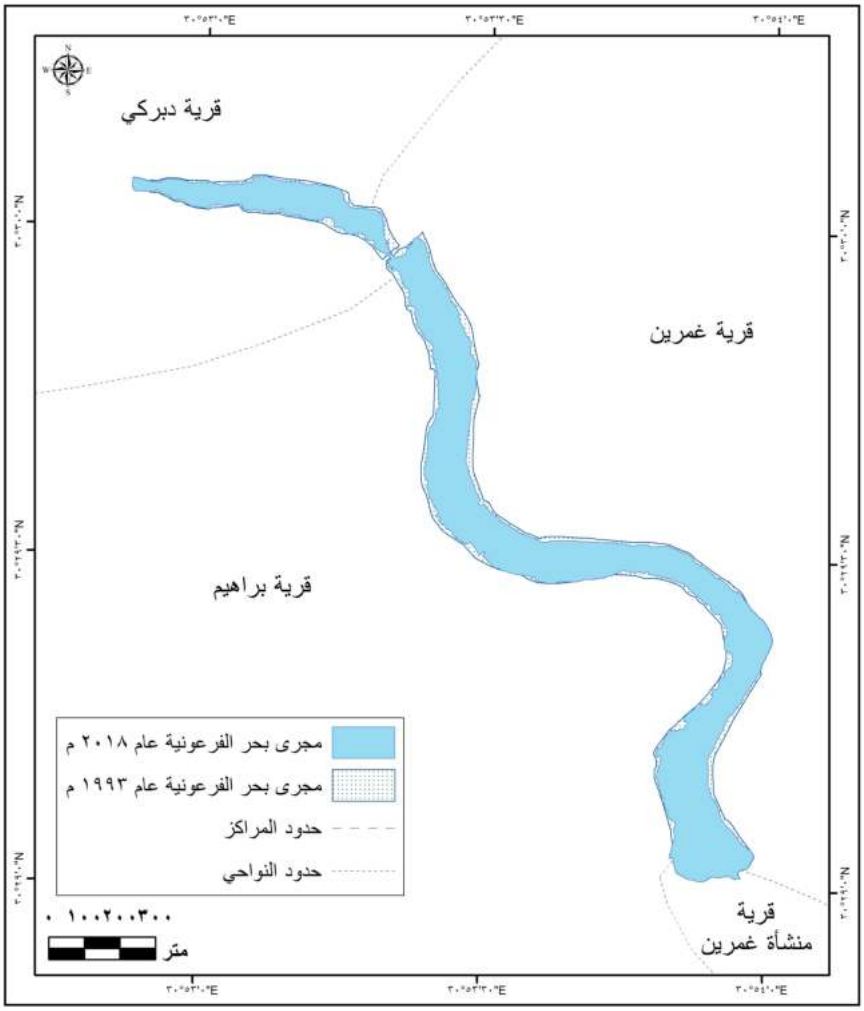
يمتد هذا القطاع شمال غرب مدينة منوف، فيما بين عزبة كفر العشري وعزبة العنانية (قرية دبركي)، ويتصل بالقطاع الأوسط من خلال وصلة مصرف منوف (بطول ٣,٧٩ كيلومتر)، ويتجه بشكل عام من الجنوب الشرقي إلى الشمال الغربي، وقد وتناقصت مساحة هذا القطاع خلال الفترة (١٩٩٣–٢٠١٨م) بنحو ٧,٣ فدان، بنسبة بلغت ٨,٦%، وهى منخفضة نسبياً مقارنة بالقطاعين السابقين.



شكل (٣) تطور مساحة المجرى الرئيس لبحر الفرعونية خلال الفترة (١٩٩٣ – ٢٠١٨م)

وبلغ متوسط عرض قطاع مستبحر منوف ٨٨,٩ متراً؛ وهو أقل من نظيره المسجل عام ١٩٩٣م بنسبة ٢٥,٣%، شكل (٤).

وقد أسهمت عمليات الردم عبر الفترات الزمنية المختلفة على طول قطاعات بحر الفرعونية في نشأة مدرجات حول المجـرى المائي حتى كادت تخفي الضفاف الطبيعية للبحر؛ بسبب اقتطـاعها واستخدام تربتها في عمليات الردم، ويظهر ذلك بوضوح في القطاعات المطلة على الأراضي الزراعية.



شكل (٤) تطور مساحة قطاع مستبحر مصرف منوف خلال الفترة (١٩٩٣–٢٠١٨م)

من جانب آخر، وتقيلاً للتكاليف، شهدت بعض قطاعات المجرى عمليات ردم موسعة بقطاعات الكباري ومسارات بعض الطـرق التي تقطع مجرى البحر، جدول(٢) .

جدول (٢) مواقع وأبعاد المعابر (الكباري) على مجرى بحر الفرعونية (٢٠١٩م)

المواصفات / الكوبري	عرض المجرى بقطاع الكوبري	طول الكوبري (متر)	عرض الكوبري (متر)	عرض الفتحة المائية (متر)	% من عرض المجرى
كوبري قلتى الكبرى	١٢٥,٤٩	١٢١,٦٣	٢٨,١٣	٧,٤٥	٥,٩
كوبري الطريق الإقليمي	١٢٨,٥	١٢٨,٥	٥٧,٦٣	٢١,٩٦	١٧,١
كوبري لبيشة	١٣٥,٢٦	١٠٢,٦٣	٨,٣٠	١٥,٧	١١,٦
كوبري فيشا الكبرى	١٢٨,٤٧	١٢٢,٣٨	٢٦,١٨	٧,٨٢	٦,١
كوبري عزبة العنانية	١١٨,٨	٢٣,٤٥	٤,٠٣	١٨,١٢	١٥,٣

المصدر: من حساب الباحث، اعتماداً على: الصور الفضائية لبرنامج Google Earth، ٢٠١٨م.

والملاحظ أن أغلب الكباري التي نشأت على المجرى لا تقام على كامل عرض المجرى، بل تردم مساحات كبيرة على الجانبين أو بأحدهما(*)، وتكون فتحة الكوبري فتحة محدودة بوسط المجرى (كما في حالة كوبري قلتى الكبرى وكوبري الطريق الإقليمي) أو قرب أحد الجانبين (كما في حالة كوبري فيشا الكبرى وكوبري عزبة العنانية)؛ مما يؤثر سلباً على حركة وسرعة التصريف المائي للمجرى بهذه القطاعات، لوحة (١).

ومن خلال الجدول السابق يتضح انخفاض عرض الفتحة المائية أسفل الكباري بقطاعات المجرى المختلفة، فلا تشكل سوى ٥,٩% و٦,١% من عرض المجرى بقطاعي كوبري قلتى الكبرى وفيشا الكبرى، وتصل إلى ١١,٦% بقطاع كوبري لبيشة، وتزيد إلى ١٥,٣% و١٧,١% بقطاعي كوبري عزبة العنانية وكوبري الطريق الإقليمي.

(*) أحياناً يتمدد العمران على مساحات الردم الجديدة، يظهر ذلك بوضوح في حالة كوبري عزبة العنانية.

صورة (١) فتحة كوبري قلتى الكبرى على مجرى بحر الفرعونية

صورة (٢) فتحة كوبري لبيشة على مجرى بحر الفرعونية

صورة (٣) مخلفات القمامة ونبات ورد النيل أمام وخلف كوبري كفر العنانية (قطاع مستبحر مصرف منوف)

لوحة (١) المعابر (الكباري) على مصرف بحر الفرعونية وتراكمات مخلفات القمامة والحشائش المائية أمام فتحاتها (٢٠١٩م)

(١-٢) شبكات المصارف الفرعية وأحمالها بقطاعات مصرف بحر الفرعونية:

شهد مجرى فرعي دمياط ورشيد تغيراً هيدرولوجياً، حيث ازداد عرض الفرع الأخير ومقدار تصريفه، بينما كان تصريفهما واحداً قبل عهد القناطر الخيرية، ويرجع انضمار الفرع الأول إلى ترعة الفرعونية التي كانت تأخذ من الفرع الأول نحو ثلث مياهه، وتنقلها إلى الفرع الثاني، هذا فضلاً عن الترع الكثيرة التي كانت تأخذ من فرع دمياط، ويؤيد ذلك أن عرض فرع دمياط في مبدئه كان يبلغ ٤٠٠ متر وفي نهايته نحو ٢٠٠ متر فقط(١).

كذلك، أظهر تتبع مناسيب المياه بقطاع خزانات الكتامية أن هناك تأثير هيدرولوجي متبادل بين الخزانات وفرع دمياط، من دلائله تباين منسوب المياه بها موسمياً مع تغير منسوب المياه في مجرى النهر، وهو ما يشير إلى وجود اتصال مائي تحت سطحي فيما بينهما؛ ومن ثم فإن ردم هذه المسطحات أو بقاءها سيكون له تأثيره غير المباشر على الحالة الهيدرولوجية الموضعية للفرع(٢).

ويعرض الجدول(٣) الخصائص الهيدروجرافية لمجرى بحر الفرعونية وشبكة المصارف المتصلة به، بحسب توصيف الإدارة العامة لصرف غرب المنوفية، وأهم ما يتضح من خلاله ما يلي:

- يبلغ إجمالي طول المجرى الرئيس لبحر الفرعونية ١٩,٥ كم، ويصل متوسط عمق المياه في قطاعه الجنوبي إلى ٠,٨ متر، بحجم تصريف مائي ٠,٣ م٣/ثانية، ويزيد متوسط العمق بالقطاعين الأوسط والشمالي للبحر إلى ١,٣ متر، ويرتفع فيهما حجم التصريف المائي إلى ٣,٤٥ م٣/ ثانية.
- يصل زمام خدمة بحر الفرعونية ١٨٣٠٠ فدان، منها ٨٤٠٠ فدان تصرف على المجرى الرئيس بشكل مباشر، و٩٩٠٠ فدان تصرف على المصارف الفرعية.

(١) أحمد محمد العدوي، سواحل مصر، مجلة كلية الآداب، جامعة القاهرة، المجلد الخامس، الجزء الأول، مايو ١٩٣٧، ص١٥٢.

(٢) صبحي رمضان فرج سعد، تقويم أثر الأنشطة البشرية على النظام الإيكولوجي لفرع دمياط، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، جامعة المنوفية، ٢٠١٠م، ص٨٥.

جدو (٣) الخصائص الهيدروجرافية وزمام خدمة مصرف بحر الفرعونية وشبكة المصارف المتصلة به (٢٠١٩م)

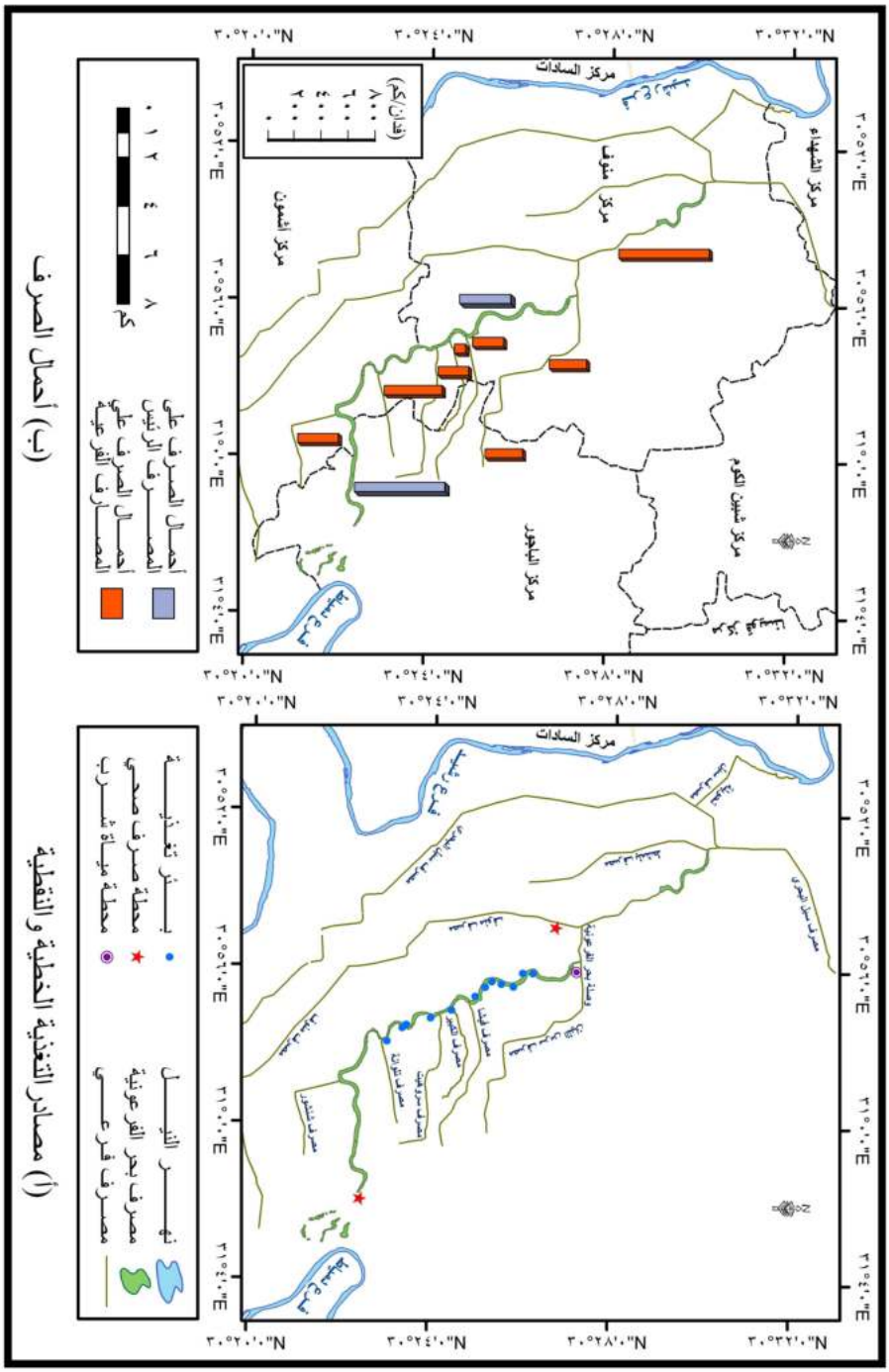
قطاعات المصرف			الموقع الكيلومتري		الخصائص الهيدروجرافية					زمام الخدمة	
			من	إلى	الطول (كم)	عرض القاع (متر)	متوسط عمق المياه (متر)	التصرف (م٣/ث)	الميل الجانبي	المساحة (فدان)	أحمال الصرف (فدان/كم)[١]
المصرف الرئيس	منوف	مستبحر منوف	مصب مصرف منوف	مصرف سبل	٣,٧٨	–	–	–	–	–	–
		وصلة مصرف منوف	نهاية وصلة بحر الفرعونية	مستبحر منوف	٣,٧٨٨	٨:٤	١,٥	١٢,٧	٢:٣	–	٧٣٢,٠[**]
		وصلة البحر الفرعوني[*]	مصب بحر الفرعونية	مصرف منوف	١,٤٠٠	–	–	–	–	–	–
		مصرف بحر الفرعونية	١٦,٢٧	المصب	١٦,٢٧	٤:٢	١,٣٠	٣,٤٥	٢:٣	٦٢٢٠	٣٨٢,٣
	الباجور	مصرف بحر الفرعونية	١٩,٥٠	١٦,٢٧	٣,٢٣	١,٠٠	٠,٨	٠,٣	٢:٣	٢١٨٠	٦٧٤,٩
المصارف الفرعية	منوف	مصرف تلوانة	٤,٠٦٠	المصب	٤,٠٦	١,٠٠	٠,٧	٠,٥١	١:١	١٩٠٠	٤٦٨,٠
		مصرف سروهيت	٦,٧٢٠	المصب	٦,٧٢	١,٠٠	٠,٨	١,١٤	٢:٣	١٦٥٠	٢٤٥,٥
		مصرف الكبير	٣,٤٠٠	المصب	٣,٤٠	١,٠٠	٠,٥	٠,١٥٨	٢:٣	٣٠٠	٨٨,٢
		مصرف قيشا	٦,٤٣٠	المصب	٦,٤٣	٢:١	٠,٦	٠,٤٤	٢:٣	١٦٠٠	٢٤٨,٨
		مصرف سرس	١,٠٠	المصب	١,٠٠	٢,٥	٠,٦	٠,٧٦	٢:٣	٣٠١	٣٠١,٠
	الباجور	مصرف سرس	٩,٩٥٠	١,٠٠	٨,٩٥٠	٢,٥:١	٠,٨	٠,٧٠	٢:٣	٢٦٩٩	٣٠١,٦
		مصرف شنشور	٤,٤٠٠	المصب	٤,٤٠	١,٠٠	١,٠٠	٠,٥١	١:١	١٤٥٠	٣٢٩,٥
	الجملة		بداية بحر الفرعونية	مصرف سبل	٦٢,٤٣	–	–	–	–	١٨٣٠٠	٣٣٠,٦

المصدر: من تجميع الباحث، اعتماداً على الإدارة العامة لصرف غرب المنوفية، شبين الكوم، مايو ٢٠١٨م.

(١) من حساب الباحث. (–) بدون بيانات

(*) وصلة أعيد حفر بعد أجزائها بعد ردمها لتصل البحر بمصرف منوف الذي يصل القطاع الرئيس للبحر بمستبحر منوف، ويمثل مسارة الحالي بقايا امتداد مصرف بحر الفرعونية في هذا القطاع ، كما يظهر بالخرائط الطبوغرافية (١٩٤٥م)

(**) متوسط أحمال الصرف على مصرف منوف بقطاعية الجنوبي (مركز الباجور) والشمالي (مركز منوف).



شكل (٥) مصادر التغذية وأحمال الصرف على مجرى مصرف بحر الفرعونية وشبكة المصارف الفرعية المتصلة به (٢٠١٨م)

- تتصل بمجرى بحر الفرعونية شبكة مصارف يبلغ مجموع أطوالها حوالي ٣٦ كيلومتر، يتراوح عمق المياه بها بين ٠,٥- ١,٠ متر، ويتفاوت حجم تصريفها المائي من مصرف لآخر، وإن تراوحت في مجملها بين ٠,١٦ م٣/ ثانية بمصرف الكبير و٣,٤٥ م٣/ ثانية بنهاية المجرى الرئيس للمصرف بمركز منوف.
- يبلغ المتوسط العام لأحمال الصرف على بحر الفرعونية وشبكة المصارف الفرعية المتصلة به ٣٣٠,٦ فدان/ كم، ارتفعت إلى ما يزيد على الضعف (٦٧٤,٩ فدان/كم) بقطاع جنوب المصرف- بمركز الباجور- وبلغت ٣٨٢,٣ فدان/ كم بالقطاع الأوسط والشمالي للمصرف في مركز منوف. وعلى مستوى المصارف الفرعية، ارتفعت الأحمال نسبياً بمصرف تلوانة إلى ٤٦٨ فدان/ كم، بينما انخفضت بمصارف فيشا وسروهيت والكبير إلى ٢٤٨,٨ و٢٤٥,٥ و٨٨,٢ فدان/ كم لكل منها على التوالي.

وأُقترح لتحسين الحالة النوعية للمياه ببحر الفرعونية إنشاء ١٢ ماكينة رفع(*)، لتغذية بحر الفرعونية بمياه الآبار الجوفية، بطاقة ٣٠٠ م٣/ الساعة، وبتكلفة بلغت ١٠ مليون جنيه، توزعت على طول بحر الفرعونية، على النحو المبين بالشكل (٥). وهى عبارة عن غرفة بها مولد كهرباء وماكينة رفع مياه تقوم بسحب المياه الجوفية على عمق ١٣٠م، وكانت تعمل ٩ ساعات يومياً لرفع منسوب مياه البحر، وتقليل نسبة الملوحة به، وبعد أزمة الكهرباء في السنوات الأخيرة تم تخفيض ساعات العمل إلى ٤ ساعات يومياً، لوحة (٢).

(*) إحداثيات آبار التغذية وفقاً لترتيب موقعها الجغرافي على البحر من الجنوب للشمال: البئر الأول(٠١ "٢٣' ٣٠° شمالاً، ٥٣" ٥٧' ٣٠° شرقاً)، البئر الثاني (٢١" ٢٣' ٣٠° شمالاً، ٣٢" ٥٧' ٣٠° شرقاً)، البئر الثالث (٢٥" ٢٣' ٣٠° شمالاً، ٢٧" ٥٧' ٣٠° شرقاً)، البئر الرابع (٥٩" ٢٣' ٣٠° شمالاً، ١٧" ٥٧' ٣٠° شرقاً)، البئر الخامس (٢٦" ٢٤' ٣٠° شمالاً، ٠١" ٥٧' ٣٠° شرقاً)، البئر السادس (٨,١" ٢٥' ٣٠° شمالاً، ٢٨" ٥٦' ٣٠° شرقاً)، البئر السابع (٢,٤" ٢٥' ٣٠° شمالاً، ٤٦,٤" ٥٦' ٣٠° شرقاً)، البئر الثامن (١٩" ٢٥' ٣٠° شمالاً، ٢٠,٨" ٥٦' ٣٠° شرقاً)، البئر التاسع (٣٢" ٢٥' ٣٠° شمالاً، ٢٣,٢" ٥٦' ٣٠° شرقاً)، البئر العاشر(٤٧,٧" ٢٥' ٣٠° شمالاً، ٢٨" ٥٦' ٣٠° شرقاً)، البئر الحادي عشر (١,٩" ٢٦' ٣٠° شمالاً، ١٧,٦" ٥٦' ٣٠° شرقاً)، البئر الثاني عشر(١٣,٣" ٢٦' ٣٠° شمالاً، ٦,٣" ٥٦' ٣٠° شرقاً). **(المصدر: بيانات وزارة الموارد المائية والري، إدارة المياه الجوفية، طنطا، ٢٠١٨م).**

صورة (١) محطة تغذية (عزبة الأفندي – مدينة منوف)

صورة (٢، ٣) محطتا تغذية (قرية فيشا الكبرى)

صورة (٣) تهايلات صخرية حول مخرج محطة التغذية (قرية فيشا الكبرى)

لوحة (٢) محطات (ماكينات) تغذية مصرف بحر الفرعونية بمياه الآبار الجوفية(٢٠١٩م)

وخلال الدراسة الميدانية للباحث كانت هذه الماكينات جميعها في حالة توقف خلال ساعات العمل المحددة(*)، وأفاد المزارعون في محيط كل منها أنها لا تعمل منذ عدة أشهر؛ نظراً لوجود أعطال، تفاوتت أسبابها من ماكينة لأخرى.

يأتي ذلك بينما لوحظ وجود أعداد كبيرة من آلات رفع المياه بغرض الري على طول المجرى؛ حيث يضطر الأهالى استخدامها عندما تنخفض مناسيب المياه بالترع، وهو أمر من المتوقع أن يشهد توسعاً خلال الفترة القادمة.

(المبحث الثاني) الحالة النوعية للمياه بقطاعات مصرف بحر الفرعونية:

(٢-١) مصادر التلوث المائي :

أولاً : مصادر التلوث الخطية:

تتمثل مصادر التلوث الخطية في شبكة المصارف الفرعية التي تصرف حمولتها بمجرى مصرف بحر الفرعونية، ويعرض الجدول (٤) والشكل (٦) تحليل نوعية المياه لأهم هذه المصارف(يوليو ٢٠١٨م- يناير ٢٠١٩م)، ويتضح من خلاله ما يلي:

- جاءت أغلب تركيزات الأكسجين بمياه المصارف المختلفة غير مطابقة لاشتراطات القانون رقم (٤٨) لسنة ١٩٨٢م، على النحو التالي:
  - جاء تركيز الأكسجين المذاب (DO) مطابق للاشتراطات بالعينة الصيفية والشتوية بمصرف سروهيت، بينما جاءت أقل من الحد المسموح به (٥ ملليجرام/ لتر) في مصرفي شنشور وفيشا بفصلي الصيف والشتاء، وكذلك بمصرف منوف شتاءً.
  - ارتفعت تركيزات الأكسجين الكيميائي المستهلك (COD) والأكسجين الحيوي الممتص (BOD) بجميع عينات المصارف التي تم رصدها، صيفاً وشتاءً؛ بما يشير إلى تلوث المصارف بالمخلفات العضوية. وجاءت التركيزات الصيفية أعلى من مثيلتها الشتوية بجميع المصارف، فيما عدا مصرف منوف.

(*) الدراسة الميدانية للباحث (يوليو ٢٠١٩م).

جدول (٤) تحليل نوعية المياه لبعض مصادر الصرف الخطية (يوليو ٢٠١٨م- يناير ٢٠١٩م)

مصدر الصرف / الخصائص	الحد المسموح به(*)	مصادر الصرف الخطية							
		مصرف شنشور(١)		مصرف سروهيت(٢)		مصرف فيشا(٣)		مصرف منوف(٤)	
		الصيف	الشتاء	الصيف	الشتاء	الصيف	الشتاء	الصيف	الشتاء
الأس الهيدروجيني	٦,٥-٨,٥	٧,٩	٨,١	٧,٦	٧,٩	٧,٨	٧,٤٥	٧,٩	٨,٢
الأكسجين الذائب	لا يقل عن ٥	٢,٥	١,٥	٦	٥,٢	١,٢	٣,٩	٥,٩	١,٩
الأكسجين الكيميائي المستهلك	لا يزيد على ٥٠	١٠٤	٢٠٨	٨٧	١٧٦	٦٨	٢٨٠	١٩٦	١٤٠
الأكسجين الحيوي الممتص	لا يزيد على ٣٠	٤٤,٧	٩٤	٣٧,٥	٥٤	٣٥	٨٤	٤٧,٥	٨١
المواد العالقة الكلية	-	٨٠	١٥٥	٨٤	٢٨	٩٤	٢٨	٣٣	٣٥
المواد الصلبة الذائبة	٢٠٠٠	١١١٤	١٠٩٠	١٤٣٨	١٠٧٥	١٤١٦	١٣٩٥	٢١٥	٧٨٦
الكبريتيدات	-	٠,٤٦	(-)	٠,٩٦	٠,٣٨	١,١٦	٠,٩٨	(-)	(-)
الأمونيا	-	١٠,٠٢	٦,٠	٤,٦	٤,٧	٩,٣	٣,٤	٩,٩٧	٨,٣
النيتروجين الكلي	١٥	٢٨,٢	٩,٥	٢١,٦	٢,٨	١٨,٢٨	٩,٣٢	١٧,١٣	١١,٦
الفسفور الكلي	٣	٠,٩	٠,٩	٠,٢	٠,٣٤	٠,٢	١,٨٧	٠,٤٩	٠,٣٢
الزيوت والشحوم	لا يزيد على ٣	-	-	١٣	-	٦	-	-	-

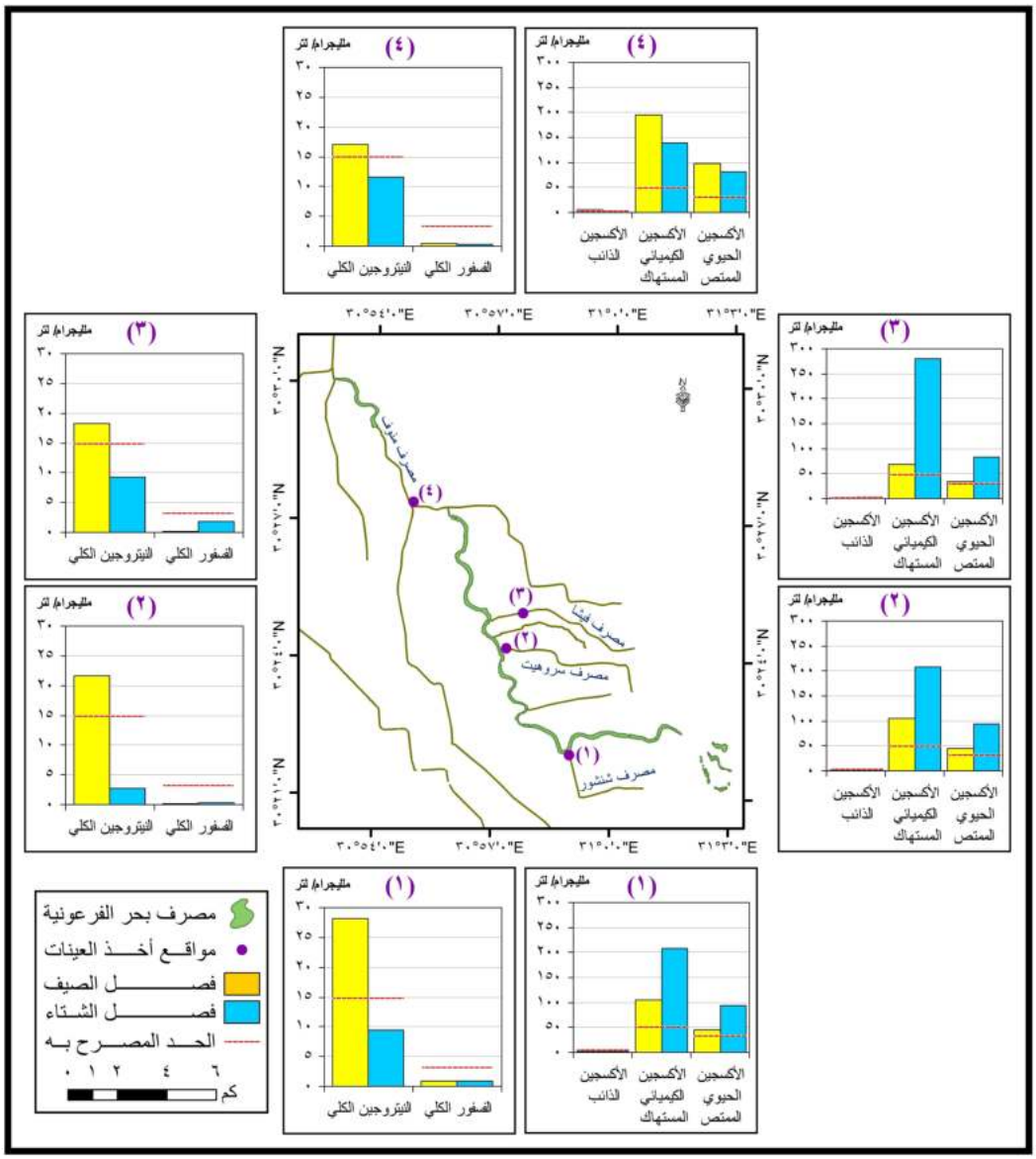
المصدر: من تجميع الباحث اعتماداً على البيانات غير المنشورة لدى جهاز شؤون البيئة (فرع طنطا)، يوليو ٢٠١٨م- يناير ٢٠١٩م.

