دراسة الآثار الإقتصادية لتلوث بحيرة مريوط على الإنتاج الزراعي المصري

د/ سحر عبد المنعم قمره رئيس بحوث
د/ أمل أحمد فؤاد جميلة باحث أول
د/ غادة صالح حسن باحث أول
معهد بحوث الإقتصاد الزراعي، مركز البحوث الزراعية

مقدمة:

بحيرة مريوط هى إحدى البحيرات الشمالية المصرية، تقع شمال غرب محافظة البحيرة وجنوب غرب محافظة الإسكندرية، وهى أصغر بحيرات الدلتا الشمالية. وتعرضت بحيرة مريوط للردم والتجفيف منذ عام ١٩٨٦، حيث تم إستقطاع ٥٠٠ فدان لإنشاء مدينة مبارك الرياضية وإستقطاع ٢٠٠ فدان لإنشاء القطاع السابع من الطريق الدولي الساحلي الشمالي وإستقطاع ١٣٠ فدان لإنشاء الحديقة الدولية وإستقطاع ٤٠ فدان لتوسعات مشروع الصرف الصحي بالإسكندرية ((Abd El-Aziz, 2016). وتبلغ كمية المياه المنصرفة على بحيرة مريوط ١٢ مليون م^{٣} / يوم، منها ٦٠٪ صرف زراعي من مصرف العموم وحوالي ٢٢٪ صرف زراعي من ترعة النوبارية، وحوالي ١٠٪ صرف صناعى غير معالج، وحوالي ٨% صرف صحي معالج معالجة أولية من محطتي التنقية الشرقية والغربية. وبحيرة يتواجد بها أسماك البلطي التي تتغذى على النباتات والحيوانات الدقيقة. وتتميز هذه النباتات بقدرتها العالية على مقاومة التلوث بالبحيرة، كما يوجد بالبحيرة أسماك القراميط التى تتغذى على النباتات الدقيقة والأسماك الصغيرة، بالإضافة لوجود أسماك البوري والطوبار والحنشان والمبروك. (Ahmed, 2016).

وبحيرة مريوط بلغت مساحتها ٦٠ ألف فدان في بداية الستينات، وكانت تمثل المصدر الرئيسي لسد إحتياجات الإسكندرية وضواحيها من الأسماك، ثم تقلصت مساحتها حتى بلغت ١٥ ألف فدان في الوقت الحالي. كما تناقص إنتاجها اليومي من ١٦٠ طن عام ١٩٦٣ إلى ٧ طن فقط عام ١٩٧٥ وإلى أقل من ذلك الآن (Aly, 2017). وأصبح ماؤها ملوثاً يكاد يكون أحمر اللون، تنبعث منه روائح كريهة وتقل به نسبة الأكسجين الذائب وتطفو فوق سطح مياهها الأسماك الميتة. أما الأسماك التى تتشبث بالحياة رغم الملوثات فإنها تصبح ذات جودة منخفضة. ويعزى السبب في ذلك إلى إنفصال بحيرة مريوط عن النيل والبحر المتوسط، ورمي المخلفات الكيماوية السائلة الصادرة من المنطقة الصناعية المحيطة بها في بحيرة مريوط، بالإضافة إلى صب مياه الصرف الصحي والزراعي فيها (الكوسي، ٢٠٠٠).

وتلوث البيئة المائية أهم وأخطر العوامل التي تؤثر على الإنتاج السمكي، حيث أن التلوث يؤدي إلى قتل الزريعة السمكية، كما أن تلوث بحيرة مريوط أثر بشكل سلبي على صحة الصيادين (Abdel-Mohsen, 2014). ونظراً لإختلاط مياه مصرف القلعة للصرف الصحي والصناعي بمياه بحيرة مريوط في نهاية عام ٢٠١٥، فقد نفقت كميات كبيرة من الأسماك وتوقفت حركة الصيد بالبحيرة. وحذرت وزارة الصحة بالإسكندرية من خطورة وصول الأسماك النافقة إلى الأسواق.