(*) وفقاً للحدود التي نصت عليها المادة (٥١) لتعديل اللائحة التنفيذية للقانون (٤٨) لسنة ١٩٨٢م الصادر في ٢٨ يناير ٢٠١٣م، والقرار رقم (٢٠٨) لسنة ٢٠١٨م.

- لم تتص اللائحة التنفيذية بالقانون على حدوده. (-) لم ترصد.

(١) الإحداثي (N 30 25 0 E 30 57 44) (٢) الإحداثي(N:30 36 58.7 E:30 98 39.9) (٣) الإحداثي (N 30 24 11 E 30 57 19)

(٤) الإحداثي (N 30 27 17 E30 55 53)



شكل (٦) تركيزات الأكسجين والمغذيات بالمصارف الفرعية المتصلة بمصرف بحر الفرعونية (٢٠١٨-٢٠١٩م)

- جاء تركيز المغذيات المتمثلة في الفسفور الكلي أقل من الحدود المسموح بها في الاشتراطات القانونية (٣ ملليجرام/ لتر) في جميع المصارف بفصلي الصيف والشتاء، بينما ارتفعت تركيزات النيتروجين الكلي بالعينات الصيفية في جميع المصارف عن الحد المسموح به (١٥ملليجرام/ لتر)، فوصلت إلى ٢٨,٢ ملليجرام/ لتر في مصرف شنشور، و٢١,٦ ملليجرام/ لتر في مصرف سروهيت، و١٨,٣ ملليجرام/ لتر في مصرف فيشا، و١٧,١ ملليجرام/ لتر في مصرف منوف؛ ويساعد ذلك على نمو الحشائش والنباتات المائية بشكل كثيف.
- تجاوزت تركيزات الزيوت والشحوم الحد المصربه(٣ ملليجرام/ لتر) بمصرفي سروهيت وفيشا (١٣ و٦ ملليجرام/ لتر بكل منهما على التوالي).
- تراوحت تركيزات المواد العالقة الكلية بين ٣٣ و٩٤ ملليجرام/ لتر صيفاً وبين ٢٨ و١٥٥ ملليجرام/ لتر شتاءً، جاء أعلاها بمصرف شنشور. وبالرغم من الارتفاع النسبي لتركيزات المواد الصلبة الذائبة إلا أنها انخفضت بجميع المصارف عن الحد المسموح به (٢٠٠٠ ملليجرام/ لتر)، وسُجّلت أعلى التركيزات بمصرف فيشا (١٤١٦ و١٣٩٥ ملليجرام/ لتر بالصيف والشتاء على التوالي).

ثانياً: مصـــادر التلوث النقطية:

(أ) مخلفات الصرف الصحي:

غالباً ما تحتوي مخلفات الصرف الصحي على تركيزات عالية من المواد العضوية والخلايا البكتيرية الضارة، وكذلك العناصر الثقيلة، مثل الكادميوم والنيكل والكوبلت والكروميوم؛ ويرجع ذلك بطبيعة الحال إلى أن هذه العناصر توجد في مياه الصرف في صورة أكسيدات أو هيدروكسيدات ويتم ترسيبها أثناء عمليات المعالجة.

(١) مخلفات الصرف الصحي الخام:

تصرف كميات كبيرة من مخلفات الصرف الصحي غير المعالج في مجرى بحر الفرعونية، سواء بصورة مباشرة من خلال المباني التي تطل عليه بصورة مباشرة أو من خلال سيارات الكسح الأهلية أو التابعة للبلديات والتي تفرغ حمولتها بمجرى البحر باعتباره مصرف كسائر المصارف الزراعية دون أي اعتبار لخصوصيته.

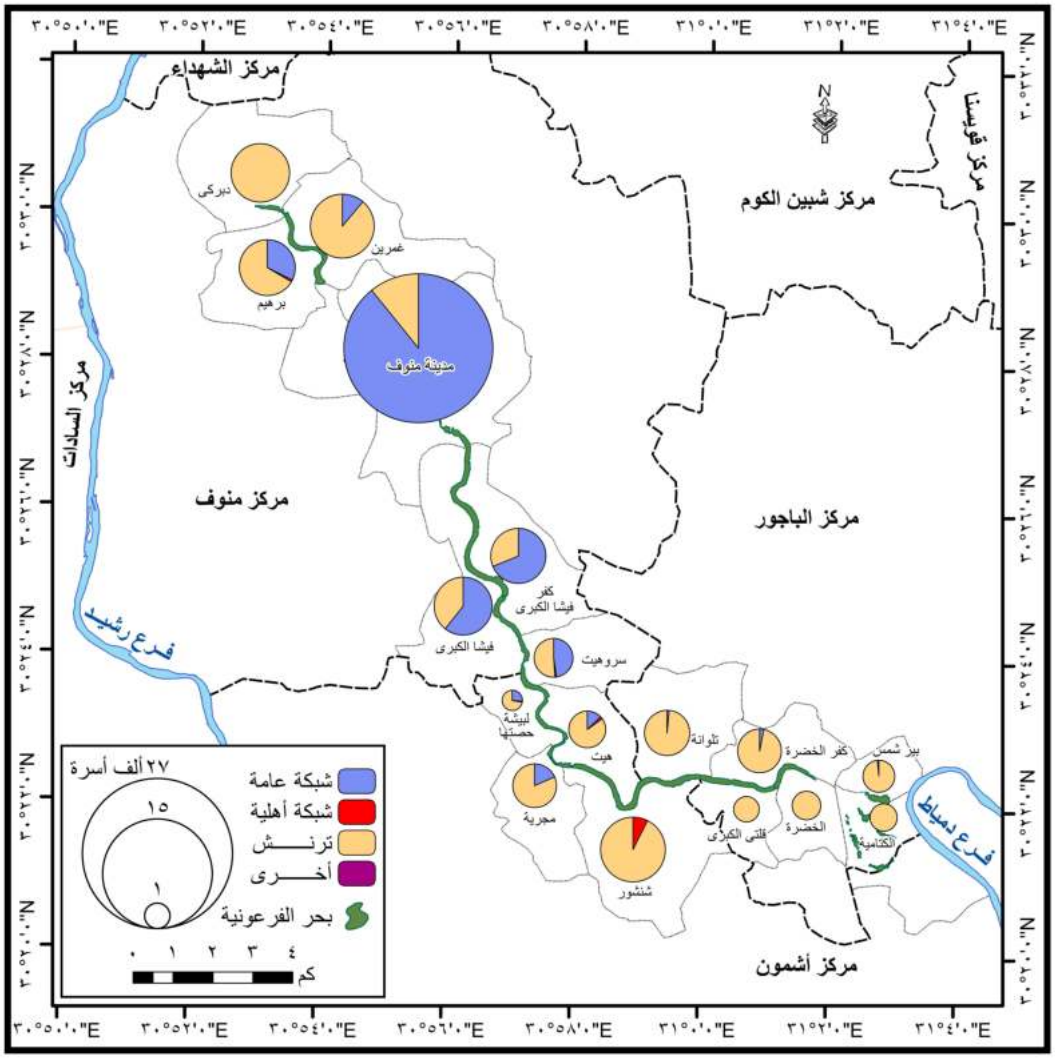
ويزيد من تفاقم هذه المشكلة اعتماد نسبة كبيرة من الأسر التي تقطن المحلات السكنية المطلة على البحـر على الترنشات كوسيلة للتخلص من مخلفات الصرف الصحي، على النحو المبين بالجدول (٥) والشكل (٧) اللّذَيْن يتضح من خلالهما ما يلي:

جدول(٥) التوزيع العددي والنسبي للأسر بالمحلات السكنية المطلة على بحر الفرعونية وفقاً لحالة الاتصال بمرفق الصرف الصحي (٢٠١٧م)

الناحية	وسيلة الصرف الصحي								جملة الأسر
	شبكة عامة	%	شبكة أهلية	%	ترنش	%	أخرى	%	
بير شمس	٧	٠,٣٨	٥	٠,٢٧	١٨١٧	٩٧,٩٠	٢٧	١,٤٥	١٨٥٦
الكتامية	٤	٠,٣	٤	٠,٣	١٤١٢	٩٩,٤	١	٠,١	١٤٢١
الخضرة	٧	٠,٥	٩	٠,٦	١٥٢٠	٩٨,٩	١	٠,١	١٥٣٧
كفر الخضرة	١٠١	٣,١	١٢	٠,٤	٣١١٠	٩٦,٥	١	٠,٠	٣٢٢٤
قلتى الكبرى	٤	٠,٣	٢	٠,٢	١٢٤٩	٩٩,٥	٠	٠,٠	١٢٥٥
تلوانة	٤٦	١,٣	٣٣	١,٠	٣٣٤٥	٩٧,٦	٢	٠,١	٣٤٢٦
شنشور وحصتها	١٥	٠,٢	٤٧٧	٧,٤	٥٩٤٩	٩٢,٣	٢	٠,٠	٦٤٤٣
مجرية وكفر مجاهد	٥٩٢	١٨,٢	٢٩	٠,٩	٢٦٢٣	٨٠,٧	٦	٠,٢	٣٢٥٠
لبيشة وحصتها	٢٢١	٢٦,٢	١٤	١,٧	٦٠٨	٧٢,١	٠	٠,٠	٨٤٣
هيت	٣٠٨	١٢,٨	٥٣	٢,٢	٢٠٣٦	٨٤,٩	٢	٠,١	٢٣٩٩
سروهيت	١٢٥٠	٤٧,٦	٣٣	١,٣	١٣٤٠	٥١,١	١	٠,٠	٢٦٢٤
فيشا الكبرى	٣١٧٤	٦٠,١	٤٥	٠,٩	٢٠٥٧	٣٩,٠	٥	٠,١	٥٢٨١
كفر فيشا الكبرى	٣٣٠٥	٦٨,٢	٤٦	٠,٩	١٤٩٦	٣٠,٩	١	٠,٠	٤٨٤٨
مدينة منوف	٢٤٥٠٢	٨٨,٧	١٠٥	٠,٤	٢٩٧٦	١٠,٨	٣٩	٠,١	٢٧٦٢٢
برهيم ومنشأة سدود	١٥٩٤	٣٢,٢	٥٨	١,٢	٣٢٨٤	٦٦,٣	٢٠	٠,٤	٤٩٥٦
غمرين	٦٩٦	١١,١	٢٧	٠,٤	٥٥٥١	٨٨,٤	٥	٠,١	٦٢٧٩
دبركى	٢٨	٠,٥	٢٧	٠,٥	٥٣٢٣	٩٨,٩	٥	٠,١	٥٣٨٣

المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، تعداد الأسر والظروف السكنية، محافظة المنوفية، ٢٠١٧م، والنسب من حساب الباحث.

- تراوحت نسبة الأسر المتصلة بشكبات صرف صحي عامة بين ٥٠-٩٠% في ثلاث محلات سكنية، هى: مدينة منوف وقريتي كفر فيشا وفيشا، وتراوحت النسب بين ٢٥-٥٠% في ثلاث محلات أخرى، هى: سروهيت وبرهيم ولبيشة، وانخفضت عن ذلك في باقي المحلات.



شكل (٧) توزيع الأسر وفقاً لحـالة الاتصال بمرفق الصرف الصحي بالمحلات السكنية المطلة على قطاعات مصرف بحر الفرعونية (٢٠١٧م)

- هناك أكثر من ٩٠% من نسبة الأسر يتخلصون من مخلفات الصـرف الصحي عبر حفر الصرف (الترنشات) في ثمـاني قرى، وهى: قلتى الكبرى والكتامية ودبركي والخضرة وبير شمس وتلوانة وكفر الخضرة وشنشور. وتراوحت النسبة بين ٥٠-٩٠% في باقي المحلات، عدا مدينة منوف وقريتي كفر فيشا وفيشا.

(٢) مخلفات الصـرف الصحي المعالج:

صدر القرار الوزاري رقم (٥٦) لسنة ٢٠٠١م بتنفيذ مشروع محطة صرف صحي بقرية كفر الخضرة، وتم تخصيص مساحة ٨ أفدنة و١٤ قيراط من أملاك الري عام ٢٠٠٥م، ومن المخطط عمل المحطة على مرحلتين بطاقة إجمالية ٢٤ ألف م٣/ يومياً، وتصل الطاقة التصميمية للمرحلة الأولى ١٢ ألف م٣/ يومياً، وتخدم خمس قرى، هى: كفر الخضرة، كفر الباجور، سنجلف، هيت، سروهيت، بإجمالي تصرفات ٩ آلاف م٣/ يومياً، وسيتم مد نطاق الخدمة مستقبلاً، ليشمل قرى: قلتى، سمان، فيشا الصغرى، الخضرة، كفر الغنامية، بي العرب، تلوانة، كفر سنجلف الجديد، كفر سنجلف القديم.

وتضم المحطة ثلاثة خزانات سعة الخزان الواحد سبعة آلاف متر مكعب، وفي عام ٢٠١٠م وافقت اللجنة العليا المشتركة لدراسة معوقات تنفيذ مشروعات مياه الشرب والصرف الصحي على صرف السيب النهائي لمحطة معالجة كفر الخضرة على مصرف بحر الفرعونية، وتم تسليم المحطة بشكل نهائي في أكتوبر ٢٠١٦م(*). لوحة (٣).

أما محطة الصرف الصحي بمنوف (محطة كفر السنابسة) فقد أنشئت عام ٢٠٠٣م، وتعمل بنظام التهوية السطحية باستخدام الهوايات (معالجة ثنائية) ، وتبلغ طاقتها التصميمية ٥٧,٠ ألف متر مكعب يومياً، بينما طاقتها الفعلية ٤٠,٧٠ ألف

(*) نظراً للمخاوف المرتبطة بالتأثير البيئي لنواتج صرف مخلفات محطة الصرف الصحي بقرية كفر الخضرة على بحر الفرعونية، فقد رُفِعت شكوى موقع عليها ١٤٧ صياداً لوزير الإسكان والمجتمعات العمرانية، تطالب بإقامة محطة رفع داخل محطة معالجة الصرف الصحي بكفر الخضرة شاملة خط طرد لصرف المياه المعالجة لأقرب مصرف زراعي (مصرف سنجلف، على مسافة ١,٥ كيلومتر من موقع المحطة)؛ حفاظاً على نوعية المياه والثروة السمكية بالبحر.

متر مكعب يومياً، وتصرف المياه بعد معالجتها إلى مصرف منوف ثم إلى بحر الفرعونية. ويشمل نطاق خدمة المحطة مدينتا منوف وسرس الليان، بالإضافة إلى قرى سدود وفيشا الكبرى وكفر فيشا وبرهيم والحامول والعامرة وكمشوش وشبرا بلولة وميت ربيعة.

وتأتي المحطة ضمن المحطات منخفضة الجودة بمحافظة المنوفية[١]. ويعاني السكان بمنطقة كفر العشري وعزبة العنانية بقطاع مستبحر منوف من التلوث الناتج عن المعالجة غير التامة للحمأة بالمحطة، والذي يظهر في ارتفاع تركيز المواد العضوية بالسيب النهائي الذي يصل إليهم عبر مصرف منوف، على النحو الوارد بالجدول (٦) الذي يُظهر تحليله ما يلي:

جدول (٦) تحليل نوعية مياه السيب النهائي لمحطات معالجة الصرف الصحي ذات الأثر على مصرف بحر الفرعونية (٢٠١٧/٢٠١٨م).

مصدر الصرف / الخصائص	الحد المصرح به(*)	السيب النهائي لمحطة كفر الخضرة (٢٠١٧م)[١]	السيب النهائي لمحطة كفر السنابسة (٢٠١٨م)[٢]
الأس الهيدروجيني	٦-٩	٧,٣٣	٧,٨
الأكسجين الذائب	لا يقل عن ٤	(-)	٤,٥
الأكسجين الكيميائي المستهاك	٨٠	٣٨	١٤٠
الأكسجين الحيوي الممتص	٦٠	٢٠,٨	٦٨
المواد العالقة الكلية	٥٠	(-)	١٨
المواد الصلبة الذائبة	٢٠٠٠	١٠٧٩	٨٢٠
الكبريتيدات	١	٠,٤	٠,٤

المصدر: من تجميع الباحث اعتماداً على:

(١) أخذت العينة من السيب النهائي لمحطة صرف كفر الخضرة، وتم تحليلها بمعمل مديرية الشئون الصحية بالمنوفية، الإدارة العامة للطب الوقائي، إبريل ٢٠١٧م.

(٢) جهاز شؤون البيئة (فرع طنطا)، بيانات غير منشورة، ٢٠١٨م.

(*) وفقاً للحدود التي نصت عليها المادة (٥٢) لتعديل اللائحة التنفيذية للقانون (٤٨) لسنة ١٩٨٢م الصادر في ٢٨ يناير ٢٠١٣م، والقرار رقم (٢٠٨) لسنة ٢٠١٨م.

(-) لم ترصد.

(١) زينب أحمد علي سلوم، التقويم الجغرافي- البيئي لمحطات معالجة الصرف الصحي بمدن محافظة المنوفية، المجلة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية، العدد ٧١، ٢٠١٨م، ص٢٢٣.

صورة (١ ، ٢) محطة معالجة كفر الخضرة على مصرف بحر الفرعونية

صورة (٣ ، ٤) محطة معالجة كفر السنابسة على مصرف منوف

لوحة (٣) مخارج محطتا صـــرف نواتج معـالجة مياه الصرف الصحي على مجرى بحر الفرعونية ومصرف منوف (٢٠١٩م)

- جاءت نتائج عينة السيب النهائي لمحطة معالجة الصرف الصحي بقرية كفر الخضرة مطابقة للمواصفات، وإن ارتفع بها نسبياً تركيزات المواد الصلبة الذائبة إلى ١٠٧٩ ملليجرام/ لتر، لكنها تبقى دون الحـــدود المصرح بها (٢٠٠٠ ملليجرام/ لتر).
- نظراً للأحمال الكبيرة الواقعة على محطة معالجة الصرف الصحي بمدينة منوف؛ فقد تجاوزت تركيزات الأكسجين الكيميائي المستهلك والأكسجين الحيوي الممتص بعينة السيب النهائي للمحطة الحدود المصرح بها، حيث بلغت ١٤٠ و٦٨ ملليجرام/ لتر لكل منهما على الترتيب.

(ب) مخلفات القمامة:

(١) مخلفات القمامة المنزلية:

يستقبل المسطح المائي لبحر الفرعونية بقطاعاته المختلفة كميات كبيرة من مخلفات القمامة المنزلية التي تلقى بمياه البحر بغرض التخلص منها أو ردم أجزاء من مسطحه أو كلاهما.

صورة (٢،١) الخزان الأوسط

صورة (٤،٣) الخزان الجنوبي

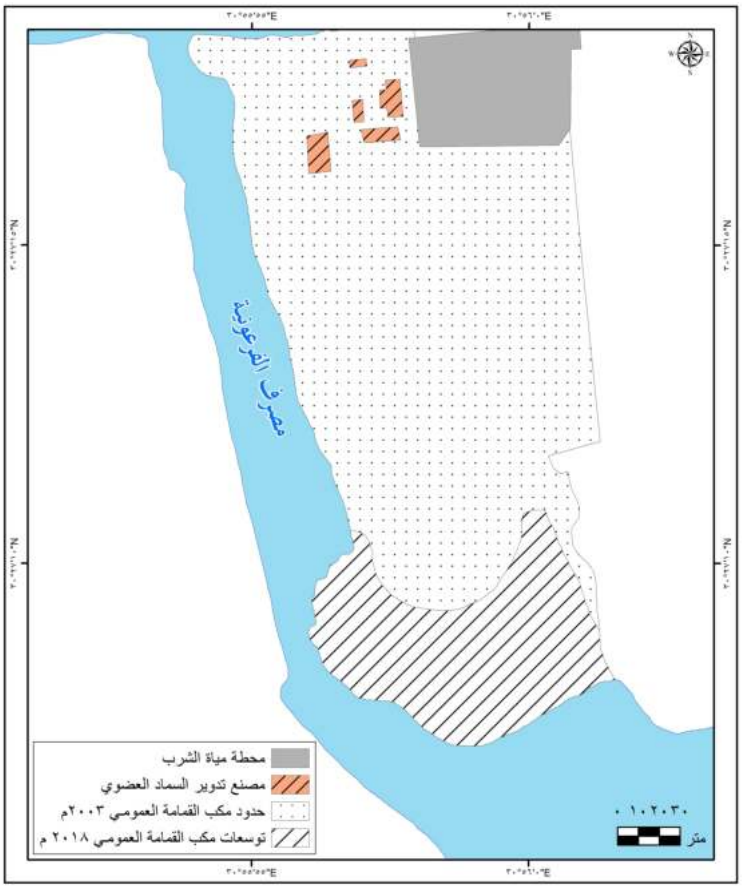
صورة (٦،٥) الخزان الغربي

لوحة (٤) إلقاء مخلفات القمامة بالمسطح المائي لخزانات الكتامية (٢٠١٩م)

وشهدت مساحات واسعة من خزانات الكتامية نشاطاً واسعاً لعمليات الردم باستخدام مخلفات القمامة، وأفاد بعض الأهالي أن بعض سيارات القمامة التابعة للبلدية تفرغ حمولتها أحياناً في المسطح المائي بإيعاز من حائزي الأراضي الزراعية المشاطئة لهذه المسطحات، وقد عاين الباحث آثار هذه المخلفات في مساحات واسعة من مسطح الخزان الأوسط بقرية الكتامية، لوحة (٤).

(٢) مكب القمامة العمومي بمدينة منوف:

نشأ مكب القمامة العمومي جنوب مدينة منوف على مساحة تبلغ ١٠ أفدنة، أغلبها مستقطعة من مسطح بحر الفرعونية، وتسمى بـ"حوزة منوف"، وكانت تحتوى على أجود أنواع الزريعة الطبيعية، وبدأ تشغيل المكب عام ٢٠٠٢م.



شكل(٨) تطور مساحة مكب القمامة العمومي لمدينة منوف خلال الفترة(٢٠٠٣-٢٠١٨)

وبالرغم من إلحاق مصنع لفرز وتدوير القمامة وإنتاج السماد العضوي بالمكب، إلا أنه يشهد اشتعالاً ذاتياً للقمامه به من وقت لآخر؛ نظراً للزيادة الكبيرة في تراكم القمامة بالمكب خلال السنوات الأخيرة، لوحة (٥).

صورة (١) تهايلات مكب القمامة العمومي بمسطح بحر الفرعونية

صورة (٢) الاشتعال الذاتي بمكب القمامة العمومي في نهاية مجرى بحر الفرعونية

لوحة (٥) الاشتعال الذاتي للقمامة وتهايلات المكب العمومي بمسطح بحر الفرعونية (مدينة منوف، يوليو ٢٠١٩م)

وتسببت هذه التهايلات في ردم قرابة ٢,١٩ فدان من مسطح بحر الفرعونية بقطاع المكب خلال الفترة(٢٠٠٣-٢٠١٨م)، شكل(٨). كذلك فإن الاشتعال المستمر للقمامة يسهم في رفع درجة حرارة المياه ويؤثر بالسلب على الأحياء المائية بالبحر.

(ج) نواتج غسيل محطة مياه الشرب بمدينة منوف:

تتمثل نواتج غسيل محطات مياه الشرب في الجزيئات العالقة بالمياه والتي تحتجز أثناء مرورها بالمرشحات الرملية للمحطات(*)؛ حيث يتم غسل المرشح على

(*) يكسو المرشح طبقة هلامية تحجز بالتصاق الطمى العالق فى الماء والطحالب والبكتيريا، بالإضافة إلى المواد الكيميائية المستعملة وأهمها كبريتات الألومنيوم (الشبة)، والتي تتفاعل مع المواد العالقة؛ مما ينتج أيدروكسيد الألومنيوم الجيلاتينى القوام والهلامى الشكل، والذي بدوره يقوم بتجميع المواد العالقة فى المياه حيث يكبر حجمها ويسهل ترسيبها.

فترات قصيرة (مرة أو مرتين يومياً) على حسب كمية الرواسب الموجودة فى المياه المراد ترشيحها .

وتصرف المحطة نواتج الغسيل من خــلال ماسورة تقع في نهاية الجانب الأيمن للبحر يفصلها نحو ٦٥٠ متراً عن وصلة بحر الفرعونية التي تصل البحر بمصرف منوف.

وتعمل المحطة بطاقة تصميمية تبلغ ٢٦٦٦,٧ م٣/ يوم، وتخرج نواتج الغسيل عبر مأسورة إلى البحر؛ مما يتسبب في ارتفاع منسوب قاع البحر بسبب الرواسب الناتجة عن عملية الترويب بالمحطة وتخرج مع نواتج الغسيل إلى البحر، بالإضافة إلى بعض العناصر الثقيلة.

جدول (٧) التغير في خصائص نوعية مياه خط الروبة بمحطة مياه الشرب (مدينة منوف)(*)على بحر الفرعونية خلال الفترة (٢٠١٤– ٢٠١٩م)

الخصائص	الحد المصرح به(**)	التركيز	
		٢٠١٤م	٢٠١٩م
الأس الهيدروجيني	٦–٩	٧,٨	٧,٧
الأكسجين الذائب	لا يقل عن ٤	٨,٣	٦,٥
الأكسجين الكيميائي المستهاك	٨٠	٥٢	٨٨
الأكسجين الحيوي الممتص	٦٠	١٢,٦	٣١
المواد العالقة الكلية	٥٠	١٠	٥٤٣
المواد الصلبة الذائبة	٢٠٠٠	٥١١,٦	٨١٩
الكبريتيدات	١	٠,٢	٠,٧٨

المصدر: من تجميع الباحث اعتماداً على البيانات غير المنشورة لجهاز شؤون البيئة (فرع طنطا)، ٢٠١٨م.

(*) إحداثيات نقطة الرصد (N:30 27 2 E:30 56 5)

(**) وفقاً للحدود التي نصت عليها المادة (٥٢) لتعديل اللائحة التنفيذية للقانون (٤٨) لسنة ١٩٨٢م الصادر في ٢٨ يناير ٢٠١٣م، والقرار رقم (٢٠٨) لسنة ٢٠١٨م.

ويظهر الجدول(٧) نوعية مياه خط الروبة، الذي يحمل نواتج غسيل محطة مياه الشرب بمدينة منوف إلى بحر الفرعونية، فبينما جاءت التركيزات في الحدود المصرح بها في عام ٢٠١٤م، إلا أن نتائج التحليلات عام ٢٠١٩م تظهر تجاوزاً في تركيزات الأكسجين الكيميائي المستهلك (٨٨ ملليجرام/ لتر)، وارتفاع كبير في تركيز

المواد العالقة الكلية، حيث بلغت ٥٤٣ ملليجرام/ لتر، متجاوزة الحدود المصرح بها (٥٠ ملليجرام/ لتر) بنحو عشرة أمثال.

لوحة (٦) تدفقات ورواسب الروبة الناتجـة عن عمليات غسيل محطة مياه الشرب بمجـرى بحر الفرعونية (مدينة منوف، يوليو ٢٠١٩م)

لذلك ارتفعت تركيزات العديد من العناصر الثقيلة برواسب البحر في قطاع مدينة منوف؛ حيث سُجلت أعلى التركيزات لعناصر المنجنيز والكروم والحديد والكوبالت والنيكل صيفاً مقارنة بمستويات التركيز في نقاط الرصد الأخرى(*). وارتفع تركيز عنصر الألمنيوم ليصبح الأعلى على الإطلاق بين جميع نقاط الرصد بفصول الشتاء والخريف والصيف(١)؛ ويرجع ذلك بالإساس إلى تدفقات رواسب الروبة التي

(*) شملت نقاط الرصد خمس نقاط، هى: كفر الخضرة، هيت، كفر فيشا، مدينة منوف، عزبة كفر العشري.

(1) Hathout,H.,M.,Monitoring of Heavy Metals Pollution in Nile Water and Their Impacts on Some Fishes in Egypt and Sudan, Master Thesis, Department of Natural Resources, Institute of African Research and Studies, Cairo University, 2018, pp.124-127.

يرتفع بها تركيز كبريتات الألمنيوم (الشبة) المستخدمة في عمليات تنقية المياه، لوحة (٦).

وبرغم عمل محضر مخالفة للقانون ٤٨ لسنة ١٩٨٢م(*)، وآخر للقانون ١٢ لسنة ١٩٨٤م، وقرار إزالة لماسورة الصرف برقم (٨٩١) لسنة ٢٠١١م، فلا تزال نواتج الغسيل تصرف وبشكل مباشر على مجرى البحر، بينما تشتمل المحطة على ثلاثة أحواض لترسيب الروبة، الغرض منها الاستفادة من المياه بإعادة تدويرها، والتخلص الآمن من الرواسب بتجميعها ونقلها للدفن الصحي باعتبارها نفايات خطرة.

(د) مصادر التلوث الأخــرى:

توجد بعض المنشآت الثابتة التي تصرف مخلفاتها بصورة مباشرة أو غير مباشرة على مصرف بحر الفرعونية، ويدخل في ذلك مصانع منتجات الألبان، والتي يعد الصرف السائل فيها المصدر الرئيس للتلوث؛ لما يتضمنه من ألبان تالفة أو مرتجعة، بالإضافة إلى شرش اللبن الناتج عن عملية التخثر، والتي يتم تصريفها على شبكة الصرف، إلى جانب مياه تفوير الغلايات وأبراج التبريد ومياه الغسيل العكسي للميسرات التي تحتوي على نسبة مرتفعة من المواد الصلبة الذائبة والمواد الصلبة العالقة.

وكشفت نتائج تحليل عينة صرف(**)إحدى مصـانع الأجبان(قرية سروهيت– ٢٠١٧م) عن ارتفاع تركيز الأكسجين الكيميائي المستهلك إلى ١٢٨ ملليجرام/ لتر، والمصرح به ٨٠ ملليجرام/ لتر، وتجاوزت بوضوح تركيزات المواد العالقة الكلية والمواد المواد الصلبة الذائبة، حيث بلغت ٤٥٩,٦ و١٣٥٥٢,٢ ملليجرام/ لتر، بينما المصرح به ٥٠ و٢٠٠٠ ملليجرام/ لتر لكل منهما على التوالي.

(*) تنص المادة (١١) من القانون على أنه يجب عدم صرف مياه غسيل المرشحات من محطات تنقية مياه الشرب إلى المسطحات المائية بدون معالجة، وعلى الجهات المختصة تدبير وسيلة المعالجة المناسبة.

(**) يصرف المصنع مخلفاته السائلة على بيارة، ومنها إلى مصرف بحر الفرعونية (المصدر: جهاز شؤون البيئة (فرع طنطا)، بيانات غير منشورة، ٢٠١٨م).

(٢-٢) الحالة النوعية للمياه بقطاعات مصرف بحر الفرعونية:

أولاً: قطاع خزانات الكتامية:

يعرض الجدول(٨) والشكل(٩) تحليل نوعية المياه بقطاع خزانات الكتامية (٢٠١٨م/٢٠١٩م)، وأهم ما يستخلص من خلالهما ما يلي:

جدول(٨) تحليل نوعية المياه بقطاع خزانات الكتامية (٢٠١٨م/٢٠١٩م)

قطاعات المصرف / الخصائص	الحد المصرح به(*)	قطاع خزانات الكتامية					
		الخزان الأوسط رقم (٨)(١)		الخزان الغربي رقم (٩)(٢)		الخزان الشمالي رقم (١١)(٣)	
		الصيف	الشتاء	الصيف	الشتاء	الصيف	الشتاء
الأس الهيدروجيني	٦,٥-٨,٥	٧,٩	٨,١	٧,٩	٧,٩	٧,٨	٧,٨
الأكسجين الذائب	لا يقل عن ٥	٨,٤	٦,٠	٧,٨	٥,٦	٨,٦	٥,١
الأكسجين الكيميائي المستهلك	لا يزيد على ٥٠	١٣٥	٢٩٦	٤٦٠	٣٦٠	٨٤	٤٢٠
الأكسجين الحيوي الممتص	لا يزيد على ٣٠	٤٠,٥	٩١	٤٥	١١٢	٣٦	١٣٤
المواد العالقة الكلية	-	٤٢	١٥٥	٨٦	١٨٥	٦٦	١٩٤
المواد الصلبة الذائبة	٢٠٠٠	٤١٤	١٧١٣	٧٥٢	١٨٧٩	٩٦٠	١٩٨٥
الكبريتيدات	-	٠,٥	٠,٤٢	٠,٦٢	٠,٥٨	٠,٧٢	٠,٨٨
الأمونيا	-	٣,٨	٢,٣	٣,٤٦	٢,٨	٤,٥	٣,٥
النيتروجين الكلي	١٥	٨,٥٨	٦,٣	٩,٨٨	٧,٤	٨,٢٣	٨,٩
الفسفور الكلي	٣	٠,٤٨	٢,١	٠,١٢	٢,٤	٠,٣٩	٢,٩

المصدر: من تجميع الباحث اعتماداً على البيانات غير المنشورة لدى جهاز شؤون البيئة (فرع طنطا)، يوليو-أغسطس ٢٠١٨م/ يناير ٢٠١٩م.

(*) وفقاً للحدود التي نصت عليها المادة (٥١) لتعديل اللائحة التنفيذية للقانون (٤٨) لسنة ١٩٨٢م الصادر في ٢٨ يناير ٢٠١٣م، والقرار رقم (٢٠٨) لسنة ٢٠١٨م.

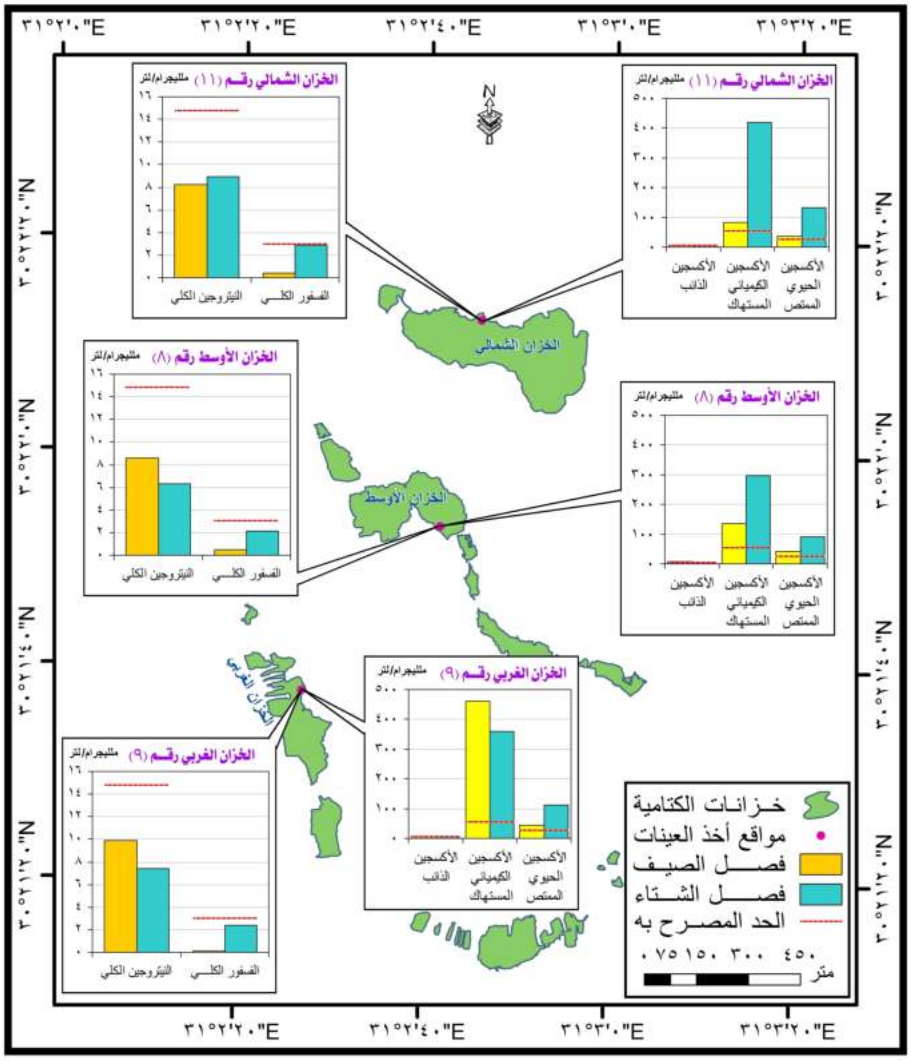
- لم تنص اللائحة التنفيذية بالقانون على حدوده.

(١) الإحداثي (N:30 21 38.9 E:31 03 10.9) (٢) الإحداثي (N:30 21 22.9 E:31 03 05.6)

(٣) الإحداثي (N:30 22 11.5 E:31 03 04.2)

- تراوحت درجات الأس الهيدروجيني بمياه بحر الفرعونية بين ٧,٨ صيفاً و٨,١ شتاء ، وجاءت جميع القيم في الحدود المسموح بها.
- جاءت تركيزات الأكسجين المذاب جميعها في الحدود المصرح بها، وارتفعت نسبياً في فصل الصيف بالخزانين الأوسط والشمالي، حيث وصلت إلى ٨,٤ و٨,٦ ملليجرم/ لتر بكل منهما على التوالي، نظراً لاتساعهما النسبي وانكشاف سطح المياه بهما والذي يتيح اتصال أكبر مساحة من المسطح

المائي بالغلاف الهوائي، مقارنة بالخزان الغربي الذي تكسو سطحه الحشائش المائية بوضوح.



شكل (٩) تركيزات الأكسجين والمغذيات بقطاع خزانات الكتامية (٢٠١٨-٢٠١٩م)

- ارتفعت تركيزات الأكسجين الكيميائي والحيوي بشكل واضح في الخزانات الثلاثة، حيث تراوحت تركيزات الأكسجين المستهلك كيميائياً بين ٨٤ و٤٦٠ ملليجرام/لتر صيفاً وبين ٢٩٦ و٤٢٠ ملليجرام/ لتر شتاءً وتراوحت تركيزات الأكسجين الحيوي الممتص بين ٣٦ و٤٥ ملليجرام/ لتر صيفاً وبين ٩١

و١٣٤ شتاء؛ بما يشير إلى الحجم الكبير للمخلفات العضوية التي تستقبلها هذه الخزانات.

- جاءت مستويات العكارة بمياه الخزانات متوسطة إلى مرتفعة نسبياً؛ وكانت أكثر ارتفاعاً في فصل الشتاء، وبخاصة قطاع الخزان الشمالي، الذي وصل به تركيز المواد العالقة الكلية والمواد الصلبة الذائبة إلى ١٩٤ و١٩٨٥ ملليجرام/ لتر لكل منهما على الترتيب.
- ارتفعت نسبياً تركيزات النيتروجين والفسفور الكلي بقطاع خزانات الكتامية، جاء أعلاها صيفاً بالخزان الغربي (٩,٨٨ ملليجرام/ لتر) للنيتروجين، وشتاءً بالخزان الشمالي(٢,٩ ملليجرام/ لتر) للفسفور؛ لذلك تظهر فيه مظاهر الإثراء الغذائي بوضوح أكثر من الخزانات الأخرى، لوحة(٧).

لوحة (٧) بعض مظاهر الإثراء الغذائي بالخزان الشمالي
(قرية الكتامية – يوليو ٢٠١٩م)

ثانيا: قطاع كفر الخضرة– منوف:

يظهر الجدول (٩) والشكل (١٠) الحالة النوعية للمياه بقطاعات مجرى بحر الفرعونية الممتد من كفر الخضرة إلى مدينة منوف(٢٠١٨/٢٠١٩م)، ويتضح من تحليلهما ما يلي:

- تراوحت درجات الأس الهيدروجيني بمياه بحر الفرعونية بين ٧,٣– ٧,٩ صيفاً و٧,٦– ٨,٢ شتاء، وجاءت جميع القيم في الحدود المسموح بها.
- سُجّلت أدنى تركيزات الأكسجين المذاب صيفاً بقطاع بحر الفرعونية شمال نقطة التقاء بحر الفرعونية بمصرف شنشور، حيث وصلت إلى ٢,٧ ملليجرام/ لتر، بينما سُجّلت أدنى التركيزات شتاءً بقطاع بحر الفرعونية بعد مصرف منوف، حيث بلغت ٢,٣ ملليجرام/ لتر، وجاءت التركيزات بالفصلين في جميع نقاط الرصد– فيما عدا هاتين النقطتين– ضمن الحدود المسموح بها(لم تقل عن ٥ ملليجرام/ لتر).
- ارتفعت تركيزات الأكسجين الكيميائي المستهلك والأكسجين الحيوي الممتص بجميع قطاعات بحر الفرعونية صيفاً وشتاءً بجميع نقاط الرصد– فيما عدا قطاع البحر إلى الشمال من مصب مصرف فيشا (صيفاً وشتاءً) وشمال مصرف سروهيت(صيفاً فقط)؛ بما يشير إلى الحجم الكبير للمخلفات العضوية التي تستقبلها.
- تفاوتت تركيزات المواد العالقة الكلية والمواد الصلبة الذائبة من قطاع إلى آخر، وإن جاءت دون الحدود المصرح بها بجميع نقاط الرصد.
- بالنسبة لتركيز المغذيات بمياه البحر الفرعوني، فقد جاءت كالتالي:

– جاء تركيز الأمونيا أقل من ٥,٠ ملليجرامات/ لتر في جميع قطاعات بحر الفرعونية، فيما عدا قطاع بحر الفرعونية بعد مصرف منوف، والذي وصل فيه التركيز إلى ٩,١ و٨,٨ ملليجرام/ لتر في الصيف والشتاء؛ وذلك بسبب كميات الصرف الصحي الكبيرة غير المعالجة التي تحملها مياه المصرف.

جدول (٩) الحالة النوعية للمياه بقطاعات مجرى بحر الفرعونية (كفر الجنينة- منوف) – ٢٠١٨/٢٠١٩م

قطاعات المصرف / الخصائص	الحد المقترح به(٩)	قطاعات مجرى بحر الفرعونية									
		بعد مصب مصرف شنشور(١)		بعد مصب مصرف سرو(٢)		بعد مصب مصرف قويسنا(٣)		بعد ملتقى خط الرؤية(محطة مياه الشرب بمنوف)(٤)		بعد مصب مصرف منوف(٥)	
		الصيف	الشتاء	الصيف	الشتاء	الصيف	الشتاء	الصيف	الشتاء	الصيف	الشتاء
الأس الهيدروجيني	٦,٥-٨,٥	٧,٣	٨,٠	٧,٦	٧,٨	٧,٦	٨,٠	٧,٩	٧,٦	٧,٨	٨,٢
الأكسجين الذائب	لا يقل عن ٥	٢,٧	٦,٠	٦,٩	٧,١	٧,٣	٧,١	٨,٠	٥,٧	٥,٥	٢,٣
الأكسجين الكيميائي المستهلك	لا يزيد على ٥٠	٨٨	١٣٦	٤٧	١٤٠	٤٣,٥	٤٤,٠	٦٧	١٤٤	٨٠	٨٠
الأكسجين الحيوي الممتص	لا يزيد على ٢٠	٣٩	٤٣,٤	١٨,٩	٥٩	٢٥,٠	١٣,٠	٤٨	٣٨	٣٣	٧٣,٥
المواد العالقة الكلية	-	٢٤	١٨	٨٤	١٨	٧٠	٣٥,٠	٣٦	٩٨	١٩	٣٤
المواد العضوية الذائبة	٢٠٠٠	١٢٣٤	١١١	٩٩٦	١٠٤٩	٩٧٢	٩٩٤	٩٢٣	٨٧٩	٩٧٤	٩٠٦
الكلوريدات	-	٠,٣٢	(-)	٠,٩٢	٠,٠٤	٠,٤٦	٠,٣٤	(-)	٠,٣٢	(-)	(-)
الأمونيا	-	٤,٨	٣,٢	٣,١	٢,٩	٢,١	٢,٦	٣	٣,٢	٩,١	٨,٨
النيتروجين الكلي	١٥	١١,٩	٣,٩	١٢,٠٦	٣,٢	٨,٦٧	٥,٩	٤,٧٢	١,٢	١٨,٩	١١,٥
الفسفور الكلي	٢	١,٢	٠,٣٧	٠,١٨	٠,٣٤	٠,٠٧	١,٠	٠,٩	٠,٣٧	٠,٣٤	٠,٨١
الزيوت والشحوم	لا يزيد على ٢	(-)	(-)	٠,١٨	٠,٣٤	٠,٠٧	١,٠	٠,٩	٠,٣٧	٠,٣٤	(-)

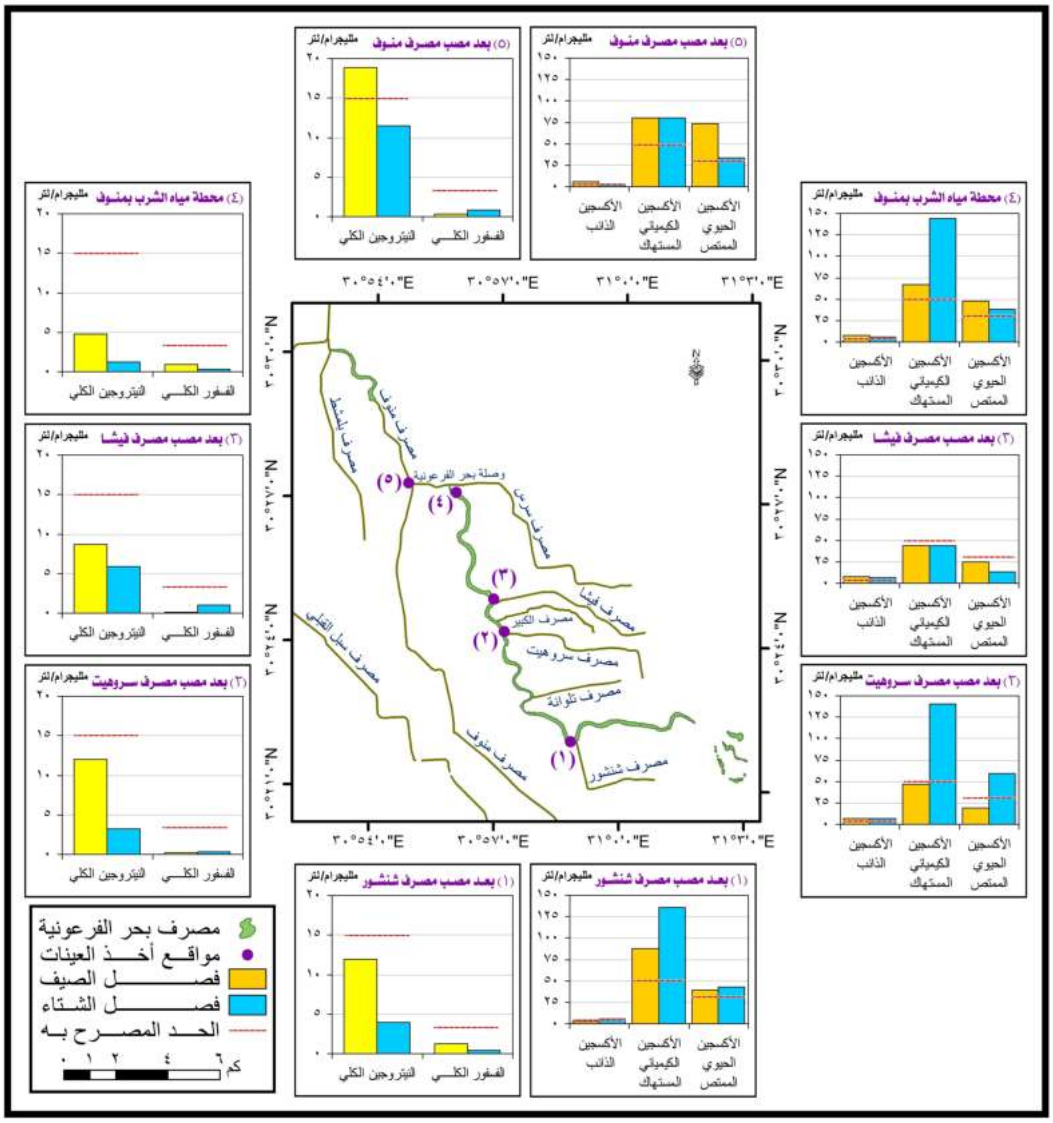
المصدر: من تجميع الباحث اعتمادا على البيانات غير المنشورة لدى هيئة شئون البيئة (فرع منطقة) ٠ نوفمبر ٢٠١٨- يناير ٢٠١٩م.

(٩) وفقاً للحدود التي نصت عليها المادة (٥١) لتعديل اللائحة التنفيذية للقانون (٤٨) لسنة ١٩٨٢م الصادر في ٢٨ يناير ٢٠١٣م، والقرار رقم (٢٠٨) لسنة ٢٠١٨م.

- لم تتص اللائحة التنفيذية بالقانون على حدوده.

(١) الإحداثي (4-30 24 51 E:30 56 56.98) (٢) الإحداثي (17 30 24 9 E:30 57 N) (٣) الإحداثي (56 30 24 51 E:30 56 N)

(٤) الإحداثي(7.5 30 27 1.9 E:30 55 N) (٥) الإحداثي(50 30 27 10 E:30 55 N)



شكل (١٠) تركيزات الأكسجين والمغـذيات بقطاع مجــرى بحر الفرعونية (٢٠١٨-٢٠١٩م)

- سُجّلت أعلى تركيزات النيتروجين الكلي صيفاً بعد مصب مصرف شنشور (١١,٩ ملليجرام/ لتر) وتجاوزت الحدود المصرح بها (١٥ ملليجرام/ لتر) بعد مصب مصرف منوف (١٨,٩ ملليجرام/ لتر). بينما جاءت التركيزات الشتوية في جميع النقاط دون الحدود المصرح بها، وسُجّلت أعلى التركيزات بنقطة الرصد الأخيرة أيضاً(١١,٥ ملليجرام/ لتر).
- جاءت تركيزات الفسفور الكلي بجميع نقاط الرصد أقل من الحدود المسموح بها (٣ ملليجرام/ لتر).
- تجاوز تركيز الزيوت والشحوم الحدود المصرح بها (٣ ملليجرام/ لتر) في نقطتي الرصد التي تم رُصدت بهما (بعد مصب مصرفي سروهيت وفيشا)؛ حيث بلغت بكل منهما ٨,٠ ملليجرام/ لتر.

ثالثاً: قطاع كفر العشري- دبركي (مستبحر مصرف منوف) :

يمثل هذا القطاع الجزء الشمالي المتبقي من بحر الفرعونية القديم، ويعرض الجدول (١٠) والشكل (١١) نتائج تحليل بعض خصائص نوعية المياه بقطاع مستبحر مصرف منوف (٢٠١٩م)، ويتضح من خلالهما الآتي:

جدول(١٠) نتائج تحليل بعض خصائص نوعية المياه بقطاع مستبحر مصرف منوف (٢٠١٩م)

قطاعات المصرف / الخصائص	الحد المصرح به(*)	قطاع مستبحر مصرف منوف		
		العينة الأولى (عزبة كفر العشري- برهيم)(١)	العينة الثانية (عزبة كفر العشري- برهيم)(٢)	العينة الثالثة (عزبة العنانية- دبركي)(٣)
الأس الهيدروجيني	٨,٥-٦,٥	٧,٣١	٧,٨٢	٧,٩١
المواد الصلبة الذائبة	٢٠٠٠	٤٠٠٠	٢٠٠٠	٢٠٠٠
النيتروجين الكلي	١٥	٣٠,٠٨	١٠,٠	١٠,٠
الفسفور الكلي	٣	٤,٦	٠,٢٦	٠,١٣

المصدر: عينات أخذت بمعرفة الباحث، بتاريخ ٢٣ يوليو (٢٠١٩م)، وتم تحليلها بالمعمل المركزي للأبحاث، مركز التجارب والبحوث الزراعية، كلية الزراعة، جامعة المنوفية.

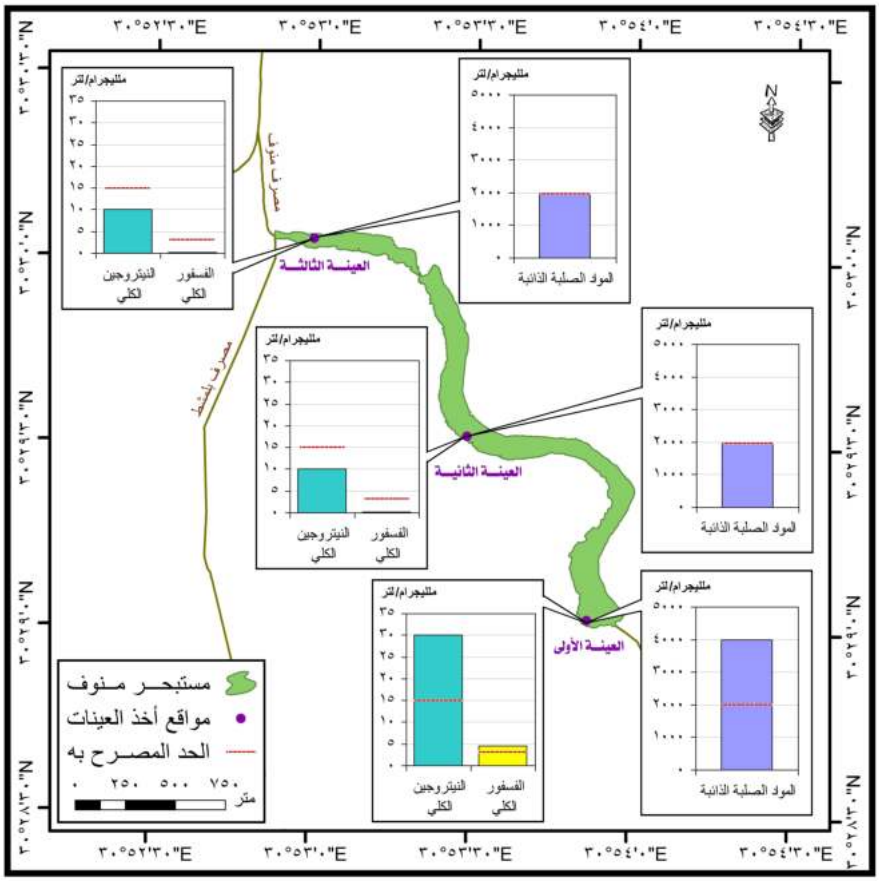
(*) وفقاً للحدود التي نصت عليها المادة (٥١) لتعديل اللائحة التنفيذية للقانون (٤٨) لسنة ١٩٨٢م الصادر في ٢٨ يناير ٢٠١٣م، والقرار رقم (٢٠٨) لسنة ٢٠١٨م.