الأهداف البحثية:

استهدفت هذا البحث دراسة الآثار الإقتصادية لتلوث بحيرة مريوط على الإنتاج الزراعي خلال الفترة ١٩٩٠– ٢٠١٥ وذلك من خلال دراسة الأهداف الفرعية التالية:

١- الوضع الراهن لإنتاج بحيرة مريوط بمحافظة الإسكندرية.
٢- أثر التلوث على التركيب الصنفى لأسماك بحيرة مريوط.
٣- أثر التلوث على دخول الصيادين والإنتاج السمكى وإجمالي قيمة الإنتاج الزراعي ومدى مساهمة بحيرة مريوط في إجمالي الإنتاج السمكي للمصايد المصرية.

٤- التوزيع الإحتمالي للممارسات الخاطئة للصيادين ومقترحات الحد من التلوث البيئي لبحيرة مريوط.

٥- إقتراح السياسات وآليات التنفيذ للحد من التلوث البيئي لبحيرة مريوط وزيادة مساهمتها في الإنتاج السمكى للمصايد المصرية.

الأسلوب البحثي:

اعتمدت هذه الدراسة في تحقيق أهدافها على التحليل الاقتصادي القياسي المتمثل في كل من:

(أ) إستخدام تحليل الانحدار المتعدد Multiple Regression في تقدير النموذج المقترح لدراسة الآثار الإقتصادية لتلوث بحيرة مريوط على الإنتاج الزراعي خلال الفترة ١٩٩٠- ٢٠١٥م. وتم تقدير النموذج المقترح بطريقة المربعات الصغرى العادية (عبد القادر، ١٩٩٠).

توصيف النموذج المقترح Specification of the Model:

يتكون النموذج المقترح لدراسة الآثار الإقتصادية لتلوث بحيرة مريوط على الإنتاج الزراعي من المعادلات التالية:

$$Y_{1t} = a_0 + a_1 X_{1t} + a_2 X_{2t} + a_3 X_{3t} + e_{1t}$$
$$Y_{2t} = b_0 + b_1 \hat{Y}_{1t} + b_1 X_{4t} + e_{2t}$$
$$Y_{3t} = \hat{Y}_{2t} \times X_{5t}$$
$$Y_{4t} = d_0 + d_1 \hat{Y}_{3t} + d_2 X_{6t} + e_{3t}$$

ومن خلال النموذج المقترح يتضح أن المعادلة الأولى والثانية والرابعة هي معادلات سلوكية، أما المعادلة الثالثة فهي معادلة تعريفية. وتتضمن معادلات النموذج المقترح المتغيرات التالية: (١) المتغيرات الداخلية Endogenous Variables وعددها أربع متغيرات وهي: إنتاج بحيرة مريوط بالألف طن (Y_{1t})، إجمالي إنتاج المصايد المصرية بالألف طن (Y_{2t})، قيمة الإنتاج السمكي للمصايد المصرية بالمليار جنيه (Y_{3t})، إجمالي قيمة الإنتاج الزراعي بالمليار جنيه (Y_{4t})، (٢) المتغيرات الخارجية Exogenous Variables وعددها ستة متغيرات وهي: أعداد المراكب أو القوارب من الدرجة الثالثة (X_{1t})، أعداد الصيادين المرخصين العاملين ببحيرة مريوط (X_{2t})، إجمالي كمية المخلفات الصناعية والزراعية والصرف الصحي لمحافظة الإسكندرية بالمليون متر مكعب والتي تمثل المصادر الرئيسية للتلوث البيئي لبحيرة مريوط (X_{3t})، جملة إنتاج بقية المصايد المصرية بالألف طن (X_{4t})، متوسط أسعار الجملة للأسماك بالألف جنيه/ طن (X_{5t})، جملة قيمة بقية المنتجات الزراعية الأخرى بالمليار جنيه (X_{6t}). ويتضح من النموذج المقترح أن إنتاج بحيرة مريوط، يؤثر على إجمالي الإنتاج السمكي للمصايد المصرية، وبالتالي يؤثر على قيمة الإنتاج السمكي، التي تؤثر بدورها على إجمالي قيمة الإنتاج الزراعي، ومن ثم يجري خط السببية في إتجاه واحد وليس في الإتجاهين. وتسمى النماذج التي تسلك هذا النمط بالنماذج التراجعية أو المتواترة Recursive Model (عبد القادر، ١٩٩٠).