(١) الإحداثي (N:30 29 2.03 E:30 54 00.8) (٢) الإحداثي (N:30 29 31.99 E:30 53 26.01)

(٣) الإحداثي (N:30 30 04.03 E:30 53 15.26)

- جاءت تركيزات الأس الهيدروجيني في الحدود المصرح بها، حيث تراوحت بين ٧,٣ و٧,٩ .

- تجاوز تركيز المواد الصلبة الذائبة الحدود المسموح بها بالعينة الجنوبية للقطاع (٤٠٠٠ ملليجرام/ لتر)؛ نتيجة لشوائب محطة معالجة الصرف الصحي بقرية كفر السنابسة على مصرف منوف، والتي تحملها المياه إلى هذا القطاع، الذي يبعد مدخلة الجنوبي عن مخرج صرف المحطة بمسافة تقل عن خمسة كيلومترات، بينما تنخفض نسبياً تركيزات المواد الصلبة الذائبة بوسط وشمال القطاع إلى الحدود القصوى للتركيز المسموح به (٢٠٠٠ ملليجرام/ لتر)؛ نتيجة الانتشار الواسع للنباتات المائية، والتي تسهم في تباطؤ حركة الجريان المائي؛ وبالتالي ترسب قدر كبير من الحمولة بقاع المجرى.



شكل (١١) تركيزات الأكسجين والمغـذيات بقطاع مستبحر مصرف منوف (٢٠١٨-٢٠١٩م)

- ارتفعت تركيزات النيتروجين والفسفور كذلك بالعينة الجنوبية للقطاع، حيث بلغت ٣٠,١ و٤,٦ ملليجرام/ لتر لكل منهما على التوالي؛ بما لذلك من تأثيرات ضارة على بيئة المجاري المائية؛ تتمثل في نمو الفطريات والنباتات غير المرغوب فيها، فيما يعرف بالإثراء الغذائي Eutrophication(١)؛ ويرجع ذلك إلى نواتج مخلفات الصرف الصحي المعالجة التي تصل إلى جنوب القطاع بتركيزات عالية نسبياً، تصبح في الحدود المقبولة في وسط وشمال القطاع؛ نظراً لاستخلاص نسبة كبيرة منها من خلال الحشائش والنباتات المائية وخاصة نبات ورد النيل(*).

هذا، وتباين تركيز العناصر الثقيلة بمياه بحر الفرعونية؛ فقد كشفت دراسة (الغنام وآخرون، ٢٠١٤م) ارتفاعاً في تركيز بعض العناصر الثقيلة عن الحدود القانونية المصرح بها، حيث ارتفعت تركيزات الكروميوم والنحاس والنيكل والرصاص عن الحدود المصرح بها. وسُجّلت أعلى التركيزات بفصل الصيف بقطاع المجرى في فيشا الكبرى ومنوف، بينما سُجّلت أقل التركيزات في فصل الشتاء بقطاع المجرى في كفر الخضرة، جدول(١١).

وفي دراسة (حتحوت، ٢٠١٨م) تجاوز تركيز الكروم والألمونيوم والنيكل والرصاص والكادميوم الحدود المصرح بها، وإن كانت بمستويات أقل من نظيرتها التي تم رصدها عام ٢٠١٢/٢٠١٣م، وزادت التجاوزت نسبياً بقطاع قرية هيت إلى الشمال من مصرف تلوانة، وقطاع مدينة منوف في نهاية المجرى الرئيس للبحر.

وتعزو هذه التبايانات الفصلية في تركيز المعادن بالمياه إلى اختلاف حجم التصريف المائي للمصارف الفرعية ومعدلات سقوط الأمطار، بالإضافة إلى ما تشهده المواسم الحارة (الربيع والصيف) من انطلاق للمعادن الثقيلة من الرواسب إلى

(١) السيد أحمد الخطيب، تلوث الأراضي، الشنهابي للطباعة والنشر، الإسكندرية، ٢٠٠١م، ص٢٣٩.

(*) بالرغم من خصوبة هذه المياه وميزتها إذا ما استخدمت في ري الأراضي باعتبارها سماداً مائياً لغناها بالنيتروجين والفسفور، إلا أنها قد تضر بالصحة العامة؛ نتيجة لتراكم متبقيات الأسمدة في أنسجة النباتات وانتقالها للإنسان عن طريق الغذاء.

المياه بتأثير درجة الحـرارة، فضلاً عن عمليات التخمر الناتجة عن تحلل المادة العضوية[١].

جدول (١١) العناصر الثقيلة المتجاوزة للحد المصـــرح به في مياه بحر الفرعـــونية خلال الفترة (٢٠١٣-٢٠١٧م)

العنصر	الحد المصرح به (ملليجرام/ لتر)[*]	أعلى تركيز (٢٠١٣/٢٠١٢) دراسة الغنام[١]	(الموقع والتاريخ)	أعلى تركيز (٢٠١٧/٢٠١٦) دراسة حتحوت[٢]	(الموقع والتاريخ)
الكروميوم	٠,٠٥	٠,١١-٠,٣٨	**لبيشة (الصيف)**	٠,٠٠١ - ٠,٠٥٢	**منوف (الشتاء)**
الألمونيوم	٠,٠٨٧	١,١٤-٢,٢٦	**فيشا الكبرى (الصيف)**	٠,٠٠٧ - ١,٩١	**منوف (الصيف)**
النحاس	١,٠	١,١١-٢,٣٢	**فيشا الكبرى (الصيف)**	-	-
النيكل	٠,١	٠,١١-١,٩٢	**منوف (الربيع)**	٠,٠٠٣ - ٠,٣١	**كفر الخضرة (الخريف)**
الرصاص	٠,١	٠,١١-٠,٥٢	**منوف (الصيف)**	٠,٠٠٠ - ٠,٠٥٧	**هيت (الصيف)**
الكادميوم	٠,٠٣	-	-	٠,٠٠٧ - ٠,١٠٧	**هيت (الربيع)**

Sources:
1- Ghannam,H.E., et al, Seasonal Variations in Physicochemical Parameters and Heavy Metals in Water of El-Bahr El-Pharaony Drain,Op.Cit, pp. 174-181.
2- Hathout,H.,M., pp.97-173.

(*) وفقاً للحدود التي نصت عليها المادة (٥١) لتعديل اللائحة التنفيذية للقانون (٤٨) لسنة ١٩٨٢م الصادر في ٢٨ يناير ٢٠١٣م، والقرار رقم (٢٠٨) لسنة ٢٠١٨م.

كما تباينت تركيزات المبيدات المكلورة بمنطقة الدراسة، فوفقاً لدراسة (الغنام وآخرون، ٢٠١٤م) سُجّلت أدنى التركيزات بقطاع بحر الفرعونية في مدينة منوف، بينما ارتفعت بشكل واضح في في فيشا الكبرى ولبيشة. وتراوح تركيز المبيدات المكلورة بعينات المياه بين ٠,٢١٩ و ٠,٢٥٩ ميكروجرام/ لتر. وأشارت نتائج الدراسة أن تركيزات الـ د. د. ت(DDTs) وسداسي كلور حلقي الهكسان (HCHs) والدرين والديلدرين قد تجاوزت الحدود المسموح بها[٢].

(1) Ali, M. and Abdel-Satar, A.,Studies of some heavy metals in water, sediment, fish and fish diets in some fish farms in El-Fayoum province. Egypt J. Aquat. Res., 31(2), 2005, pp.261-273.
(2) Ghannam,H.E., et al, Occurrence and Distribution of Chlorinated Pesticide Residues in Water and Fish of El-Bahr El-Pharaony Drain, El-Menoufia Governorate, Op.Cit, pp.251-257.

وفي دراسة (السباعي وآخرون،٢٠١٤م) أظهرت نتائج التحليل البكتري لمياه بحر الفرعونية (بكتريا القولون الكلية TC- بكتريا القولون البرازية FC- الإشريكية القولونية E.coli- السبحيات البرازية FS) ارتفاعاً نسبياً في أعداد البكتريا خلال فصلي الربيع والصيف، بينما انخفضت في فصل الشتاء، وجاءت التركيزات دون الحدود القانونية المصرح بها (١٠٠/٥٠٠٠ سم٣) فيما عدا العدد الاحتمالي لبكتريا القولون الكلية الذي ارتفع بمحطتي هيت ولبيشة خـلال فصـل الصيف(٦٨٠٠ و٥٠٠٠ /١٠٠ سم٣ لكل منهما على التوالي)[١].

(المبحث الثالث) الإنتاج السمكي بقطاعات مصـــرف بحر الفرعونية:

لا تزيد نسبة الإنتاج السمكي في محافظة المنوفية على ٨,٠% من جملة الإستهلاك السمكي[٢]؛ نظراً لضعف إنتاجية مسطحاتها المائية- التي تزخر المحافظة بشبكة واسعة منها- بالإضافة إلى النقص الكبير في إنتاج المزارع السمكية التي لا يصرح بها إلا داخل المصارف التي تعاني بدورها من التلوث الشديد.

وقد بلغ جملة إنتاج بحر الفرعونية من الأسماك عام ٢٠١٨م حوالي ٢٣٠٨ طن، وهو ما يشكل نحو ٣٠,٠% من إجمالي إنتاج محافظة المنوفية من الأسماك[٣].

وشهد الإنتاج السمكي لمصرف بحر الفرعونية تناقصاً تدريجياً خلال العقد الأول من القرن الحالي، فكاد يتلاشى نشاط الصيد بقطاع خزانات الكتامية نتيجة لتناقص مساحتها والتردي الشديد في نوعية مياهها، واقتصر الصيد فيها على بضعة مزارع سمكية قامت على أجزاء متبقية أو مقتطعة من مسطح الخزانات، لوحة (٨)، وتركز الصيد الحر في هذا القطاع بمياه فرع دمياط المجاور.

ويتعهد القائمون باستزراع هذه الخزانات مياهها بصورة مستمرة؛ حيث يتم تغذيتها من خلال آبار المياه الجوفية، التي يُعتمد عليها بشكل أساسي في ري الأراضي الزراعية بالمنطقة.

(1) Sabae,S.Z, M.E. et al, Op.Cit, pp.330-331.

(٢) وزارة الدولة لشئون البيئة، جهاز شئون البيئة، التوصيف البيئي لمحافظة المنوفية، ٢٠٠٨م، ص١٠٧.

(٣) الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية، منطقة وسط الدلتا، مكتب مصايد منوف، ٢٠١٩م.

صورة (١) مزرعة سمكية مستقطعة من الخزان الجنوبي

صورة (٢) مزرعة سمكية مستقطعة من الخزان الأوسط

لوحة (٨) مزارع سمكية بقطاع خزانات الكتامية (٢٠١٩م)

وتشير البيانات الرسمية إلى انخفاض حجم الإنتاج السمكي بقطاعات مجرى بحر الفرعونية (كفر الخضرة– برهيم) من ٤٨٤٠ طن عام ٢٠٠١م، إلى ٤٤٠٠ طن عام ٢٠١٢م، بنسبة تناقص ٩,١%، وخلال السنوات الخمس الأخيرة انخفض الإنتاج السمكي إلى النصف (٥٣,٨%)، حيث وصل في عام ٢٠١٨م إلى ٢٣٠٨ طن.

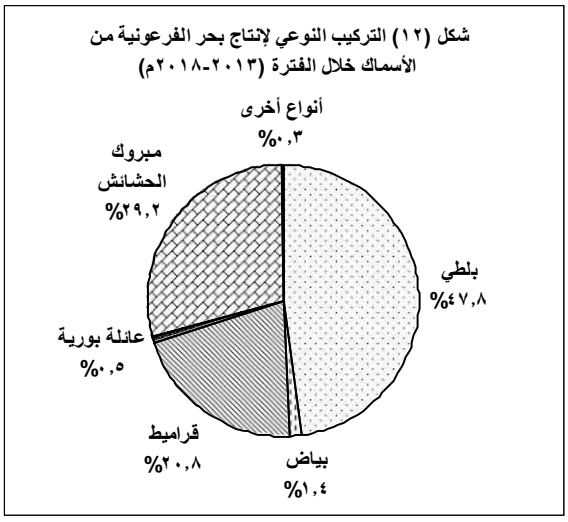
ووفقـاً للاستقصاء الذي أجـراه الباحث تمثلت الأهمية النسبية للأسباب المسؤولة عن هذا التراجع في انخفاض جودة المياه، ثم نقص الزريعة السمكية، وأخيراً استخدام أساليب مخالفة في الصيد.

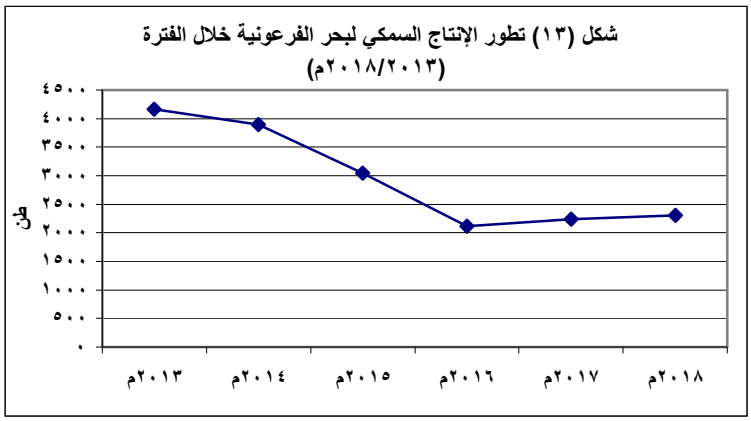
وخلال السنوات الأخيرة انقرضت بعـض أنوع الأسماك من مياه بحر الفرعونية، مثل الحنشان (ثعبان السمك) والراية واللبيس والبني والشال والكركور، وأصبحت الأسماك السائدة بالبحر هى البلطي ومبروك الحشائش والقراميط، حيث بلغت نسبة الإنتاج السمكي من الأنواع الثلاثة ٩٧,٨% من إجمالي الإنتاج السمكي للبحر خلال الفترة (٢٠١٣–٢٠١٨م)، جدول (١٢)، شكل (١٢).

جدول (١٢) تطور الإنتاج السمكي لبحر الفرعونية (بالطن) خلال الفترة (٢٠١٣-٢٠١٨م)

السنة / النوع	٢٠١٣م	٢٠١٤م	٢٠١٥م	٢٠١٦م	٢٠١٧م	٢٠١٨م	جملة الإنتاج	%
بلطي	١٤٧٠	١٦٤٧	١٣٤٥	١٣٣٤	١٤٠١	١٢٩٦	٨٤٩٣	٤٧,٨
بياض	٨٥	٢٠	٣٦	٢١	٣٣	٥٣	٢٤٨	١,٤
قراميط	٧٣٠	٤٨٦	٥٣٨	٥١٩	٦٦٨	٧٥٤	٣٦٩٥	٢٠,٨
عائلة بورية	١٥	١٦	١٦	١٢	١٧	٢٠	٩٦	٠,٥
مبروك الحشائش	١٨٣٠	١٧٢٢	١١١٥	٢٣٤	١٢٠	١٦٣	٥١٨٤	٢٩,٢
أنواع أخرى	٣٠	-	-	-	-	٢٢	٥٢	٠,٣
الجملة	٤١٦٠	٣٨٩١	٣٠٥٠	٢١٢٠	٢٢٣٩	٢٣٠٨	١٧٧٦٨	%١٠٠
المؤشر التطوري(%)	%١٠٠	%٩٣,٥	%٧٣,٣	%٥١,٠	%٥٣,٨	٥٥,٥		

المصدر: الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية، منطقة وسط الدلتا، مكتب مصايد منوف، ٢٠١٨م، والنسب من حساب الباحث.





ويلاحظ خلال الفترة ذاتها تناقص حجم إنتاج بحر الفرعونية من أسماك مبروك الحشائش بنسبة ٩١,١%، كما تناقصت أنواع أخرى بنسب أقل كالبياض والبلطي (٣٧,٦% و١١,٨% على التوالي).

وتم تغذية بحر الفرعونية بحوالي ٩٢,٢ مليون وحدة زريعة خلال الفترة (٢٠١٠-٢٠١٧م)، جاءت بنسبة ٥٢,٨% أسماك مبروك، و٤٠,٧% أسماك بلطي، و٦,٥% أسماك بوري. وشهدت السنوات الثلاث الأخيرة تناقص في إجمالي كمية الزريعة الملقاة في بحر الفرعونية (من ١٧٠٠٠ وحدة في عام ٢٠١٤/٢٠١٥م إلى ٧٢٥٠ وحدة في عام ٢٠١٦/٢٠١٧م) بنسبة ٥٧,٤%.

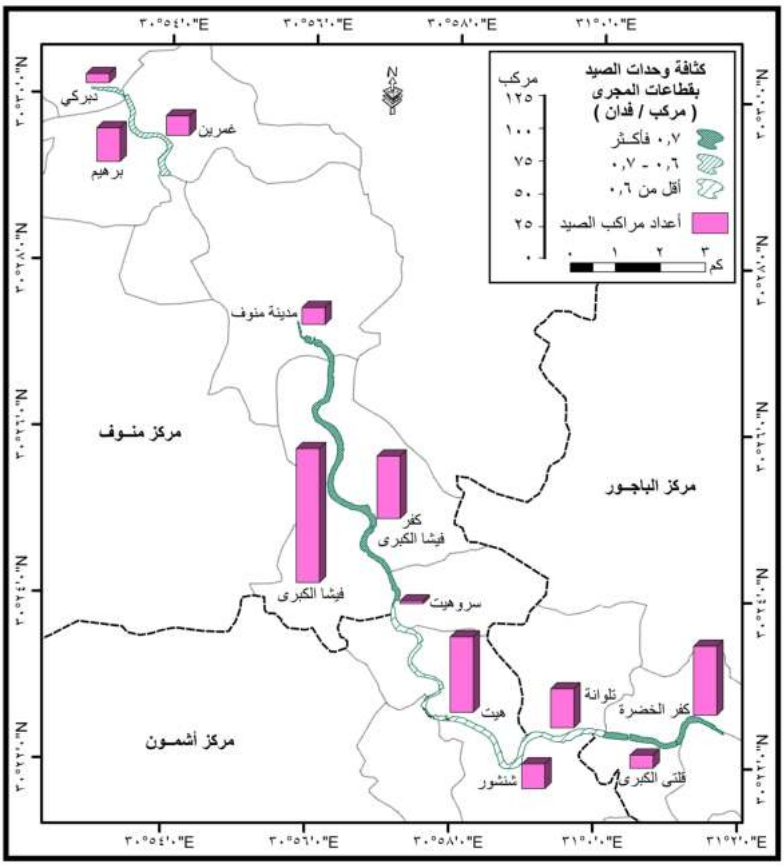
ويجدر التنويه إلى أن مسطحات الصيد في بحر الفرعونية يجري تقسيمها بين الصيادين بشكل عرفي، مستخدمين في ذلك بعض العلامات الإرشادية. كذلك ينصب بعض الصيادين شباك بنهاية القطاع بحر الفرعونية جنوب مدينة منوف؛ حتى لا تنجرف الأسماك مع تيار المياه إلى وصلة مصرف منوف.

وصاحب تناقص الإنتاج السمكي تناقص في أعداد مراكب الصيد المرخصة بقطاعات بحر الفرعونية على النحو المبين بالجدول (١٣)، ويتضح من خلاله الآتي:

جدول(١٣) تطور أعداد مراكب الصيد المرخصة في بحر الفرعونية (١٩٩٠م- ٢٠١٧م)

الموقع / السنة		١٩٩٠م[١]		٢٠١٧م[٢]		نسبة التغير(%)
		العدد	%	العدد	%	
الباجور	الخضرة	١	٠,٢	-	٠,٠	٢,١١-
	كفر الخضرة	٥٢	١٢,٠	٥٣	١٣,٨	
	قلتى الكبرى	١٢	٢,٨	١٠	٢,٦	
	تلوانة	٣٠	٦,٩	٣٠	٧,٨	
أشمون	شنشور	٢٤	٥,٥	١٩	٤,٩	٢٠,٨٣-
منوف (القطاع الجنوبي)	هيت	٧٢	١٦,٦	٥٨	١٥,١	٨,٩٤-
	سروهيت	١	٠,٢	٢	٠,٥	
	فيشا الكبرى	١٠٤	٢٤,٠	١٠٣	٢٦,٨	
	كفر فيشا الكبرى	٤٥	١٠,٤	٤٨	١٢,٥	
	مدينة منوف	٢٤	٥,٥	١٣	٣,٤	
منوف (القطاع الشمالي)	كفر العشري- برهيم	٦٩	١٥,٩	٤٨	١٢,٥	٣٠,٤٤-
الجملة		٤٣٤	%١٠٠	٣٨٤	%١٠٠	١١,٥٢-

المصدر: من إعداد الباحث، اعتماداً على:
(١) صلاح عبد الجابر عيسى، مرجع سبق ذكره، ص٤٠.
(٢) الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية، منطقة وسط الدلتا، مكتب مصايد منوف، ٢٠١٨م.



شكل (١٤) أعداد وكثافة وحدات الصيد بقطاعات مجرى بحر الفرعونية (٢٠١٧م)

- تناقصت أعداد مراكب الصيد بقطاعات بحر الفرعـونية من ٤٣٤ إلى ٣٨٤ مركباً، بنسبة ١١,٥%. وقد انخفضت هذه النسبة بالقطاع الجنوبي لبحر الفرعونية– في مركزي الباجور وأشمون– بنسبة ٥,٩%، وزادت نسبة التناقص بقطاع مركز منوف الجنوبي (قرية هيت– مدينة منوف) إلى ٨,٩%، لتصل بقطاع مركز منوف الشمالي (كفر العشري– برهيم) إلى ٣٠,٤%.
- تركزت مراكب الصيد المرخصة في المساحات الواقعة بقطاع فيشا الكبرى وكفر فيشا بنسبة ٣٩,٣%، تلاه قطاع كفر الخضرة– تلوانة– هيت، بنسبة ٣٦,٧%، ثم قطاع كفر العشري– برهيم بنسبة ١٢,٥%.

- بلغ المتوسط الحالي لكثافة وحدات الصيد في مياه بحر الفرعونية ٠,٦٦ مركب/ فدان، ارتفع نسبياً بقطاعي كفر الخضرة– تلوانة وسروهيت– منوف؛ حيث بلغ ٠,٧٦ و٠,٧٥ مركب/ فدان بكل منهما على التوالي، بينما انخفض بقطاع تلوانة– سروهيت إلى ٠,٥٥ مركب/ فدان، ووصل بقطاع مستبحر مصرف منوف إلى ٠,٦٢ مركب/ فدان، شكل (١٤).

وجدير بالذكر أن هناك العديد من وحدات الصيد المرخصة لا تمارس الصيد الحر كما كان في السابق؛ نتيجة تناقص الإنتاج السمكي واتجاه الكثير من الصيادين إلى صيد الأسماك من خلال جوبيات تنصب شباكها في تلابيش من فروع وأغصان الأشجار المثبتة بشكل دائم في مجرى البحر.

(المبحث الرابع) التحليل المكاني لصور التعديات وأنماطها بقطاعات مصرف بحر الفرعونية :

(٤-١) النمو السكاني للمحلات السكنية وأنماط الاستخدامات بحرم المصرف:

تباينت أحجام ومعدلات النمو السكاني للمحلات السكنية بقطاعات بحر الفرعونية، وذلك على النحو المبين بالجدول (١٤) والشكل (١٥)، ويتبين من خلالهما ما يلي:

- يقطع بحر الفرعونية ثلاثة مراكز إدارية، هى الباجور وأشمون ومنوف، وتمر قطاعاته الحالية بـ ١٧ محلة سكنية (٦ بمركز الباجور، ٣ بمركز أشمون، ٨ بمركز منوف)، وقد بلغ إجـمالي الحجم السكاني لهذه المحلات ١٩١,٦ ألف نسمة عام ١٩٨٦م، زاد إلى ٣٣٨,١ ألف نسمة عام ٢٠١٧م، بمعدل نمو سنوي ٢,٤٧%.
- شكلت المحلات السكنية التابعة لمركزي الباجور وأشمون معاً نحو ٢٩,٥% من مجموع الحجم السكاني للمحلات المطلة على بحر الفرعونية، في مقابل ٧١,٥% للمحلات السكنية التابعة لمركز منوف. وعلى مستوى القطاعات انخفض متوسط الحجم السكاني للمحلات السكنية في قطاع خزانات الكتامية، حيث بلغ ٧١٠٩ نسمة/ محلة، وزاد جنوب مجرى بحر الفرعونية

(قطاع كفر الخضرية– مسار الطريق الإقليمي) فوصل إلى ١٣٠١٩ نسمة/ محلة، ليبلغ ٣٣٤٧٨ نسمة/ محلة شمال المجرى (قطاع مسار الطريق الإقليمي– مدينة منوف)، ووصل إلى ٢١٧٩٠ نسمة/ محلة بقطاع مستبحر مصرف منوف.

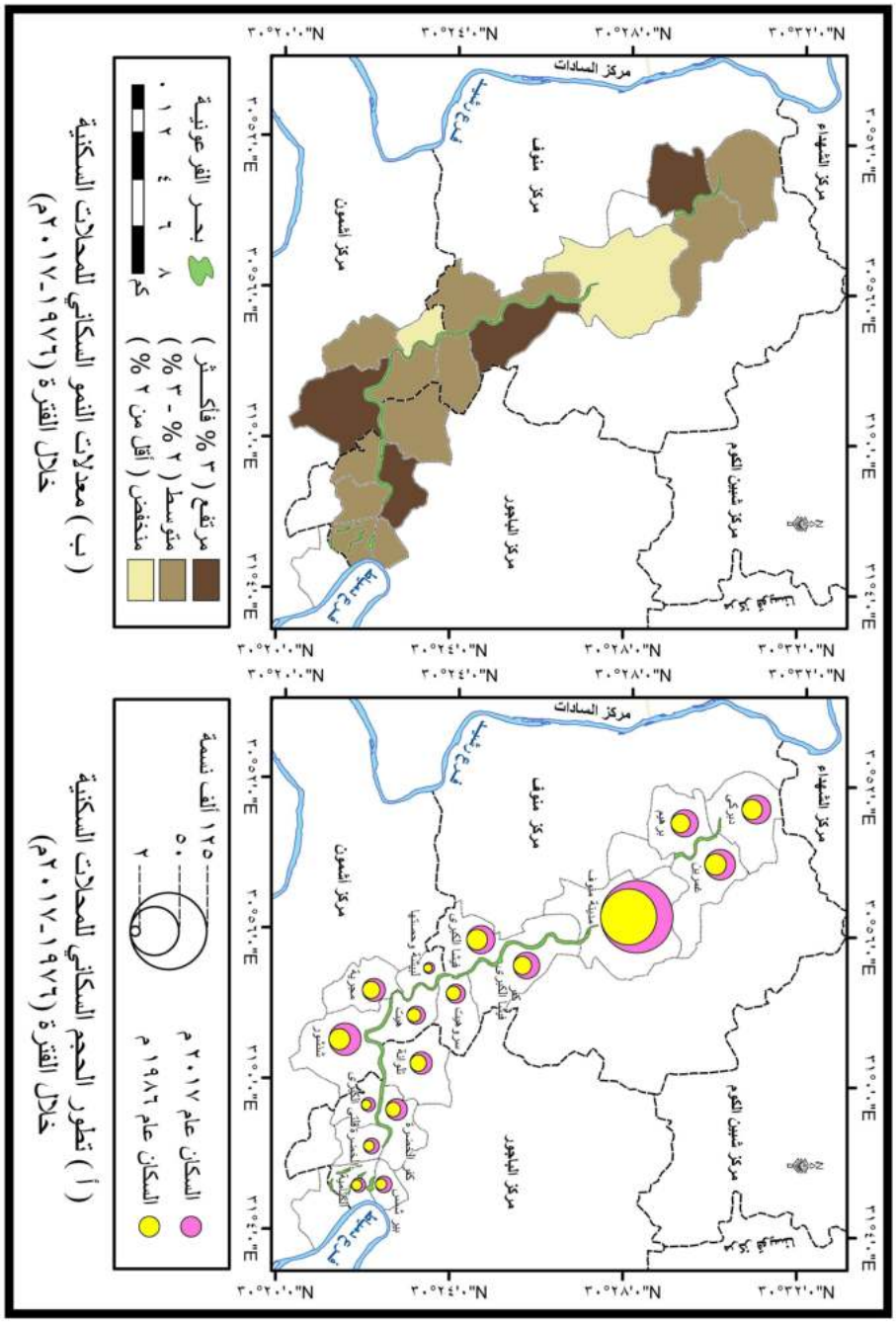
جدول(١٤) تطور أحجـام ومعدلات نمو السكان بالقـرى المطلة على بحر الفرعونية خلال الفترة (١٩٨٦– ٢٠١٧م)

المركز الإداري	المدينة/ القرية	أحجام السكان[١]		معدل النمو السكاني (١٩٨٦–٢٠١٧م) ٪[٢]
		١٩٨٦م	٢٠١٧م	
الباجور	بير شمس	٤٣٤٠	٨٠٥٩	٢,٧٦
	الكتامية	٣٢٤٤	٦١٥٩	٢,٩٠
	الخضرة	٣٨٧٣	٦٩٠١	٢,٥٢
	كفر الخضرة	٦٨٩٤	١٣٤٣٢	٣,٠٦
	قلتى الكبرى	٢٧٦٣	٥١٩٥	٢,٨٤
	تلوانة	٧٦٢١	١٣٩٥٠	٢,٦٨
أشمون	شنشور وحصتها	١٣٣٧٨	٢٧٧٤٦	٣,٤٦
	مجرية وكفر مجاهد	٨٣٣١	١٤٧٦٧	٢,٤٩
	لبيشة وحصتها	٣٠٧٣	٣٦٣٣	٠,٥٩
منوف	هيت	٥٠١٢	٩١٤٢	٢,٦٦
	سروهيت	٥٨٤٧	١٠٣٠٣	٢,٤٦
	فيشا الكبرى	١٢٠٩٨	٢١٥٥٠	٢,٥٢
	كفر فيشا الكبرى	٩٦٣٤	١٩٤٨٠	٣,٣٠
	مدينة منوف	٦٩٦٧٣	١١٢٤٢٣	١,٩٨
	برهيم ومنشأة سدود	٩٥٧٩	١٩٩٢٢	٣,٤٨
	غمرين	١٤٢١٨	٢٤٠٦٤	٢,٢٣
	دبركى	١١٩٩٠	٢١٣٨٣	٢,٥٣
الجملة		١٩١٥٦٨	٣٣٨١٠٩	٢,٤٧

المصدر:

(١) الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، النتائج النهائية للتعداد العام للسكان، ١٩٨٦م، ٢٠١٧م.

(٢) من حساب الباحث.



شكل (١٥) تطور أحجام ومعدلات نمو السكان بالمحلات السكنية المطلة على مجرى بحر الفرعونية خلال الفترة (١٩٨٦-٢٠١٧م)

(أ) تطور الحجم السكاني للمحلات السكنية خلال الفترة (١٩٧٦-٢٠١٧م)

(ب) معدلات النمو السكاني للمحلات السكنية خلال الفترة (١٩٧٦-٢٠١٧م)

ويبين الجدول (١٥) والشكل (١٦) أنماط الإشغالات بنطاق حـرم مصـرف بحـر الفرعـونية بقطاعاته (٢٠١٨م)، ومن خلالهما يتضح ما يلي:

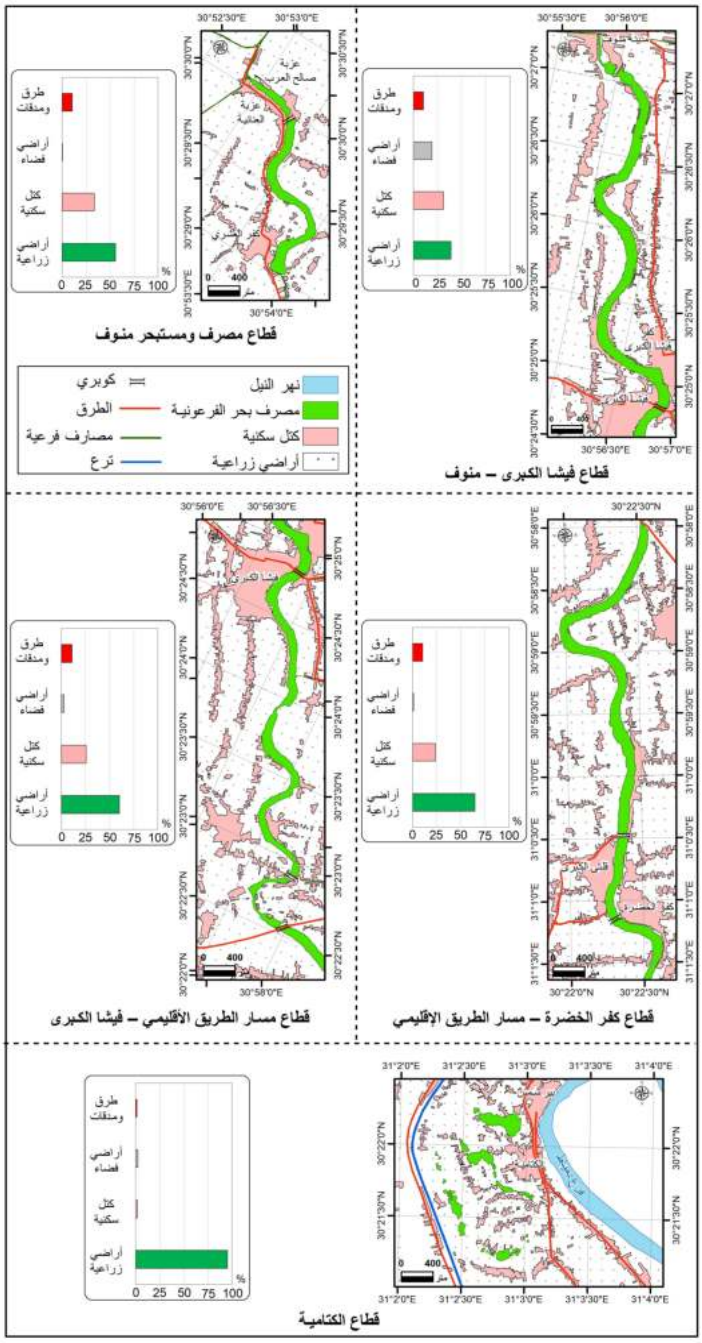
- بلغ إجمالي مساحة نطاق حرم المصرف بقطاعات بحر الفرعونية حوالي ٢٩٢,١ فدان، منها ١٧,٨% بقطاع خزانات الكتامية، و٧٠,١% بقطاع المجرى الرئيس(كفر الخضرة- منوف)، و١٢,١% بقطاع مستبحر مصرف منوف.
- توزعت الإشغالات الرئيسة بنطاقات حرم المصرف بقطاعاته الثلاثة بنسبة ٦٢,٦% أراضي الزراعية، و٢٣,١% كتل السكنية، و٥,٣% أراضي فضاء، و٩,٠% طرق ومسارب.
- استهدفت عمليات الردم والتجفيف التي شهدها قطاع خزانات الكتامية توسيع رقعة الأراضي الزراعية؛ يظهر ذلك في سيادة نمط الاستخدامات الزراعية بحرم الخزانات بنسبة ٩٥,٣%، وانخفاض نسبة الاستخدامات السكنية إلى ١,٥%، بينما لم تشكل الاستخدامات الأخرى سوى ٣,٢%.
- شهد القطاع الأوسط(قطاع المجرى الرئيس) انخفاضاً في نسبة الاستخدامات الزراعية لصالح الاستخدامات الأخرى بنطاقات حرم البحر بالاتجاه شمالاً؛ حيث بلغت بالقطاع الجنوبي (كفر الخضرة- مسار الطريق الإقليمي) ٦٤,٦%، وصلت بالقطاع الأوسط (مسار الطريق الإقليمي- فيشا الكبرى) إلى ٦٠,٥% لتنخفض في القطاع الشمالي(فيشا الكبرى- منوف) إلى ٣٩,٠%، جاء ذلك لصالح الاستخدامات الأخرى، وخاصة الاستخدامات السكنية، والتي زادت في ذات الاتجاه بالاقتراب من مدينة منوف، حيث بلغت نسبة إشغالاتها ٢٤,٠% و٢٥,٨% و٣١,٣% بالقطاعات الثلاثة على التوالي.
- شهد قطاع مستبحر مصرف منوف كذلك انخفاض نسبي في مساحة الأراضي الزراعية بنطاق حرم المصرف، حيث شكلت ٥٥,٦%، جاء ذلك لحساب الاستخدامات السكنية التي ارتفعت نسبتها إلى ٣٣,٤%، بينما بلغت نسبة الاستخدامات الأخرى ١١,٠%.

جدول(١٥) أنماط الإشغالات بنطاقات حرم بحر الفرعونية (*) (٢٠١٨م)

القطاعات		المساحة (فدان)								الجملة
		أراضي زراعية	٪	كتل سكنية	٪	أراضي فضاء	٪	طرق ومسارب	٪	
قطاع خزانات الكتامية	الخزان الجنوبي	٨,٣٦	٨٧,٠	٠,٣٤	٣,٥	٠,٨٨	٩,٢	٠,٠٣	٠,٣	٩,٦١
	الخزان الأوسط	١٦,٧٥	٩٦,٤	٠,٢٣	١,٣	٠,٢٢	١,٣	٠,١٧	١,٠	١٧,٣٧
	الخزان الشمالي	١٠,٢٩	٩٦,٨	٠,٢٠	١,٩	٠,٠٧	٠,٧	٠,٠٧	٠,٧	١٠,٦٣
	الخزان الغربي	١٤,٠٣	٩٨,٣	٠,٠٠	٠,٠	٠,٠٠	٠,٠	٠,٢٤	١,٧	١٤,٢٧
إجمالي قطاع خزانات الكتامية		٤٩,٤٣	٩٥,٣	٠,٧٧	١,٥	١,١٧	٢,٣	٠,٥١	١,٠	٥١,٨٨
قطاع كفر الخضرة – مسار الطريق الإقليمي		٥٠,٩٧	٦٤,٦	١٨,٩٢	٢٤,٠	٠,٦٢	٠,٨	٨,٣٩	١٠,٦	٧٨,٩
قطاع مسار الطريق الإقليمي– فيشا الكبرى		٣٨,٣٨	٦٠,٥	١٦,٣٦	٢٥,٨	١,٦٦	٢,٦	٧,٠٢	١١,١	٦٣,٤٢
قطاع فيشا الكبرى– منوف		٢٤,٤١	٣٩,٠	١٩,٥٥	٣١,٣	١١,٩٦	١٩,١	٦,٦٤	١٠,٦	٦٢,٥٦
قطاع مصرف ومستبحر منوف		١٩,٦١	٥٥,٦	١١,٧٨	٣٣,٤	٠,٢٣	٠,٧	٣,٦٨	١٠,٤	٣٥,٣
إجمالي قطاعات مجرى بحر الفرعونية		١٣٣,٣٧	٢١٩,٧	٦٦,٦١	١١٤,٥	١٤,٤٧	٢٣,٢	٢٥,٧٣	٤٢,٧	٢٤٠,١٨
الإجمالي		١٨٢,٨٠	٦٢,٦	٦٧,٣٨	٢٣,١	١٥,٦٥	٥,٣	٢٦,٢٤	٩,٠	٢٩٢,٠٧

المصدر: القياسات التي أجراها الباحث على الصور الفضائية لبرنامج (Google Eearth)، ٢٠١٨م.

(*) حرم المصرف ٢٠ متراً وفقاً للمادة (٥) وفقاً لقانون الري والصرف رقم (١٢) لسنة ١٩٨٤م.



المصدر: الصور الفضائية لبرنامج (Google Earth – 2019)

شكل (١٦) التـوزيع النسبي لاستخدامات الأراضي في حـرم المجرى بقطاعات مصرف بحر الفرعونية (٢٠١٩م)

(٤-٢) التعديات على بحر الفرعــونية خلال الفترة (٢٠١١-٢٠١٧م):

أولاً: التعديات بقطاع خزانات الكتامية:

تفيد المخالفات المسجلة بوقوع نسبة محدودة من مخالفات إلقاء القمامة أو عمليات التشوين بقطاع الخزانات خلال الفترة المذكورة(*)، وأن أغلب المخالفات تمثلت في ردم أجزاء من المسطح المائي والتوسع على حسابه، ويعرض الجدول(١٦) والشكلين(١٧،١٨) أعداد ومساحات تعديات الردم بقطاع خزانات الكتامية خلال الفترة (٢٠١١-٢٠١٧م)، ويتبين من خلالها ما يلي:

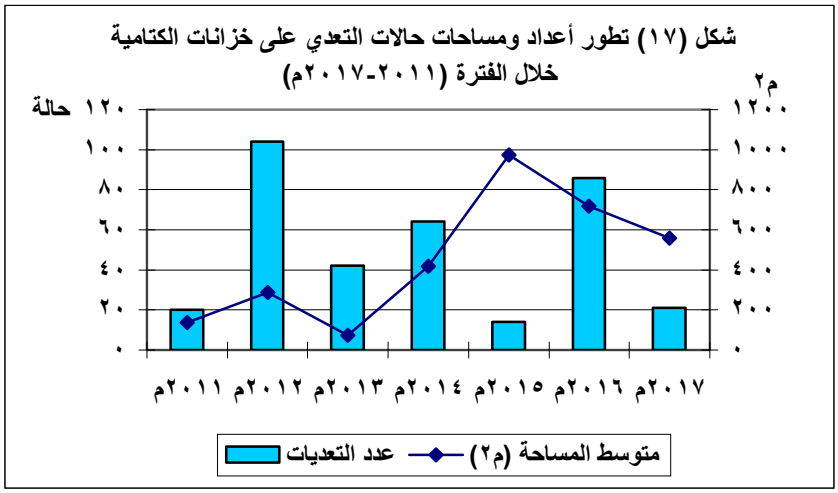
- بلغ إجمالي عدد التعديات التي تم رصدها ٣٥١ حالة تعدي، بلغ إجمالي مساحتها ٣٥,٦ فدان، تمثل ٥٧,٤% من مساحة التناقص الكلية بقطاعات الخزانات منذ عام ١٩٩٣م.
- ارتفعت وتيرة التعديات خلال الفترة (٢٠١١-٢٠١٤م) والتي شهدت حالة انفلات أمني عقب ثورة ٢٥ يناير ٢٠١١م، حيث وقع بها نحو ثلثي عدد التعديات (٦٥,٥%) التي شهدها قطاع الخزانات خلال الفترة (٢٠١١-٢٠١٧م).
- بلغ المتوسط الحسابي لمساحة التعديات ٤٢٦,٠ متر مربع، انخفض خلال الفترة الأولى (٢٠١١-٢٠١٤م) إلى ٢٧١,٢ متر مربع، زاد في الفترة الثانية (٢٠١٥-٢٠١٧م) إلى ٧٢٠,٢ متر مربع؛ وهذا الارتفاع النسبي في مساحة التعديات يعود إلى عدم الحزم في اتخاذ إجراءات قانونية ضد تعديات الردم في الفترة الأولى التي أعقبت الثورة، كما يرتبط غالباً بطول الواجهات المائية للقطع الزراعية المطلة على الخزانات التي اتخذ حائزوها قرار التعدي على مسطحها بالردم.

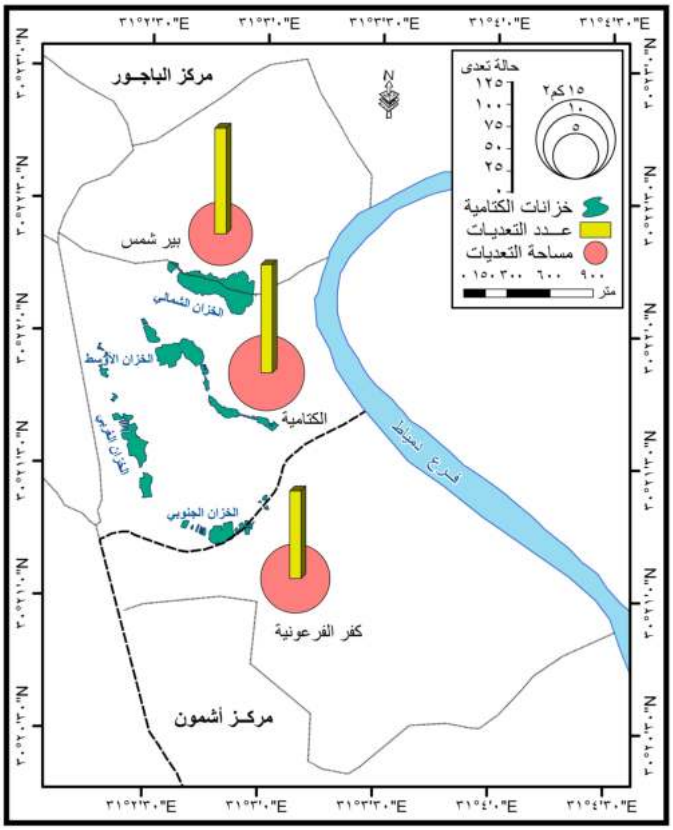
(*) اقتصرت التعديات المسجلة من هذا النوع خلال الفترة المذكورة على خــزان (٩) بقرية كفر الفرعونية (بإجمالي ١٤ حالة)، وخزان (٨) بقرية الكتامية (بإجمالي٤ حالات).

جدول (١٦) تطور أعداد تعديات الردم المسجّلة بقطاع خزانات الكتامية خلال الفترة (٢٠١١-٢٠١٧م)

السنة / الموقع	بير شمس		الكتامية		كفر الفرعونية		جملة التعديات	مساحة التعديات بالفدان	متوسط مساحة التعديات (م٢/ حالة)
	العدد	المساحة (فدان)	العدد	المساحة (فدان)	العدد	المساحة (فدان)			
٢٠١١م	١٩	٠,٥٩	٤	٠,٠٧	٠	٠,٠٠٠	٢٠	٠,٦٦	١٣٨,٦
٢٠١٢م	٦٧	٥,٤٥	٣٥	١,٦٢	٢	٠,٠٥	١٠٤	٧,١٢	٢٨٧,٥
٢٠١٣م	٠	٠,٠٠٠	١٨	٠,١٧	٢٤	٠,٥٥	٤٢	٠,٧٢	٧٢,٠
٢٠١٤م	٦	٠,٦٢	٢٩	٣,٥٤	٢٩	٢,١٩	٦٤	٦,٣٥	٤١٦,٧
٢٠١٥م	١	٠,١٩	١٠	٢,٣١	٣	٠,٧٥	١٤	٣,٢٥	٩٧٥,٠
٢٠١٦م	٢٠	١,٤٤	٣٠	٦,٠٢	٣٦	٧,٢٤	٨٦	١٤,٧١	٧١٨,٤
٢٠١٧م	١٣	١,٨٥	٠	٠	٨	٠,٩٤	٢١	٢,٧٩	٥٥٨,٠
الجملة	١٢٣	١٠,١٤	١٢٦	١٣,٧٣	١٠٢	١١,٧٢	٣٥١	٣٥,٦	٤٢٦,٠
% من الإجمالي	٣٥,٠	٢٨,٥	٣٥,٩	٣٨,٦	٢٤,٨	٣٢,٩	%١٠٠	%١٠٠	-

المصدر: من جمع وحساب الباحث، اعتماداً على: بيانات مديرية أمن المنوفية، قسم شرطة البيئة والمسطحات بمنوف، بيانات غير منشورة، ٢٠١٨م.





شكل (١٨) التوزيع الجغـرافي لأعداد ومساحات حالات التعدي المسجلة
بقطاع خزانات الكتامية وفقاً للمحلات السكنية خلال الفترة (٢٠١١–٢٠١٧م)

- جغرافياً، تباينت أعداد ومساحات التعديات على مستوى الكيانات الإدارية التي سُجّلت بها، على النحو التالي:

- ارتفعت نسبة أعداد التعديات بقطاع الخزانات على الحدود الشمالية للخزان الشمالي بقرية بير شمس، حيث بلغ عددها ١٢٣ حالة، شكلت ٣٥,٠% من مجموعها، مثلت ٢٨,٥% من إجمالي مساحتها.
- وصل عدد التعديات بقرية الكتامية– التي تطل على الخزانات الثلاثة– إلى ١٢٦ حالة، شكلت ٣٥,٩% من مجموعها، ونحو ٣٨,٦% من إجمالي مساحتها، لوحة (٩).

صورة (١) تعديات الردم بقطاع الخزانين (الأوسط– الجنوبي)

صورة (٣،٢) تعديات الردم بقطاع الخزان الشمالي

لوحة (٩) تجريف التربة واستخدام مخلفات البناء في ردم مسطح خزانات الكتامية (يوليو– ٢٠١٩م)

- أثرت مخـالفات الردم بصـورة بالغـة على شكل الخزان الجنوبي بقطاع قـرية كفر الفرعونية جنوباً، حيث بلغ عددها ١٠٢ حالة، بما يمثل ٢٤,٨% من إجمالي عدد تعديات الردم بقطاعات الخزانات، إلا أنها كانت الأعلى كثافة (١٦٥ حالة/ كيلومتر)، ونظراً لزيادة المتوسط المساحي لحالات التعدي، فقد شكلت نحو ٣٢,٩% من المساحة الإجمالية للتعديات بقطاعات الخزانات، لوحة .

ثانياً: التعديات بقطاعات مجـــرى بحر الفرعونية:

(أ) التعديات على حرم المجرى:

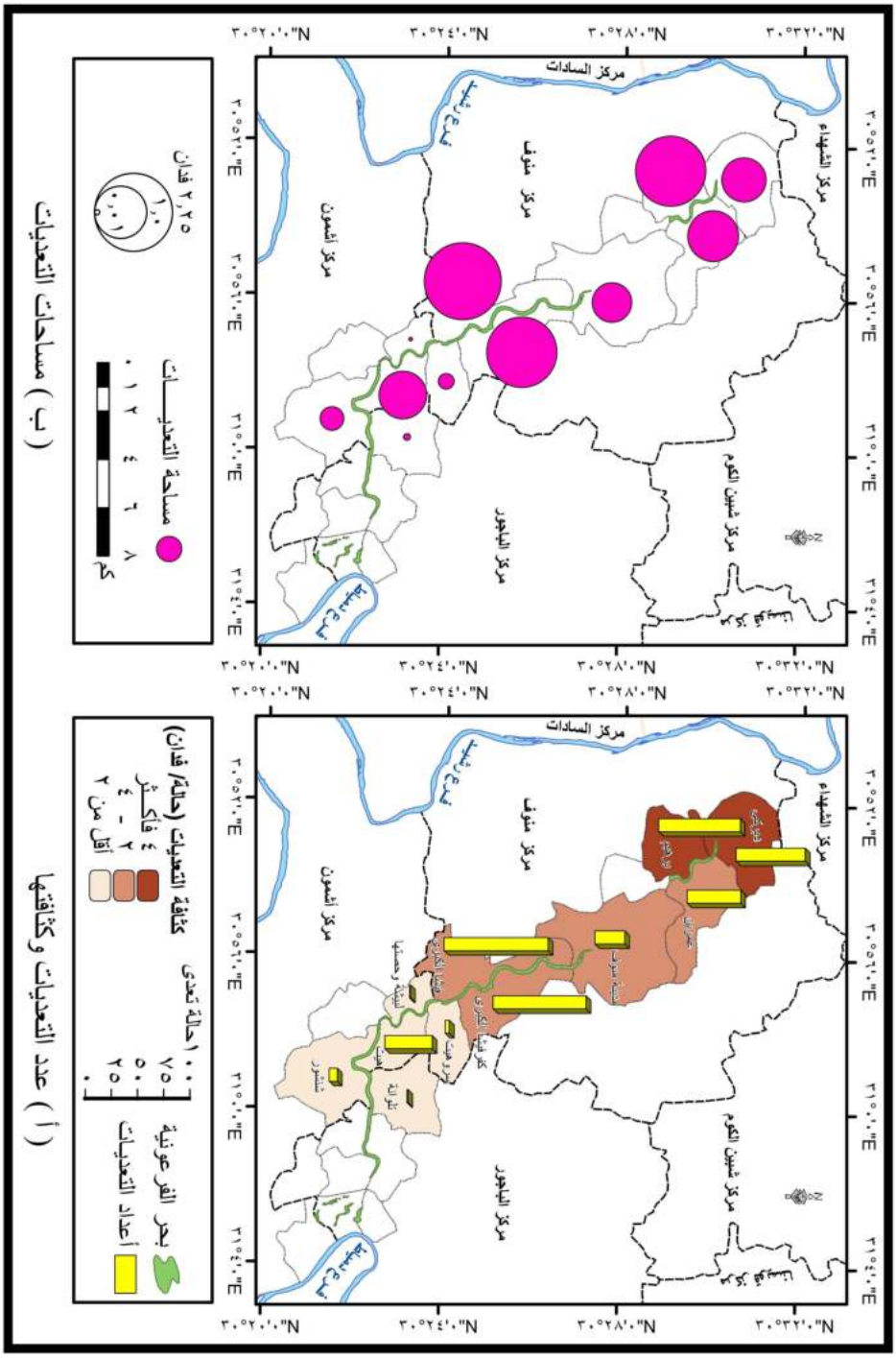
يوضح الجـدول(١٧) والشكل(١٩) أعداد وأنواع التعديات على حرم مصرف بحر الفرعونية داخل الحدود الإدارية للمحـلات السكنية المطلة عليه خـلال الفترة (٢٠١١-٢٠١٧م)، وأهم ما يستخلص منهما ما يلي:

- بلغ إجمالي عدد حالات التعدي ٤٧٨ حالة، شغلت مساحة ٩,٥٦ فدان، بما يمثل ٤,٠% من المساحة الكلية لحرم المصرف، بمتوسط ٨٤ متر مربع/ حالة، تركزت في قرى فيشا الكبرى وكفر فيشا الكبرى وبرهيم، حيث وقع بزمامها ٥٦,٥% من إجمالي عدد التعديات ونحو ٦٠,٠% من مساحتها.
- وصلت كثافة التعديات بحرم المصرف ١,٩٩ حالة/ كم٢، زادت بالاتجاه شمالاً، وبخاصة في قريتي برهيم ودبركي بقطاع مستبحر مصرف منوف، حيث بلغت ٦,٤ و ٨,١ حالة/ فدان بكل منهما على التوالي.
- شَكّلت تعديات البناء النمط السائد للتعديات على حرم المصرف بالقطاع الجنوبي (قطاع مركزي الباجور وأشمون) بعدد ١٠ حالات (٢,١% من إجمالي عدد التعديات)، شغلت حوالي ٠,٣١ فدان، بمتوسط ١٣٠,٢ متر مربع/ حالة.
- بلغ إجمالي عدد حالات التعدي على حرم البحر بقطاع مركز منوف (هيت- مدينة منوف) ٢٧٠ حالة تعدي، جاء نحو ٩٣% منها تعديات بناء، بنسبة ٥٦,٥% من إجمالي عدد التعديات بحرم المصرف، بمساحة ٥,٦ فدان (٥٨,٨% من إجمالي مساحة التعديات بحرم المصرف)، بمتوسط ٨٧,٦ متر مربع/ حالة.

جدول(١٧) أعداد وأنواع التعديات المسجّلة على حرم مصرف بحر الفرعونية بالمجالات العمرانية المطلة عليه خلال الفترة (٢٠١١-٢٠١٧م)

القطاع	المركز	الموقع	أعداد التعديات وفقاً للنوع				الجملة		كثافة التعديات (حالة/ فدان من حرم المصرف)	مساحة التعديات (فدان)	%
			بناء	زراعة	عشة	أخرى	العدد	%			
القطاع الجنوبي	الباجور	تلوانة	١	٠	٠	٠	١	٠,٢١	٠,١	٠,٠٣	٠,٣٣
	أشمون	شنشور وحصتها	٨	٠	٠	٠	٨	١,٦٧	٠,٣	٠,٢٧	٢,٨٧
		لبيشة وحصتها	١	٠	٠	٠	١	٠,٢١	٠,١	٠,٠١	٠,٠٩
القطاع الشمالي	منوف	هيت	٣٥	٦	٣	٢	٤٦	٩,٦٢	١,٥	٠,٩٢	٩,٥٨
		سروهيت	٣	١	٠	٠	٤	٠,٨٤	٠,٥	٠,١٣	١,٣٤
		فيشا الكبرى	٩٨	١	٢	٠	١٠١	٢١,١٣	٢,٨	٢,١٢	٢٢,١٨
		كفر فيشا الكبرى	٨٨	٠	١	١	٩٠	١٨,٨٣	٢,٩	١,٨٠	١٨,٨٠
		مدينة منوف	٢٧	٢	٠	٠	٢٩	٦,٠٧	٢,٠	٠,٦٦	٦,٩٤
	مستجد منوف	برهيم ومنشاة سعود	٧١	٦	١	١	٧٩	١٦,٥٣	٦,٤	١,٨٠	١٨,٧٩
		غمرين	٣٩	١٠	٣	٠	٥٢	١٠,٨٨	٣,٩	١,٠٢	١٠,٧١
		ديركي	٥٦	٧	٤	٠	٦٧	١٤,٠٢	٨,١	٠,٨٠	٨,٣٦
الجملة			٤٢٧	٣٣	١٤	٤	٤٧٨	١٠٠%	١,٩٩	٩,٥٦	١٠٠%
%			٨٩,٣٣	٦,٩٠	٢,٩٣	٠,٨٤					

المصدر: من جمع وحساب الباحث، اعتماداً على: الإدارة العامة لمصرف غرب المنوفية بشبين الكوم، بيانات غير منشورة، ٢٠١٨م.



شكل (١٩) أعداد وأنواع التعديات على حرم مصرف بحر الفرعونية (٢٠ مترًا) بالمحلات السكنية المطلة عليه خلال الفترة (٢٠١١-٢٠١٧م)

- بلغ إجمالي عدد حالات التعدي على حرم البحر بقطاع مستبحر مصرف منوف ١٩٨ حالة، بنسبة ٤١,٤% من إجمالي عدد التعديات بحرم المصرف، شَكّلت تعديات المباني ٨٣,٨%، وتعديات الردم وتوسعة الرقعة الزراعية ١١,٦%، والتعديات الأخرى ٤,٦%.وامتدت التعديات على مساحة ٣,٦ فدان (٣٧,٩% من المساحة الإجمالية للتعديات على حرم البحر)، بمتوسط ٧٦,٨ متر مربع/ حالة.

(ب) التعديات على المسطح المائي للمجرى:

بلغ مجمـوع التعديات المسجّلة على المجـرى المائي بقطاعات مجرى بحر الفرعونية خلال الفترة (٢٠١١-٢٠١٧م) ٦٧٣ حالة تعدي، تباينت من سنة لأخرى، فوصلت خلال عامي ٢٠١١ و٢٠١٢م إلى ١٥٢ حالة (بنسبة ٢٢,٦%)، بلغت ذروتها في الفترة من ٢٠١٣م حتى ٢٠١٥م بجموع ٣١١ حالة (بنسبة ٤٦,٢%)، ثم انخفضت نسبياً في عامي ٢٠١٦ و٢٠١٧م إلى ٢١٠ حالة (بنسبة ٣١,٢%)[١].

ويظهر تحليل أنواع التعديات وتوزيعـها الجغـرافي تبايناً بين قطاعات بحر الفرعـونية، على النحـو المبين بالجدول(١٨) والشكل(٢٠) اللذين يتضـح من خلالهما التالي:

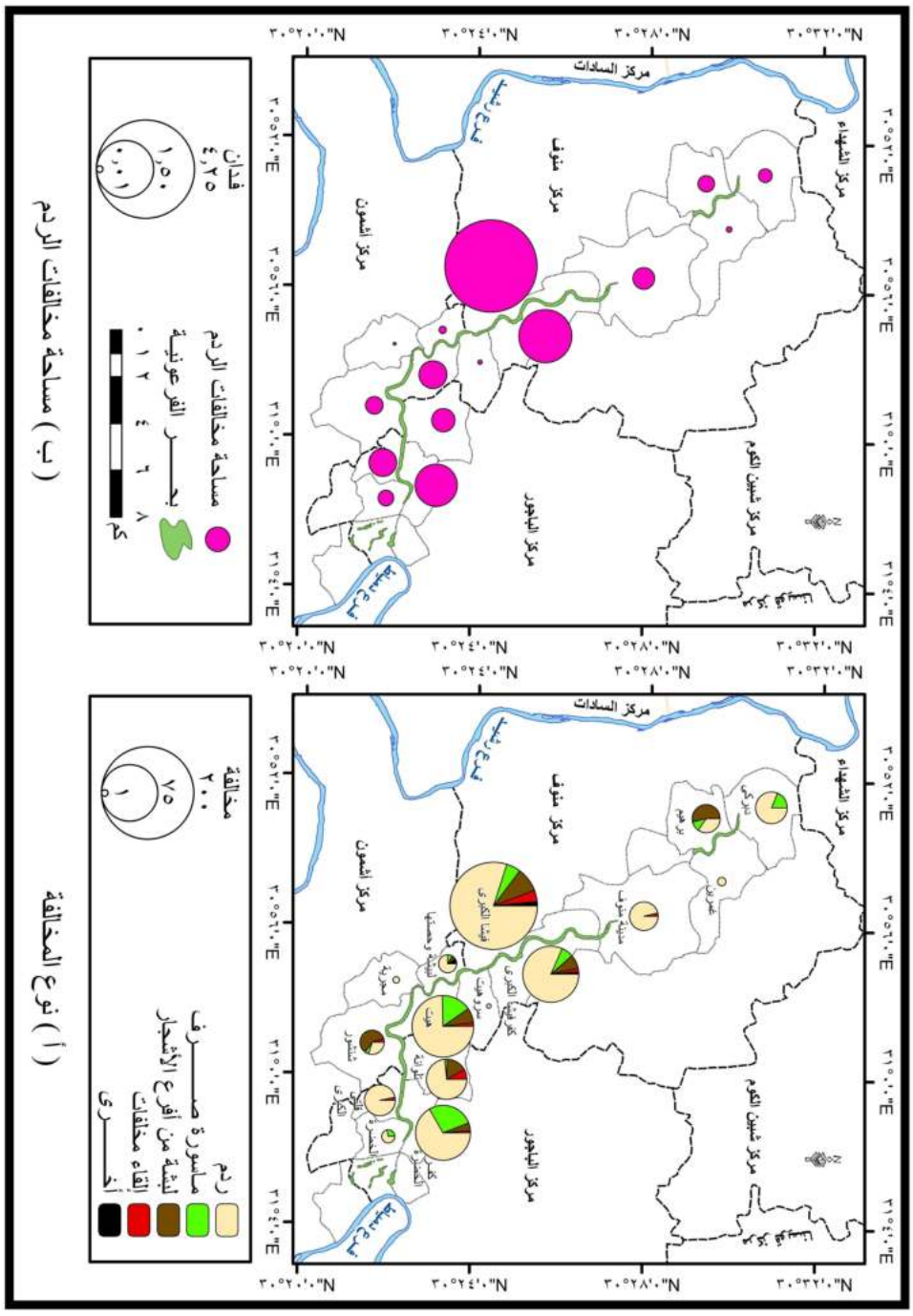
- زادت أعداد التعديات- التي حُررت لها محاضر-على مجرى بحر الفرعونية بقطاع مركز منوف(هيت- مدينة منوف)، حيث شهد نحو ٦٠,٥% من إجمالي عدد التعديات بجميع قطاعات المجرى .
- وصـل المتوسط العام لكثافة التعديات على مجـرى بحر الفرعونية (كفر الخضرة- منوف) إلى حوالي ١٤ حالة تعدي/ كيلومتر، ارتفع بمركز الباجور إلى ١٨,٢ حالة تعدي/ كيلومتر، ليصل بمركز منوف إلى ١٥,٩ حالة تعدي/ كيلومتر، بينما انخفض بمركز أشمون إلى ٣,٨ حالة تعدي/ كيلومتر.

(١) جمعت وحسبت عن طريق الباحث، اعتماداً على: مديرية أمن المنوفية، قسم شرطة البيئة والمسطحات، بيانات غير منشورة، ٢٠١٨م

جدول(١٨) أعداد وأنواع التعديات على مجرى مصرف بحر الفرعونية بالمحلات العمرانية المطلة عليه خلال الفترة (٢٠١١-٢٠١٧م)

القطاع	المركز	الموقع	نوع المخالفة					جملة المخالفات	%	مساحة مخالفات الردم (فدان)	%
			ردم	ماسورة صرف	لبشة من أفرع الأشجار	إلقاء مخلفات	أخرى				
القطاع الجنوبي	الباجور	الخضرة	٥	٢	٠	٠	٠	٧	١,٠٤	٠,١٩	١,٩٩
		كفر الخضرة	٥٦	٢٣	٤	١	٠	٨٤	١٢,٤٨	١,٠٨	١١,٢٥
		قلتى الكبرى	٣٠	٠	٠	١	٠	٣١	٤,٦١	٠,٥٢	٥,٣٩
		تلوانة	٣٦	١	٨	٤	٠	٤٩	٧,٢٨	٠,٣٨	٣,٩٢
	أشمون	شنشور وحصتها	٦	١	١٢	١	٠	٢٠	٢,٩٧	٠,٢٣	٢,٣٨
		مجرية وكفر مجاهد	٢	٠	٠	٠	٠	٢	٠,٣٠	٠,٠١	٠,١٣
		لبيشة وحصتها	٩	١	١	٠	١	١٢	١,٧٨	٠,٠٥	٠,٥٧
القطاع الشمالي	منوف	هيت	٧٧	١٦	٨	٢	٠	١٠٣	١٥,٣٠	٠,٥٢	٥,٤٥
		سروهيت	١	٠	٠	٠	٠	١	٠,١٥	٠,٠٢	٠,١٩
		فيشا الكبرى	١٥١	١٠	١٧	٨	٣	١٨٩	٢٨,٠٨	٤,٢٤	٤٤,٢٦
		كفر فيشا الكبرى	٧١	٦	٧	٢	١	٨٧	١٢,٩٣	١,٦١	١٦,٧٧
		مدينة منوف	٢٦	٠	٠	١	٠	٢٧	٤,٠١	٠,٣٤	٣,٦٠
مستبحر منوف		برهيم ومنشأة سدود	٩	٣	١٤	٠	٠	٢٦	٣,٨٦	٠,٢١	٢,٢٤
		غمرين	٣	٠	٠	٠	٠	٣	٠,٤٥	٠,٠٣	٠,٣٠
		دبركى	٢٦	٦	٠	٠	٠	٣٢	٤,٧٥	٠,١٥	١,٥٥
الجملة			٥٠٨	٦٩	٧١	٢٠	٥	٦٧٣	%١٠٠	٩,٥٨	%١٠٠
%			٧٥,٤٨	١٠,٢٥	١٠,٥٥	٢,٩٧	٠,٧٤	%١٠٠			

المصدر: من جمع وحساب الباحث، اعتماداً على: مديرية أمن المنوفية، قسم شرطة البيئة والمسطحات، بيانات غير منشورة، ٢٠١٨م.



شكل (٢٠) أعداد وأنواع التعديات على مجرى مصرف بحر الفرعونية بالمحلات العمرانية المطلة عليه خلال الفترة (٢٠١١-٢٠١٧م)

صورة(١) صرف المخلفات في مجرى بحر الفرعونية (كفر الخضرة)

صورة (٢) الردم والبناء في حرم بحر الفرعونية (عزبة العنانية)

صورة(٣) الردم باستخدام المخلفات المنزلية (عزبة العنانية)

لوحة (١٠) صور لتعديات الصرف والردم والبناء على مجرى بحر الفرعونية (يوليو- ٢٠١٩م)

- شكلت تعديات ردم المجرى النسبة الأكبر من التعديات على مجرى بحر الفرعونية، حيث وصلت إلى ٧٥,٥%، ثم توصيل مواسير صرف بالمخالفة على المجرى ووضع لبشة من أفرع الأشجار بالمجرى بغرض الصيد، بنسبة

١٠,٢% و١٠,٦% لكل منهما على التوالي، ثم إلقاء مخلفات في البحر بنسبة ٣,٠%، والتعديات الأخرى بنسبة ٠,٧%، لوحة (١٠).

- بلغ إجمالي مساحة تعديات الردم بمجرى بحر الفرعونية ٩,٥٨ فدان، تمثل نحو ١,٥% من مساحة المجرى الحالي. تركزت بقطاع مركز منوف (هيت- مدينة منوف) بواقع ٦,٧ فدان، بنسبة ٧٠,٣%، وبصفة خاصة في في قريتي فيشا الكبرى وكفر فيشا(وقع بهما حوالي ٦١,٠% من جملة مساحة تعديات الردم بقطاعات بحر الفرعونية ونحو ٨٧% من جملة مساحة تعديات الردم بقطاع مركز منوف)، وانخفضت مساحات الردم نسبياً بقطاع مستبحر مصرف منوف إلى ٠,٣٩ فدان، بما يمثل ٤,١% من جملة مساحة تعديات الردم على مجرى بحر الفرعونية.

وتنتشر بالقطاعات المختلفة لبحر الفرعونية- وبخاصة قطاع كفر الخضرة/ تلوانة- تلابيش مكونة من فروع وأغصان الأشجار، يضعها الصيادون في عرض المجرى لتجميع الأسماك وصيدها من خلال جوبيات شبكية تحيط بها؛ مما يتسبب في تجزئة المجرى وإعاقة حركة المياه ومراكب الصيد، بالإضافة إلى الإطماء نتيجة تراكم البقايا الشجرية في قاع المجرى؛ بما لذلك من تأثير سلبي على بعض أنواع الأسماك، شكل (٢١)، لوحة (١١).

ومثل هذه الممارسات مخالفة لمواد القانون رقم (١٢٤) لسنة ١٩٨٣م في شأن صيد الأسماك والأحياء المائية وتنظيم المزارع السمكية، وكذلك اللائحة التنفيذية لقانون الري والصرف رقم (١٢) لسنة ١٩٨٤م(*).

(*) تنص على ما يلي:

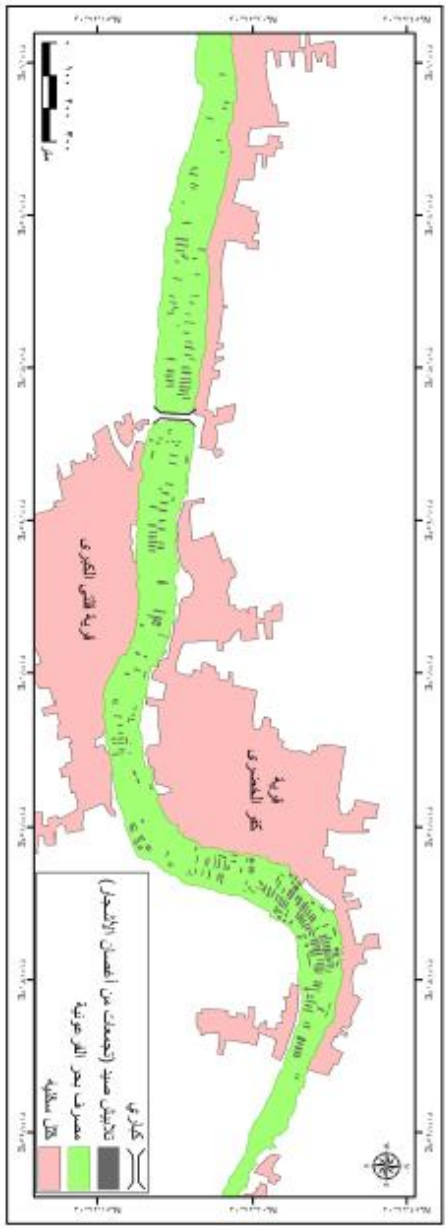
- القانون رقم ١٢٤ لسنة ١٩٨٣م في شأن صيد الأسماك والأحياء المائية وتنظيم المزارع السمكية:

المادة (١٣): لا يجوز الصيد بالمواد الضارة أو السامة أو المخدرة أو المميتة للأحياء المائية أو المفرقعات، كما لا يجوز الصيد بالحواجز أو الحوض أو اللبش والزلاليق أو أي نوع من السدود والتحاويط.

المادة (١٨) :لا يجوز زراعة البوص أو النباتات الريزومية في مناطق الصيد أو ردم أجزاء منها بقصد تعرية التربة.

- اللائحة التنفيذية لقانون الري والصرف رقم ١٢ لسنة ١٩٨٤ م:

المادة (٧) : لا يجوز إجراء أعمال خاصة داخل حدود الأملاك العامة ذات الصلة بالري والصرف أو إحداث تعديل فيها إلا بعد الحصول علي ترخيص بذلك من مدير عام الري المختص.



شكل (٢١) التوزيع الجغرافي للتلاجيش (أعمدة الأشجار) بمجرى مصرف بحر الفرعونية (قطاع كفر الخضرة- تلوانة) -٢٠١٩م

لوحة (١١) استخدام أعمدة الأشجار في أغراض الصيد بمجرى مصـــرف بحر الفرعونية (قطاع كفر الخضرة- يوليو ٢٠١٩م)

(المبحث الخامس) تقييـم الأثر البيئي لحالة مصـرف بحر الفرعـونية:

(٥-١) استخدام مياه الصرف في أغراض الري وأثره على التربة الزراعية:

تعد التربة من أهم العوامل التي تؤثر في الانتاج الزراعي، ويتحكم في خصوبة التربة عدة عوامل، منها على سبيل المثال نوع التربة ودرجة الملوحة والأس الهيدروجيني ومحتوى التربة من الرطوبة والمادة العضوية والعناصر المعدنية.

وتتباين مستويات جودة الأراضي بزمام النواحي المطلة على مجرى مصرف بحر الفرعونية، وذلك على النحو التالي[١][*]:

- تراوحت مستويات تدهور الأراضي الزراعية بين المستوى الخطير وشديد الخطورة في ثماني نواحي، بينما جاءت متوسطة إلى بسيطة في ثماني نواحي أخرى.
- ارتفعت مستويات الخطورة إلى المستوى الشديد بقريتي بير شمس والكتامية بقطاع خزانات الكتامية، وقرية كفر الخضرة ومدينة منوف جنوبي وشمالي قطاع المجرى الأوسط والرئيس لبحر الفرعونية، وقرية برهيم بقطاع مستبحر مصرف منوف شمالاً.

ويتسبب انخفاض مناسيب المياه بالترع إلى اتجاه بعض المزارعين إلى الري بمياه الصرف الزراعي غير المعالجة لتوفير احتياجات الأراضي من المياه، بالرغم مما لذلك من أضـرار على خصائص التربة وسلامة المحاصيل، وبما يخالف المادة (١٢) من القانون رقم (٤٨) لسنة ١٩٨٢م في شأن حماية نهر النيل والمجاري المائية من التلوث، لوحة (١٢).

وقد كشفت دراسة (عتلم) اعتماد ٨,٣% من المزارعين في محافظة المنوفية على مياه الصرف في عمليات الري، وترتفع هذه النسبة في المناطق الداخلية لتصل إلى ٩,٤% من الأراضي[٢].

---

(١) موسى فتحي موسى، مرجع سبق ذكره، ص ص٤٩٠-٥٠٥.

(*) اعتمد تصنيف الأراضي وفقاً لدرجات تدهورها على مجموعة من المعايير، شملت: حاجة التربة إلى الجبس، الحرث، مستوى الماء الأرضي، الملوحة، التكثيف المحصولي، نصيب الفرد من المزروع، متوسط مساحة الحيازة الزراعية، الكثافة الزراعية، نسبة المساحة المزروعة، الآزوت، الفسفور، البوتاسيوم.

(٢) موسى فتحي موسى عتلم، المرجع السابق، ص٨٥.

صورة (١) إحدى آلات رفع المياه المستخدمة في ري الأراضي الزراعية المطلة على مصـرف بحـر الفرعونية (مدينة منوف)

صورة (٢) ري الأراضي الزراعية بمياه مصرف بحر الفرعونية من خـلال غاطس كهربائي (عزبة العنانية)

لوحة (١٢) استخدام مياه بحـــر الفرعونية في ري الأراضي الزراعية (يوليو– ٢٠١٩م)

وأظهرت الدراسة الميدانية للباحث اعتماد بعض المزارعين على مياه بحر الفرعونية كمصدر لري أراضيهم، سواء بصورة مؤقتة عندما ينخفض منسوب المياه بالترع أو بصورة دائمة لصعوبة الوصول إليها. وتنتشر آلات رفع المياه لري الأراضي الزراعية بشكل كثيف نسبياً بنهاية المصرف (قطاع كفر العشري– دبركي)، وبتحليل مدى صلاحية المياه للري، كما بالجدول(١٩) والشكل(٢٢)، اتضح أنها متوسطة الصلاحية بشكل عام، وذلك على النحو التالي:

جدول(١٩) نتائج تحليل عينات المياه لأغراض الري بقطاع مستبحر مصرف منوف (٢٠١٩م)

مواقع العينات / الخصائص		قطاع مستبحر مصرف منوف		
		العينة الأولى (عزبة كفر العشري– برهيم)(١)	العينة الثانية (عزبة كفر العشري– برهيم)(٢)	العينة الثالثة (عزبة العنانية– دبركي)(٣)
مللي مكافئ/ لتر	كالسيوم	٢,٥	٣,٢	٤,٠
	ماغنسيوم	٤,٠	٢,٥	٤,٠
	صوديوم	٦,٠	٥,٥	٣,٠
	بوتاسيوم	٥,٠	٣,٠	٢,٠
	بيكربونات	٢,٥	٢,٥	١,٥
	كلوريد	٢,٥	٣,٥	٢,٥
	كبريتات	١٢,٥	٧,٠	١٠,٠
ديسيسيمنز/ متر	التوصيل الكهربي (EC)	١,٧٧	١,٣٩	١,٤١
	الصوديوم المدمص(SAR)	٣,٣٥	٣,٨٩	١,٥٠

المصدر: عينات أخذت بمعرفة الباحث، بتاريخ ٢٣ يوليو (٢٠١٩م)، وتم تحليلها بالمعمل المركزي للأبحاث، مركز التجارب والبحوث الزراعية، كلية الزراعة، جامعة المنوفية.
(١) الإحداثي (N:30 29 2.03 E:30 54 00.8). (٢) الإحداثي (N:30 29 31.99 E:30 53 26.01).
(٣) الإحداثي (N:30 30 04.03 E:30 53 15.26).

- **التوصيل الكهربي**(EC) : يعد التوصل الكهربي للمياه معياراً لتراكيز مجموع الأيونات المكونة للأملاح الكلية الذائبة في المياه، فارتفاعه يدل على ارتفاع نسب الأملاح، ومن ثم انخفاض صلاحية المياه للري. وجاءت مستويات التوصيل الكهربي بالمياه متوسطة، حيث تراوحت بين ١,٤ و١,٨ ديسيسيمنز/ متر، مما يجعلها جائزة الاستخدام(*).
- **الكالسيوم والصوديوم:** لم يتجاوز تركيزهما الحدود المسموح بها (٢٠ مللي مكافئ/ لتر للكالسيوم و٤٠ مللي مكافئ/ لتر للصوديوم)، وقد زادت تركيزات العنصر الأول تدريجياً بالاتجاه شمالاً من ٢,٥ إلى ٣,٢ ثم ٤,٠ مللي مكافئ/ لتر، على عكس العنصر الثاني الذي انخفضت تركيزاته في

(*) حالة المياه وفقاً للتوصيل الكهربي: ممتازة (أقل من ٠,٢٥)، جيدة (٠,٢٥–٠,٧٥)، جائزة الاستخدام (٠,٧٥–٢,٠)، مشكوك فيها (٢,٠–٣,٠)، غير ملائمة (أكبر من ٣,٠). نقلاً عن:
Noha,A.M.,et al., Suitability of Agricultural Drainage Waters for Irrigation, International Journal of Engineering and Applied Sciences, Vol.3, No.1, April 2013,p.46.

نفس المسار من ٦,٠ إلى ٥,٥ ثم ٣,٠ مللي مكافئ/ لتر. ويؤدي سيادة أيون الصوديوم وانخفاض تركيز كل من الكالسيوم والماغنسيوم بمياه الري إلى زيادة نسبة امتصاص الصوديوم SAR، ومن ثم زيادة درجة خطورته.

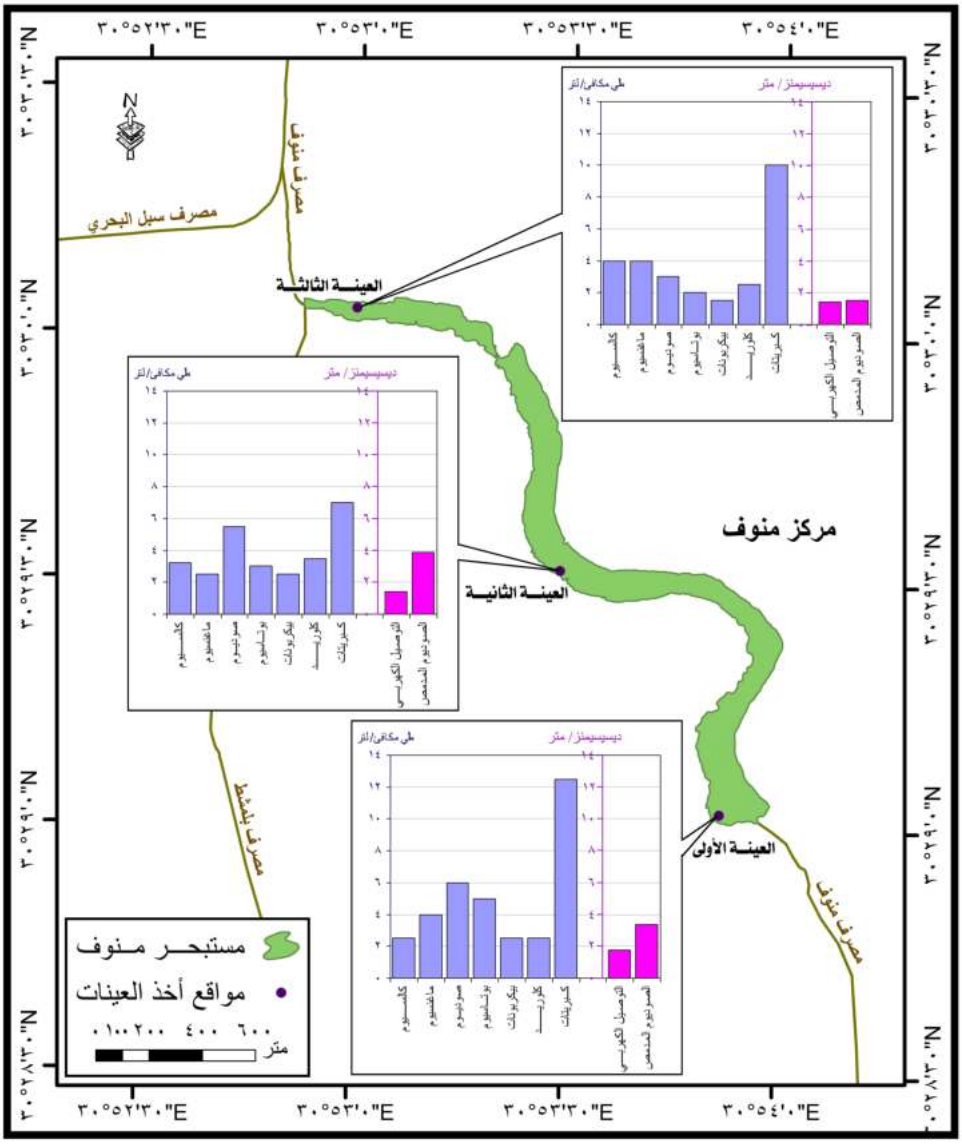
- **الصوديوم الممتص** Sodium-Adsorption Ratio (SAR): تسهم مياه الري ذات المحتوى العالي من الصوديوم في رفع مستوى الصوديوم المتبادل في التربة؛ مما يؤدي إلى تكوين قشرة سطحية جافة، تنتفخ أو تتفرق مادتها الغروية بدرجة كبيرة؛ مما يؤدي إلى خفض التوصيل المائي أو نفاذية الماء بالتربة نتيجة لحركة حبيبات الطين الغروي لأسفل وانسداد المسام الشعرية التي تتحرك خلالها المياه؛ مما يقلل من معدلات الصرف المطلوبة لخفض تركيز الأملاح القادمة مع مياه الري، وتصنف المياه بالقطاع وفقاً لنسبة الصوديوم الممتص بأنها مقبولة، حيث تراوحت بين (١ و٤)(*).
- **البوتاسيوم:** جاءت تركيزات البوتاسيوم في مياه القطاع مرتفعة ومتجاوزة للحد المسموح به في المياه الصالحة للري (٠-٢ مللي مكافئ/ لتر)، وقد انخفضت تدريجياً بالاتجاه شمالاً؛ حيث وصلت إلى ٥,٠ مللي مكافئ/ لتر في بداية القطاع جنوب عزبة كفر العشري، وانخفضت إلى ٣,٠ مللي مكافئ/ لتر في وسط القطاع، وإلى ٢,٠ مللي مكافئ/ لتر شمالاً بعزبة العنانية.
- **البيكربونات والكلوريدات:** تراوح تركيز البيكربونات بمياه القطاع بين ١,٥ و٢,٥ مللي مكافئ/ لتر، ارتفعت مع الكلوريدات للتتراوح بين ٢,٥ و٣,٥ مللي مكافئ/ لتر؛ مما يجعل خطورة استخدامها في الري ضعيفة إلى معتدلة.

(*) تستخدم المياه في ري الأراضي الزراعية بكفاءة إذا انخفضت بها نسبة الصوديوم الممتص عن (١٠)، مع ملاحظة ظهور قليل من مستويات الصوديوم الضارة، وتحسب نسبة الصوديوم الممتص من المعادلة التالية:

$$SAR = Na^{+} / [(Ca^{2+} + Mg^{2+})/2]^{0.5}$$

نقلاً عن:

(Donnen L.D,Water Quality for Agriculture, California University, davis, 1964 p.72.)



شكل (٢٢) نتائج تحليل عينات المياه لأغراض الري بقطاع مستبحر مصرف منوف (٢٠١٩م)

- **الكبريتات:** تجاوزت تركيز الكبريتات (So4) بالمياه الحدود المسموحة لاستخدامها في أغراض الري بالعينة الأولى في مدخل القطاع جنوباً، حيث بلغ ١٢,٥ مللي مكافئ/ لتر(*)؛ وذلك نتيجة مخلفات الصرف الصحي التي تطلقها محطة كفر السنابسة بمصرف منوف الذي ينتهي بحمولته إلى القطاع، وينخفض التركيز نسبياً بالاتجاه شمالاً حتى يصبح دون الحدود المصرح بها؛ بسبب ترسب الحمأة الناتج عن بطء جريان المياه؛ للانتشار واسع النطاق للحشائش المائية، وبخاصة نبات ورد النيل، الذي يسهم بدوره في تنقية المياه ولو بشكل جزئي.

وقد أسهمت عمليات الردم الواسعة التي شهدتها خزانات الكتامية في تحول مساحات كبيرة من مسطح هذه الخزانات إلى أراضي زراعية منخفضة المنسوب، سبخية أحياناً، يظهر عليها أثر التملح، وهى في الجملة أراضي ضعيفة الإنتاجية، مقارنة بالأراضي القديمة المجاورة، لوحة (١٣).

صورة (١) قطاع الخزان الأوسط

صورة (٢) قطاع الخزان الغربي

لوحة (١٣) التملـح بالأراضي الزراعية الناتجة عن الردم والتي تروى بمياه بحـر الفرعونية (يوليو- ٢٠١٩)

(*) تبلغ الحدود المصرح بها لتركيز الكبريتات بالمياه المستخدمة للري ١٠,٤ مللي مكافئ/ لتر(٥٠٠ ملليجرام/ لتر) ، راجع (http://www.fao.org).

(٥-٢) أثر نوعية المياه في نمـو وانتشار الحشائش والنباتات المـائية :

تعد الحشائش والنباتات المائية واحدة من أبرز مشاكل المصارف الزراعية؛ باعتبارها بيئة خصبة لتكاثر البعوض وطفيل البلهارسيا والطفيليات البشرية الأخرى، فضلاً عن تأثيرها في الحالة النوعية للمياه(١).

ونظراً للاستخدام واسع النطاق الأسمدة الكيميائية في الزراعة بمحافظة المنوفية (٦٠٠ كجم/ فدان في مقابل ٤٢٤ كجم/ فدان على المستوى القومي)(٢)؛ تصل كميات كبيرة من متبقيات الأسمدة من مغذيات النيتروجين والفوسفات إلى مسطحات الصرف الزراعي؛ مما يساعد على نمو الحشائش والنبات المائية، وبخاصة في القطاعات المستبحرة التي يصعب تطهيرها إلا من خلال آلات تكريك خاصة، لوحة (١٤).

وينتشر نمو الحشائش المائية بشكل واضح في مناطق هدوء التيار المائي على جانبي المجرى وخلف الكباري. ويؤدي انتشار النباتات والحشائش المائية إلى إبطاء حركة التيار المائي؛ مما يزيد من الفاقد بالتبخر، فضلاً عن الفاقد بالنتح(*)، إلى جانب خفض تركيزات الأكسجين المذاب بالماء؛ مما يؤثر سلباً على الأحياء المائية، الإضافة إلى زيادة معدلات الترسيب ورفع مناسيب قاع المجرى نتيجة تحلل البقايا النباتية والجذور القديمة الميتة، وهو ما يؤثر سلباً على حركة مراكب الصيد بالمسطح المائي.

---

(1) Shabana,Y.M & Elwakil,M.A.& Charudattan ,R., Biological Control of Water Hyacinth by a Mycoherbicide in Egypt , Biological and Integrated Control of Water Hyacinth, Eichhornia Crassipes, Center and Jianqing ACIAR Proceeding 102,2001, p.53.

(٢) موسى فتحي موسى عتلم، مرجع سبق ذكره، ص١٧١.

(*) يتسبب انتشار نبات ورد النيل في انخفاض منسوب المياه؛ باعتباره من النباتات المائية الشرهة الاستهلاك للماء، بالإضافة إلى توفيره لبيئة مناسبة لنمو وتكاثر الحشرات الضارة والزواحف الخطرة، كما يقلل كميات الأكسجين الذائب في الماء من خلال تنفس الجذور وبخاصة في المناطق الضحلة، إلا أنه في الوقت ذاته يعد أحد الفلاتر الطبيعية للمياه، حيث يخلص المياه من الفلزات الثقيلة خاصة الكادميوم والرصاص والزنك والزرنيخ والمنجنيز، بالإضافة إلى مخلفات الصرف الصحي من النيتروجين والفسفور والتي يستهلكها كسماد، ولعل ذلك هو السبب في تحسن جودة لمياه نسبياً بالقطاع الشمالي لمستبحر منوف مقارنة بالقطاعين الجنوبي والأوسط منه.

صورة (١ ، ٢) حشائش مائية (البردي) بمياه بحر الفرعونية (مدينة منوف)

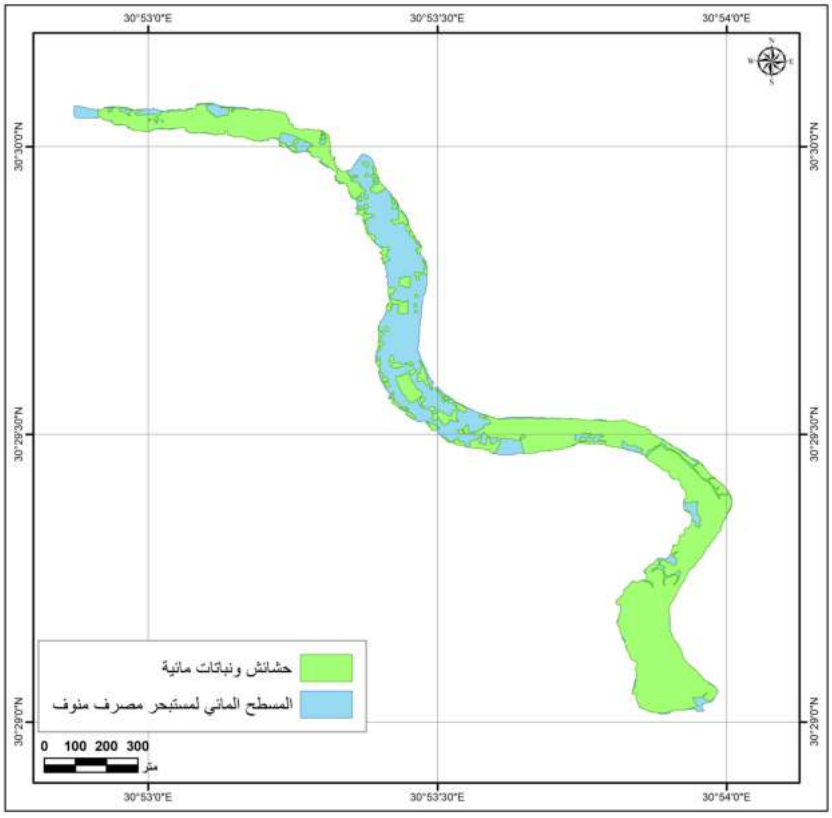
صورة (٣ ، ٤) حشائش مائية (النسيلة) بمياه بحر الفرعونية (كفر الخضرة (يمين)- كفر العشري (يسار))

صورة (٥) حشائش مائية (ورد النيل) بمياه بحر الفرعونية (عزبة العنانية)

صورة (٦) اقتلاع نبات ورد النيل واستخدامه كحواجز لمنع انتشاره بالمسطح المائي(كفر العشري)

لوحة (١٤) الحشائش المائية بقطـاعات مصـــرف بحر الفرعونية (يوليو- ٢٠١٩م)

وتنتشر الحشائش والنباتات المائية – وبخاصة نبات ورد النيل– بكثافة كبيرة بقطاع مستبحر منوف؛ حيث تشغل حوالي ٦٦,٨% من إجمالي مساحته. وتسود الحشائش بشكل شبه تام في قطاعين، الأول: جنوب القطاع بعزبة كفر العشري؛ بسبب الرواسب التي تحملها مياه مصرف منوف شمال محطة الصرف الصحي بقرية كفر السنابسة، شكل(٢٣)، والثاني: حول كوبري عزبة العنانية؛ نتيجة بطء تصريف المياه. وقد نوه الأهالي إلى توقف عمليات التكريك وإزالة الحشائش والنباتات المائية منذ أكثر من سنتين بهذين القطـاعين، ويقوم بعض الصيادين بتطهير المسطح من هذه الحشائش في مناطق الصيد الخاصة بهم، بينما فشل آخرون في ذلك حتى توقفت قواربهم عن الصيد تماماً، لوحة (١٥).



المصدر: الصور الفضائية لبرنامج (Google Earth – 2019)

شكل (٢٣) التوزيع الجغـرافي للحشائش والنباتات المائية بقطاع مستبحر مصرف منوف (٢٠١٩م)

(٥-٣) أثر التلوث المائي على الأحيـــاء المائية :

للتلوث المائي أثره المباشر وغير المباشر على الأحياء المائية بشكل عام، حيث تشكل جـودة المياه مُحَدِداً مهماً لمدى ملاءمة المسطحات المائية كمصايد سمكية، ومدى جودة الأسماك وصلاحيتها للاستهلاك الآدامي الآمن صحياً.

وتعتبر وكشف تحليل تركيز العناصر الثقيلة بالمواضع النسيجية المختلفة لأسماك البلطي النيلي في البحر الفرعوني تباين في تركيـز هذه العناصر ومستويات خطورتها، فمن واقع دراسة "حسين"[(١)] (٢٠١٣/٢٠١٤م) لتركيز العناصر الثقيلة- بالعضلات والمواضع النسيجية المختلفة- بعدد من محطات الرصد[(*)] لم تتجاوز التركيزات الدنيا والقصوى لعناصر الحديد والزنك والنحاس والكادميوم الحدود المصرح بها، بينما تجاوزتها في تركيزاتها القصوى لعناصر المنجنيز والنيكل والكروم والكوبالت والرصاص. وفي ودراسة "حتحوت"[(٢)] (٢٠١٦/٢٠١٧م) جاءت التركيزات القصوى متجاوزة للحدود المسموح بها في عنصري الكادميوم والرصاص، وتجاوزت في تركيزاتها الدنيا والقصوى لعناصر الحديد والمنجنيز والنيكل والكروم.

وأظهر مؤشر الخطر (HQ)[(*)] لكل عنصر على حدة في دراسة "حسين" (٢٠١٣/٢٠١٤م) أنه لا يشكل خطورة على صحة المستهلكين (أقل من ١) فيما عدا الكوبلت(٣,١٩)، وارتفع مؤشر الخطر التراكمي(HI)[(**)]- الذي يعتمد على تراكم مجمـوع المعـادن الثقيلة مجتمعة- ليصل إلى (٤,٧٢). وميزت دراسة "حتحوت"(٢٠١٦/٢٠١٧م) بين الاستهلاك الطبيعي والمعتاد لاسماك بحر الفرعونية، فجاء مؤشر الخطر(HQ) للاستهلاك الطبيعي في حدوده المقبولة، إلا أنه ارتفع بمؤشر الخطر التراكمي(HI) ليتجاوز الحدود المصرح بها بنسبة ٦٣%، وتجاوز

(1) Hussein,M.M., Op.Cit, pp.167-168.
(2) Hathout,H.,M., Op.Cit, pp.150-210.

$$(*)\ HQ = 10^{-3} \times \frac{EF \times ED \times FI \times MCf}{RFD0 \times BW \times AT} \qquad (**)\ HI = \sum_{i=1}^{n} HQi$$

(EF) تكرارية التعرض (٣٦٥ يوم/ سنة) ، (ED) عدد سنوات التعرض، (FI) متوسط كمية الأسماك المستهلكة يومياً لكل نسمة، (MCf) تركيز المعادن في الأسماك (ملليجرام/ كيلوجرام)، (BW) وزن الجسم، (AT) تكرارية التعرض × عدد سنوات التعرض، (RFD_0) تكرارية التعرض × تركيز المعادن في الأسماك.

مؤشر الخطر (HQ) للاستهلاك الاعتيادي للأسماك الحدود المقبولة في عنصري المنجنيز (٢,١٧) والكادميوم (٣,٥٢)، ووصل مجموع مؤشر الخطر التراكمي (HI) إلى (٧,٠١)، متجاوزاً الحدود المصرح بها بما يزيد على ستة أمثال.

كذلك ارتفعت تركيزات المبيدات المكلورة Chlorinated Pesticides في عينات أسماك القراميط، حيث تراوحت بين ٢,٢٧ و٦,٨٧ ميكروجرام/ جرام، وفق ما أشارات إليه دراسة "الغنام وآخرون" (٢٠١٤م)[١].

وحذرت دراسات أخرى من التأثير التراكمي الحيوي للملوثات على أنواع سمكية أخرى بمياه بحر الفرعونية، فقد أظهرت دراسة "عبد الحميد"(٢٠١٧م) تغيرات نسيجية واضحة في الكلى والكبد والطحال بأسماك القراميط في مياه البحر، مقارنة بالعينات غير الملوثة المأخوذة من القناطر الخيرية[٢]. وهو ما أثبتته كذلك دراسة (نجيب، ٢٠١٨م)، حيث أظهرت التحليلات زيادة في المؤشرات الوظيفية لكل من الكبد والكلى والجلوكوز والكوليستيرول في مصل الدم بأسماك القراميط، متلازمة مع ارتفاع مستويات العناصر الثقيلة بمياه البحر مقارنة بالعينات غير الملوثة بالرياح المنوفي[٣].

وهذا التطور يظهر ارتفاع واضح في مستويات الخطر الذي يهدد الأحياء المائية في بحر الفرعونية، كما ينذر بتهديدات صحية كارثية على مستهلكي الأسماك التي يتم صيدها من البحر، إن لم تتخذ إجراءات وقائية عاجلة.

(1) Ghannam,H.E., et al, Occurrence and Distribution of Chlorinated Pesticide Residues in Water and Fish of El-Bahr El-Pharaony Drain, El-Menoufia Governorate, Op.Cit, pp.251-257.
(2) Abd-El-Hamid,M.E., Op.Cit, p.5.
(3) Naguib, D.M., Op.Cit, pp.4-7.

(المبحث السادس) استراتيجيات رفع الكفاءة الوظيفية والإنتاجية لمصرف بحر الفرعونية :

(٦-١) حماية الضفاف وتطهير مجرى بحر الفرعونية:

يشهد مجرى بحر الفرعونية العديد من تعديات الردم في العديد من قطاعاته، بالإضافة إلى تهايلات الضفاف بسبب التعرية، وخاصة في مواضع المنعطفات. لذلك فإنه من الضروري إعادة تقييم مورفولوجية المجرى في ضوء التصميمات النموذجية لقطاعاته المخطط لها بإدارة الصرف، شكل (٢٤).

كذلك يلزم تعميق مجرى البحر بصورة مستمرة؛ نظراً لتراكم المواد الصلبة العالقة ومخلفات الصرف الصحي وبقايا الحشائش والنباتات المائية المتحللة بقاع المجرى، بالإضافة إلى رفع كفاءة التصريف المائي للبحر بتوسعة عرض المجرى بقطاعاته الخانقية.

ويلزم لتعميق المجرى بمقدار ثلاثة أمتار معدات وأعمال تشغيل تبلغ تكلفتها ٣,٣٧ مليون جنيه، يعرض لها بالتفصيل الجدول(٢٠).

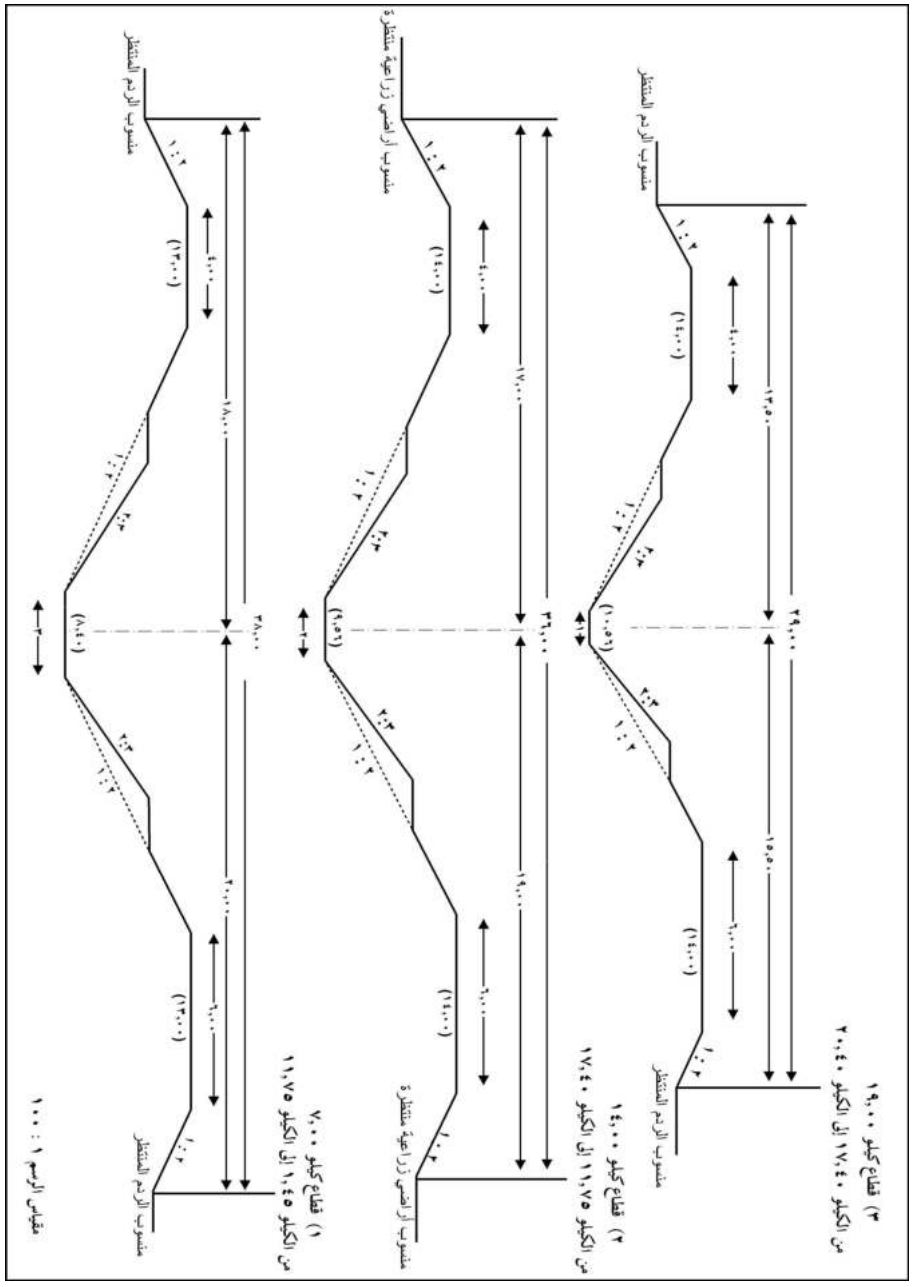
جدول (٢٠) المعدات وتكلفات تطهير قاع بحر الفرعونية

البيان	المواصفات	عدد المعدات	حجم التشغيل		تكلفة الوحدة بالجنيه	إجمالي تكلفة المعدات بالمليون جنيه(**)
			ساعة	م٣		
شفاط	٨ سلندر ٦ بوصة	٢	١٢٦٠	١٣٥٩٠	٢٠٠	٢,٧١٨
حفار برمائي كتربلر	حفار شوكة	٢	١٢٦٠		٢٥٠	٠,٣١٥
حفار هتاشي	ذراع طويل	٢	١٢٦٠		١٥٠٠	٠,١٨٩
لودر تسوية تشوينات	ذراع طويل	٢	١٢٦٠		١٢٠	٠,١٥١
عربات وجرارات(*)	نقل كمية الروبة	-	٩٢٠		-	-
الجملة						٣,٣٧٣

المصدر: جامعة المنوفية &محافظة المنوفية، مركز الدراسات الاستراتيجية، الجدوى الاقتصادية والرؤية الاستراتيجية لتنمية وتطوير مشروع بحر الفرعونية والقرى المجاورة، إبريل ٢٠١٠م، ص٨٤.

(*) تنقل الروبة بمعرفة الأجهزة المعنية التابعة للمحافظة.

(**) طبقاً لأسعار عام ٢٠١٠م.



المصدر : الإدارة العامة لصرف غرب المنوفية، ٢٠١٧م

شكل (٢٤) قطاعات عرضية نموذجية لضفاف ومجرى بحر الفرعونية

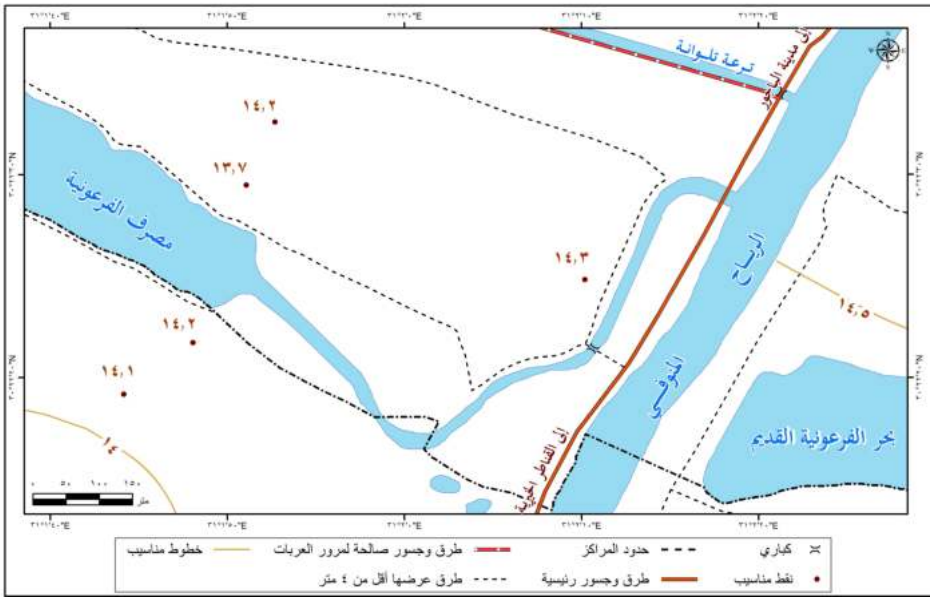
وبحسب الجدول تمثلت المعدات المطلوبة في شفاط وحفار برمائي كتربلر وحفار هتاشي، بالإضافة إلى لودر تسوية تشوينات وعربات وجرارات، بإجمالي تكلفة ٣,٣٧ مليون جنيه (حسب أسعار ٢٠١٠م)، وبلغت كمية الرواسب المقدر استخراجها ١٣,٥٩٠ متر مكعب.

كذلك، فإنه يلزم تطهير مجرى البحر من الحشائش والنباتات الريزومية وأفرع الأشجار "اللبش" بالمجرى بغرض الصيد، فضلاً عن الحواجز والتحاويط المخالفة.

(٦-٢) تحسين الحالة النوعيــة للمياه في بحر الفرعونية:

نظراُ لتردي الحالة النوعية لمياه بحر الفرعونية بما لذلك من آثار على البيئة والكـائنات الحية المائية، فإنه من الضـروري العمل على عـدة محـاور، تتمثل فيما يلي:

- وقف مخلفات الصرف الصحي غير المعالجة التي يتم صرفها بالمجرى عبر سيارات الكسح- باعتباره مصرف زراعي- دون اعتبار لخصوصيته بين مجارى الصرف الأخرى بالمحافظة.
- الرصد الدوري لنواتج محطات الصرف الصحي المعالجة في كفر الخضرة وكفر السنابسة للتأكد من مطابقتها للمواصفات؛ نظراً للشكوى المستمرة من المزارعين والصيادين في محيطها.
- وقف صرف نواتج غسيل محطة مياه الشرب بمدينة منوف على مجرى البحر؛ نظراً لمخالفتها وعدم مطابقة المياه الناتجة عنها للمواصفات؛ لما تحمله من رواسب تؤدي إلى إطماء المجرى وإبطاء التصريف، بالإضافة إلى رفع تركيز بعض العناصر الخطرة في المياه.
- إعادة النظر في حفر الوصلة المائية التي كانت تربط مجرى بحر الفرعونية الجنوبي بالرياح المنوفي، والتي تظهر بالشكل(٢٥) والتي أدى ردمها إلى تردي حالة المياه بالقطاع الجنوبي للمصرف، وهو القطاع الذي يشهد أعلى أحمال صرف بين قطاعات المجرى.
- صيانة وإعادة تشغيل محطات التغذية بالقطاع الشمالي لبحر الفرعونية المتوقفة عن العمل.



المصدر: الهيئة المصرية العامة للمساحة، الخرائط مقياس ١: ٢٥٠٠٠، لسنة ١٩٤٧م.

شكل (٢٥) مخرج بحر الفرعونية من الرياح المنوفي

(٦-٣) تنمية الثروة السمكية في بحـــر الفرعونية:

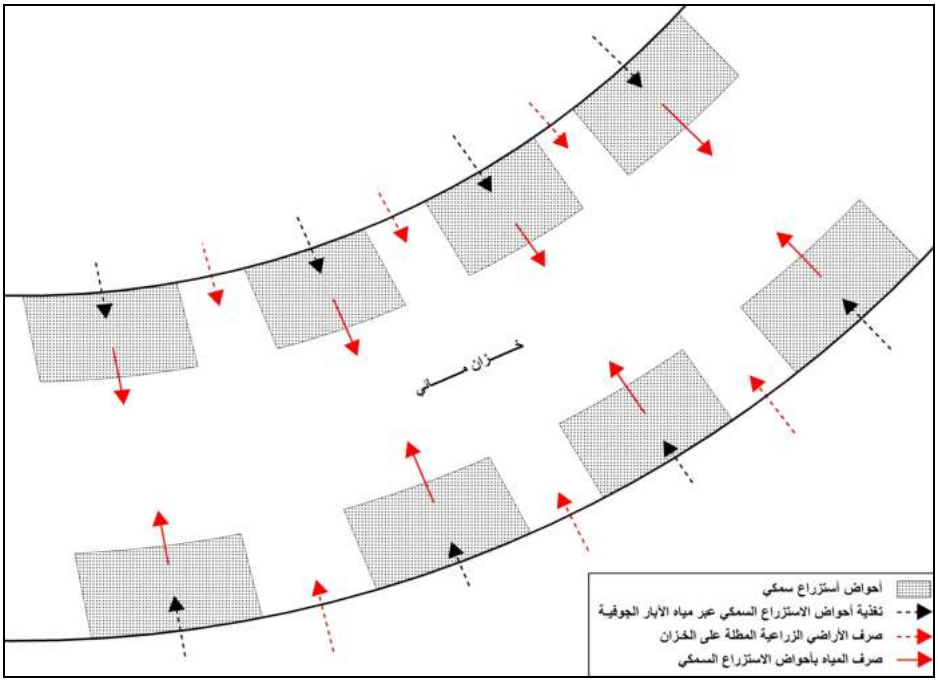
أولاً: قطاع خزانات الكتامية:

مع توقف تغذية خزانات الكتامية بالمياه العذبة من خلال فرع دمياط والرياح المنوفي والتناقص المستمر لمساحتها فقد انخفضت جودة المياه بها؛ وكان ذلك سبباً رئيساً في تدهور مشروع لتربية زريعة الأسماك مرة في الخزان الأوسط سنة ١٩٧٩م واستمر لمدة عام، ومرة أخيرة في الخزان الشمالي (بير شمس) في سنة ١٩٨٦م، فلم يستمر طويلاً[١]. لذلك لا مناص من الإبقاء عليها كمسطحات لصرف المياه الزائدة عن حاجة الأراضي المحيطة بها في قريتي الكتامية وبير شمس، وبخاصة مع ما تعانية أراضي القريتين من ارتفاع في مستويات التدهور[٢]، ووقوعهما ضمن الأراضي محرومة الصرف بالمحافظة.

(١) صلاح عبد الجابر عيسى، مرجع سبق ذكره، ص٤٢.
(٢) موسى فتحي موسى عتلم، مرجع سبق ذكره، ص٣٥٦.

ويمكن الاستفادة من هذه الخزانات في قطاعاتها المستبحرة بإنشاء مزارع سمكية أرضية على جوانبها، تتجدد مياهها عبر مياه الآبار التي تعتمد عليها الأراضي الزراعية كمصدر أساسي للري بقطاع الخزانات، ومع انخفاض جودة مياهها يتم صـرفها إلى الخزانات، والتي ستظل تقوم بدورها كمصرف مزدوج للأراضي الزراعية وأحواض المزارع السمكية معاً، شكل(٢٦).

ويفضل تطبيق هذا المخطط حفاظاً على مسطحات الخزانات من أعمال الردم العشوائي التي يقوم بها الأهالي التي تطل أراضيهم على الخزانات، بالإضافة إلى عوائد الاستزراع السمكي المرتفعة مقارنة بعوائد الإنتاج الزراعي للأراضي في المساحات المردومة، خاصة مع التغلب على تردي نوعية المياه، والذي يساعد على إنتاج أسماك ذات جودة عالية وقيمة اقتصادية مرتفعة.



المصدر: من تصميم الباحث.

شكل(٢٦) مخطط مقترح للاستغلال خزانات المياه بقطاع الكتامية في الاستزراع السمكي الحوضي

ثانياً: قطاع مجرى بحر الفرعونية(كفر الخضرة- منوف/ مستبحر مصرف منوف):

وفقاً لدراسة الجدوى الاقتصادية والرؤية الاستراتيجية لتنمية وتطوير مشروع بحر الفرعونية في القطاع الممتد من قرية كفر الخضرة حتى مدينة منوف(٢٠١٠م)، أُقترح تعزيز المصيد الطبيعي للبحر من خلال الزريعة السمكية، واستغلال القطاع الأوسط في الاستزراع السمكي المكثف من خلال الأقفاص السمكية العائمة.

وتتطلب عملية الاستزراع السمكي في الأقفاص العائمة عدة مواصفات خاصة بالزريعة السمكية؛ للحصول على أقصى إنتاج سمكي للمتر المكعب، ففي دراسة أجريت على بحر شبين الكوم وصل معدل الإنتاج من أقفاص أسماك البلطي ٢١ كجم /م٣ عند بدء التشغيل بأحجام ٣٠ جم / سمكة، وكثافة عددية ١٥٠ سمكة / م٣، وكان معدل التحول الغذائي ١,٥ كجم علف/ كجم أسماك، ومعدل التغذية اليومية ٣% من وزن الأسماك الحية يومياً، مقسم على مرتين. وكذلك بالنسبة لأسماك القراميط فإن الكثافة العددية ٢٠٠ سمكة/م٣ وبمتوسط ٥٠ جم/ سمكة عند البدء تمكن من الحصول على إنتاج لا يقل عن ٥٠ كجم/ م٣ من الأقفاص في مدة ٥ شهور، وبالتالي يمكن عمل دورتين بالأقفاص في نفس السنة في حالة البدء بزريعة ذات حجم كبير(١).

واقترحت الدراسة ربط عدد الأقفاص برُخَص الصيد ببحر الفرعونية، والتي بلغت في ذلك التوقيت ٤٦٥ رخصة(*)، ويصل حجم القفص إلى ٩٠ متر مكعب، وتوقعت الدراسة أن تصل تكاليف التشغيل(**) ١٢٩٧٥ جنيهاً للقفص وأرباح الإنتاج ٢٢ ألف جنيه، بصافي ربح ٩٠٢٥ جنيهاً للدورة الواحدة، وبذلك تصل صافي العوائد للدورتين سنوياً ١٨٠٥٠ جنيهاً وفقاً لأسعار عام ٢٠١٠م.

---

(١) جامعة المنوفية&محافظة المنوفية، مركز الدراسات الاستراتيجية، مرجع سبق ذكره، ص٥٢.

(*) انخفض عدد الرخص بالبحر في الوقت الحالي إلى ٣٨٤ رخصة، وفي حالة تطبيق المقترح على الواقع الحالي بالبحر سوف تصل تكاليف التشغيل سنوياً إلى حوالي ١٠ مليون جنيه، وعوائد الإنتاج ١٦,٨٥ مليون جنيه.

(**) تنقسم التكاليف إلى تكاليف أصول وتكاليف تشغيل، تشمل الأولى(الشباك- البراميل- الحبال- البوص الإفرنجي- تكاليف التصنيع)، وتشمل الثانية (استهلاك القفص في الدورة- ثمن الزريعة (١١ ألف وحدة)- تغذية ٤ طن علف بنسبة ٢٥% بروتين).

نتائج الدراسة :

- تناقصت مساحة خزانات الكتامية خلال ربع القرن الأخير(١٩٩٣-٢٠١٨م) بنسبة كبيرة زادت على النصف(٥١,٤%)، وصلت بقطاع المجرى الرئيس لمصرف بحر الفرعونية إلى ١٣,٧%، وانخفضت بقطاع مستبحر منوف شمالاً إلى ٨,٦%.
- بلغ المتوسط العام لأحمال الصرف على بحر الفرعونية وشبكة المصارف الفرعية المتصلة به ٣٣٠,٦ فدان/ كم، ارتفعت إلى ما يزيد على الضعف (٦٧٤,٩ فدان/ كم) بقطاع جنوب المصرف في مركز الباجور، وبلغت ٣٨٢,٣ فدان/ كم بالقطاع الأوسط والشمالي للمصرف في مركز منوف.
- انخفض عرض الفتحات المائية أسفل الكباري وممرات الطرق بقطاعات بحر الفرعونية؛ فلم تتجاوز نسبها خُمس (٢٠%) عرض المجرى المائي بأي منها؛ مما يؤثر على سرعة التصريف المائي للمجرى؛ ويزيد من تدني كفاءتها انتشار النباتات والحشائش المائية الغاطسة والطافية.
- أظهرت الدراسة الميدانية للباحث توقف جميع ماكينات التغذية المائية لبحر الفرعونية عن العمل ؛ نظراً لوجود أعطال، تفاوتت من ماكينة لأخرى.
- ارتفعت تركيزات الأكسجين الكيميائي المستهلك(COD) والأكسجين الحيوي الممتص(BOD) بجميع عينات المصارف الفرعية التي تم رصدها؛ بما يشير إلى ارتفاع أحمال التلوث بالمخلفات العضوية. وجاءت التركيزات بفصل الصيف أعلى من مثيلتها الشتوية في أغلب المصارف. كما تجاوزت التركيزات الصيفية للنيتروجين الكلي الحد المسموح به بجميع المصارف.
- يستقبل المسطح المائي لبحر الفرعونية بقطاعاته المختلفة كميات كبيرة من مخلفات القمامة المنزلية، والتي تلقى بمياه البحر بغرض التخلص منها أو ردم أجزاء من المسطح المائي للبحر أو كلاهما. كانت أكثر وضوحاً بقطاع خزانات الكتامية الذي شهد نشاطاً واسعاً لعمليات الردم .
- أدت توسعات المكب العمومي للقمامة بمدينة منوف إلى اقتطاع مساحة ٢,١٩ فدان من مسطح بحر الفرعونية خلال الفترة (٢٠٠٣-٢٠١٨م)،

ويتسبب الاشتعال المستمر للقمامة في رفع درجة حرارة المياه؛ بما لذلك من تأثير سلبي على الأحياء المائية بالبحر.

- أظهرت تحليلات عينات المياه بقطاع ماسورة الروبة بمدينة منوف تجاوزاً في تركيز الأكسجين الكيميائي المستهلك، وارتفاع كبير في تركيز المواد العالقة الكلية، حيث بلغت ٥٤٣ ملليجرام/ لتر، لتتجاوز الحدود المصرح بها بنحو عشرة أمثال. كما ارتفعت تركيزات كبريتات الألمنيوم (الشبة) بتدفقات رواسب الروبة، على الرغم من تضمين محطة مياه الشرب ثلاثة أحواض لترسيب الروبة، وضرورة التخلص الآمن منها باعتبارها نفايات خطرة.
- ارتفعت تركيزات الأكسجين الكيميائي والحيوي بشكل واضح في خزانات المياه بقطاع الكتامية؛ نظراً لتوقف حركة المياه والكميات الكبيرة للمخلفات العضوية التي تستقبلها مسطحاتها. وسادت مظاهر الإثراء الغذائي بالخزان الغربي والشمالي؛ بسبب ارتفاع تركيزات النيتروجين والفسفور الكلي.
- ارتفعت تركيزات الأكسجين الكيميائي المستهلك والحيوي الممتص بأغلب نقاط الرصد بقطاعات بحر الفرعونية صيفاً وشتاءً؛ نظراً لارتفاع أحمال التلوث بالمصارف الفرعية والحمولة المرتفعة من مخلفات الصرف الصحي التي تصل لمصرف بحر الفرعونية.
- تلاشى نشاط الصيد بمسطح خزانات الكتامية؛ نتيجة تناقص مساحتها والتردي الشديد في نوعية المياه بها، واقتصر النشاط على بضعة مزارع سمكية قامت على أجزاء متبقية أو مقتطعة من مسطح الخزانات.
- تشير البيانات الرسمية إلى انخفاض حجم الإنتاج السمكي بمجرى بحر الفرعونية، وبخاصة خلال السنوات الخمس الأخيرة، حيث انخفض الإنتاج خلالها إلى النصف (٥٣,٨%).
- نظراً لزيادة أحمال التلوث وتغير الحالة النوعية للمياه في بحر الفرعونية خلال السنوات الأخيرة انقرضت بعض الأنوع السمكية، مثل الحنشان (ثعبان السمك) والراية واللبيس والبني والشال والكركور، وأصبحت الأسماك السائدة بالبحر هى أسماك البلطي ومبروك الحشائش والقراميط.

- تناقصت أعداد مراكب الصيد بقطاعات بحر الفرعـونية خلال الفترة (١٩٩٠-٢٠١٧م) بنسبة ١١,٥%، وبلغ المتوسط العام لكثافة وحدات الصيد ٠,٦٦ مركب/ فدان.
- ساد الاستخدام الزراعي بنطاق حرم خزانات الكتامية (بنسبة ٩٥,٣%)؛ لذلك جاءت التوسعات بالردم في هذا القطاع بهدف زيادة رقعة الحيازات الزراعية بالأراضي المطلة عليها، في المقابل زادت نسب الاستخدامات السكنية لتسجل أعلى قيمها بنطاق حرم المصرف في القطاع الشمالي للمجرى جنوب مدينة منوف(بنسبة ٣١,٣%).
- تضاءلت مساحة خزانات الكتامية خلال الفترة (٢٠١١-٢٠١٧م) بنحو ٣٥,٦ فدان، وبخاصة خلال الفترة (٢٠١١-٢٠١٤م)؛ حيث وقع بها نحو ثلثي عدد التعديات(٦٥,٥%) التي شهدها قطاع الخزانات خلال الفترة (٢٠١١-٢٠١٧م). وتحولت مساحات كبيرة من مسطح الخزانات إلى أراضي زراعية منخفضة المنسوب، سبخية أحياناً، يظهر عليها أثر التملح، وهى في الجملة أراضي ضعيفة الإنتاجية.
- وصلت كثافة التعديات بحرم مصرف بحر الفرعونية إلى ١,٩٩ حالة/ كم٢، زادت بشكل واضح بقطاع مستبحر منوف.
- شَكّلت تعديات ردم المجرى النسبة الأكبر من إجمالي التعديات المسجلة على مجرى بحر الفرعونية، بنسبة ٧٥,٥% من مجموع التعديات.
- أدى انخفاض مناسيب مياه الري إلى اتجاه بعض المزارعين إلى استخدام بمياه الصرف الزراعي لمصرف بحر الفرعونية لتوفير احتياجات الأراضي من مياه الري، وتنتشر آلات رفع المياه لري الأراضي الزراعية بشكل كثيف نسبياً بنهاية مجرى بحر الفرعونية (قطاع كفر العشري- دبركي)، وبتحليل مدى صلاحية المياه للري اتضح أنها متوسطة الصلاحية بشكل عام.
- انتشرت بشكل كثيف الحشائش والنباتات المائية الطبيعية بقطاع مستبحر منوف، بسبب رواسب الصرف الصحي التي ترتفع بها تركيزات الفسفور والنيتروجين، بالإضافة إلى بطء التصريف المائي للمجرى.

- أظهرت التحليلات ارتفاعاً في تركيز الملوثات بمياه بحـر الفرعونية؛ بما يشكل خطراً على الأسماك به وتهديدا للصحة العامة لمستهلكيها، إن لم تتخذ إجراءات وقائية عاجلة.

توصيات البحث:

- تشديد الرقابة على السلوكيات المخالفة ذات الأثر السلبي على البيئة، بمنع إلقاء مخلفات القمامة وكافة صور الصرف المخالف بمجرى بحر الفرعونية، وبخاصة مخلفات مصانع الأجبان وعربات كسح بيارات الصرف الصحي، والإسراع بتعميم مرفق الصرف الصحي للقرى المحرومة على مجرى المصرف.
- الرصد الدوري للسيب النهائي لمحطات الصرف الصحي، ورفع كفاءة المعالجة بها؛ لما لها من تأثيرات سلبية على بيئة المجرى المائي والأحياء المائية.
- تعميق قاع بحر الفرعونية والتطهير الدوري للبحر من الحشائش والبوص والنباتات الريزومية وأفرع الأشجار التي توضع بالمجرى لأغراض الصيد، فضلاً عن الحواجز والتحاويط المخالفة.
- وقف تعديات الردم بالمسطح المائي لخزانات الكتامية، والاستفادة من قطاعاتها المستبحرة بإنشاء مزارع سمكية أرضية على جوانبها، تتجدد مياهها باستمرار من خـلال مياه الآبار التي تعتمد عليها الأراضي الزراعية كمصدر أساسي للري بقطاع الخزانات.
- إغلاق مأسورة صرف الروبة الخاصة بمحطة مياه الشرب بمدينة منوف، وتطهير البحر من الرواسب الناتجة عنها عن طريق مديرية صرف غرب وبتمويل من محطة مياه الشرب باعتبارها الجهة المتسببة فيها، وذلك عن طريق الشفط؛ لصعوبة وصول الكراكات العادية إليها.
- توسيع فتحات الكباري على مجرى بحر الفرعونية بما لا يقل عن نصف عـرض المجرى، لرفع كفاءة التصريف المائي بقطاعاتها.

- حصر تعديات الردم على مجرى بحر الفرعونية، وإلزام المتعدين بدفع ثمن الأراضي التي تم الاستيلاء عليها بالردم، واستخدام هذه الإيرادات المالية في تنمية بحر الفرعونية والتصدي بقوة لأي تعديات جديدة على البحر.
- تحسين الحالة النوعية لمياه بحر الفرعونية، وذلك من خلال دراسة إعادة حفر الوصلة المائية التي كانت تربط بحر الفرعونية بالرياح المنوفي، وسرعة إعادة تشغيل ماكينات التغذية بالمياه بالقطاع الشمالي للبحر.
- تعزيز المصيد الطبيعي لبحر الفرعونية من خلال الزريعة السمكية، واستغلال القطاع الأوسط في الاستزراع السمكي المكثف من خلال الأقفاص السمكية العائمة، وبحث إمكانية استزراع أنواع جديدة من الأسماك، وخاصة أسماك المبروك الفضي الذي يتغذى على الهائمات النباتية ويقلل من مستويات التلوث المائي.
- اتخاذ إجراءات وقائية لحماية مستهلكي الأسماك التي يتم صيدها من مصرف بحر الفرعونية لحين اتخاذ تدابير لتحسين الحالة النوعية للمياه وتقليل تركيز الملوثات به.

(قائمة المصـــادر والمراجع)

أولاً: قائمة المصادر:

١. محافظة المنوفية، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، نشرة معـلومات المنوفية، العدد (٣٤٧)، ٢٠١٩م.

٢. مديرية أمن المنوفية، قسم شرطة البيئة والمسطحات بمنوف، بيانات غير منشورة، ٢٠١٨م.

٣. الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية، منطقة وسط الدلتا، مكتب مصايد منوف، ٢٠١٩م.

٤. وزارة الدولة لشئون البيئة، جهاز شؤون البيئة (فرع طنطا)، بيانات غير منشورة ٢٠١٨، ٢٠١٩م.

٥. وزارة الدولة لشئون البيئة، جهاز شئون البيئة، التوصيف البيئي لمحافظة المنوفية، ٢٠٠٨م.

٦. وزارة الموارد المائية والري، إدارة المياه الجوفية، بيانات غير منشورة، طنطا، ٢٠١٨م.

ثانياً: قائمة المراجع:

أ- قائمة المراجع باللغة العربية:

١. أحمد محمد العدوي، سواحل مصر، مجلة كلية الآداب، جامعة القاهرة، المجلد الخامس، الجزء الأول، مايو ١٩٣٧م.

٢. زينب أحمد علي سلوم، التقويم الجغرافي- البيئي لمحطات معالجة الصرف الصحي بمدن محافظة المنوفية، المجلة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية، العدد ٧١، ٢٠١٨م.

٣. السيد أحمد الخطيب، تلوث الأراضي، الشنهابي للطباعة والنشر، الإسكندرية، ٢٠٠١م.

٤. صبحي رمضان فرج سعد، تقويم أثر الأنشطة البشرية على النظام الإيكولوجي لفرع دمياط، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، جامعة المنوفية، ٢٠١٠م.

٥. صلاح عبد الجابر عيسى، بحر الفرعونية القديم- بمحافظة المنوفية- وتغيره الجغرافي، مجلة كلية الآداب، العدد الأول، ١٩٩٠م.

٦. عبد الحميد حامد سليمان، الملاحة النيلية في مصر العثمانية (١٥١٧-١٧٩٨م)، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، ٢٠٠٧م.
٧. عبد الرحمن الجبرتي، عجائب الآثار في التراجم والأخبار،ج٣، مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة، ٢٠١٣م.
٨. محمد كمال سعد، شبكة الصرف الزراعي في التجمعات العمرانية بمحافظة المنوفية وأثرها على تلوث البيئة، ماجستير غير منشورة، قسم الجغـرافيا، كلية الآداب، جامعة المنوفية، ١٩٩٩م.
٩. مركز الدراسات الاستراتيجية بجامعة المنوفية، دراسة الجدوى الاقتصادية والرؤية الاستراتيجية لتنمية وتطوير مشروع بحر الفرعونية والقري المجاورة- مقترح لاستكمال متطلبات تمويل المشروع لدعم التنمية المحلية بمحافظة المنوفية، إبريل ٢٠١٠م.
١٠.موسى فتحي موسى عتلم، مشكلات الأراضي الزراعية في محافظة المنوفية بين فرعي النيل- دراسة في الجغرافيا الزراعية، دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، جامعة المنوفية، ٢٠٠٨م.
١١.نصر السيد نصر، جغرافية مصر الزراعية (دراسة كارتوجرافية)، الطبعة الأولى، مكتبة سعيد رأفت، القاهرة، ١٩٨٨م.

ب- قائمة المراجع باللغة غير العربية:

1. Abd-El-Hamid,M.E., Haematological Studies on Catfish (Clarias Gariepinus) in Relation to Water Criteria at Pharaonic Sea Drain, Master Thesis, Zoology Department , Faculty of Science, Menoufia University, 2015.
2. Ali, M. and Abdel-Satar, A., Studies of some heavy metals in water, sediment, fish and fish diets in some fish farms in El-Fayoum province. Egypt J. Aquat. Res., 31(2),2005.
3. Donnen L.D,Water Quality for Agriculture, California University, davis, 1964.
4. Ghannam,H.E., et al, Occurrence and Distribution of Chlorinated Pesticide Residues in Water and Fish of El-Bahr El-Pharaony Drain, El-Menoufia Governorate, Egypt, Pollution Research Journal Papers, Vol 33, Issue 02, 2014.
5. Ghannam,H.E., et al, Seasonal Variations in Physicochemical Parameters and Heavy Metals in Water of El-Bahr El-Pharaony Drain, El-Menoufia Governorate, Egypt, Research Journal of

Environmental and Earth Sciences 6(3), 2014.
6. Goher,M., et al, Water Quality and Potential Health Risk Assessment for Consumption of Oreochromis niloticus from El-Bahr El- Pharaony Drain, Egypt, Fresenius Environmental Bulletin, Volume 24 – No 11, 2015.
7. Hathout,H.,M.,Monitoring of Heavy Metals Pollution in Nile Water and Their Impacts on Some Fishes in Egypt and Sudan, Master Thesis, Department of Natural Resources, Institute of African Research and Studies, Cairo University, 2018.
8. Hussein,M.M., Pollution Impact on the Aquatic Environment of El-Bahr El- Pharaonyat El-Menoufia Governorate : Physicochemical Studies, Master Thesis, Chemistry Department, Faculty of Science, Menoufia University, 2015.
9. IPTRID& NWRC Egypt's Experience in Irrigation and Drainage Research uptake, Final Report, Rome, 2007.
10. Khalifa,N., et al, The Influence of Cyanophyceae Bloom on Zooplankton Populations in El-Bahr El-Pharaony Canal ,Egypt, Ecology, Environment and Conservation Journal Papers, Vol 22, Issue 4, 2016.
11. Naguib, D.M., Ecological and Physiological Studies on clarias gariepinus Fish Inhabiting El-bahr El-pharaony Drain, El-Menoufiya Governorate, Menoufia University, Faculty of Science, Zoology Department, 2018.
12. Noha,A.M.,et al., Suitability of Agricultural Drainage Waters for Irrigation, International Journal of Engineering and Applied Sciences, Vol.3, No.1, April 2013.
13. Sabae,S.Z, M.E. et al, Seasonal and Regional Variation of Physicochemical and Bacteriological Parameters of Surface Water in El-Bahr El-Pherony, Menoufia, Egypt, World Journal of Fish and Marine Sciences 6 (4),2014.
14. Shabana,Y.M & Elwakil,M.A.& Charudattan ,R., Biological Control of Water Hyacinth by a Mycoherbicide in Egypt , Biological and Integrated Control of Water Hyacinth, Eichhornia Crassipes, Center and Jianqing ACIAR Proceeding 102,2001.

Abstract

Human Interventions and their Impacts on the Environment of El-Bahr El-Pharaony Drain in Menoufia Governorate A Study in Environmental Geography

El-Bahr El-Pharaony is an ancient Nile waterway, extending in the southern sector of the middle of Delta. It was used mainly as a canal to irrigate agricultural lands, then as a navigational link between Damietta and Rosetta branches. Recently the stream's function has changed to agricultural drain. El-Bahr El-Pharaony as a drain is one of the largest drains in Menoufia Governorate, as it extends for more than 20 km, 100-300 m width. The drain is divided into three sectors. The southern sector runs between Damietta branch and El-Rayah El-Menoufy (Kattameya reservoir sector). The middle sector extends from El-Rayah El-Menoufy to Menouf town. The northern sector stretches from Manshaet Ghamrin village to Dubraki village. The last sector is connected to the middle sector through the Menouf drain. The study analyzes the impacts of human interventions on the environment of El-Bahr El-Pharaony Drain with its different geographical sectors. The present paper includes six sections. The first presents the morphological and hydrological characteristics of El-Bahr El-Pharaony. The second and third sections deal with the water quality and fish production in its sectors. The fourth section provides a spatial analysis of encroachments on the riparian and water body of the drain. The fifth section discusses the environmental impacts of the water stream quality on the agricultural soils, fish species, and the spread of water weeds. The last section presents development strategies and mechanisms for raising the functional and productive efficiency of El-Bahr El-Pharaony Drain.The recommendations of the study include the necessity to address the backfilling encroachments on the drain water body, deepening the bottom of the stream as well as purifying it continuously from water weeds and barriers that violate the fishing laws. In addition, all the violating drainage sources on the water surface must be stopped. Improving the water quality of the drain by studying the reconnection between the drain and El-Rayah El-Menoufy. Restarting the water feeding machines in the northern sector of the drain and exploiting some of the drainage sectors in fish farming projects are recommended, too.

Key words: Human Interventions, Water Pollution, agricultural drain, Bahr El-Pharaony .