(ب) توزيع برنيولي الذي يعرف أحياناً بالتوزيع الاحتمالي ذي الحدين Binomial distribution والأخطاء المعيارية عند درجة ثقة ٩٥% في تقدير نسبة أو احتمال ممارسات الصيادين المتعلقة بالتلوث البيئي لبحيرة مريوط. وعند تقدير نسبة أو احتمال وجود المشكلة، فإن التقدير يكون مصحوباً بأخطاء معيارية تؤخذ في الاعتبار عند تقدير فترات الثقة Confidence intervals كما يلي:

الخطأ المعياري للاحتمال عند درجة ثقة ٩٥% = $\pm 1.96 * \sqrt{\frac{P(1-P)}{N}}$

فترة الثقة ٩٥% للاحتمال = $P \pm 1.96 * \sqrt{\frac{P(1-P)}{N}}$

حيث **أن:** P تمثل احتمال حدوث الممارسة المتعلقة بالتلوث البيئي، $(1-P)$ تمثل احتمال عدم حدوث الممارسة، N تمثل حجم العينة البحثية (عبد القادر، ١٩٩٠).

مصادر البيانات البحثية:

اعتمدت هذه الدراسة في تحقيق أهدافها على البيانات الثانوية الواردة في نشرات إحصاءات الإنتاج السمكي التي يصدرها الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء. كما اعتمدت هذه الدراسة على البيانات الأولية التي تم تجميعها من خلال إعداد استمارة الاستبيان لعينة عشوائية بسيطة بلغ قوامها ٥٠ مفردة، تمثل ٢٧,٣٢% من إجمالي أعداد الصيادين المرخصين العاملين في بحيرة مريوط بمحافظة الإسكندرية عام ٢٠١٥م. وتم تحديد حجم العينة عند مستوى معنوية ٥% وحد الخطأ المسموح به ١٣,٨٦% وفقاً للقانون التالي (حمد وإسماعيل، ٢٠٠١):

$$N = \frac{p(1-p)z^2}{d^2} = \frac{(0.25)(1.96)^2}{(0.13859)^2} = 50$$

حيث أن: N تُمثِّل حجم العينة، d تُمثِّل حد الخطأ المسموح به، p تُمثِّل نسبة مفردات مجتمع الدراسة التي يتوافر فيها الخاصية محل الدراسة وغالباً تساوي ٠,٥، z تُمثِّل القيمة المعيارية عند مستوى معنوية ٠,٠٥.

النتائج البحثية

أولاً: الوضع الراهن لإنتاج بحيرة مريوط بمحافظة الإسكندرية

بدراسة الوضع الراهن لإنتاج بحيرة مريوط خلال الفترة ٢٠٠٠– ٢٠١٥، يتضح من البيانات الواردة بالجداول (١، ٢، ٣، ٤) ما يلي:

١- تراوح الإنتاج السمكي لبحيرة مريوط بين حد أدنى بلغ ٤,٣٥ ألف طن بقيمة بلغت ٣١,٠٦ مليون جنيه عام ٢٠٠٨ وحد أعلى بلغ ١٢,٣٠ ألف طن بقيمة بلغت ١٦٢,٧٠ مليون جنيه عام ٢٠١٥، بمتوسط سنوي بلغ ٦,١٧ ألف طن بقيمة بلغت ٥٢,١٧ مليون جنيه خلال الفترة ٢٠٠٠– ٢٠١٥. وقد إزدادت كمية وقيمة الإنتاج السمكي لبحيرة مريوط بمعدل نمو سنوي بلغ ٣,١%، ٨,٦% لكل منهما على التوالي خلال فترة الدراسة.

٢- تراوحت نسبة كمية إنتاج بحيرة مريوط إلى إجمالي الإنتاج السمكي للمصايد المصرية بين حد أدنى بلغ ٠,٤٠% عام ٢٠١١ وحد أعلى بلغ ٠,٨٨% عام ٢٠٠٠، بمتوسط سنوي بلغت ٠,٥٧% خلال فترة الدراسة، في حين تراوحت نسبة قيمة إنتاج بحيرة مريوط إلى إجمالي قيمة الإنتاج السمكي للمصايد المصرية بين حد أدنى بلغ ٠,٢٧% عام ٢٠١١ وحد أعلى بلغ ٠,٧٠% عام ٢٠١٥، بمتوسط سنوي بلغت ٠,٤٣% خلال فترة الدراسة. وقد تراجعت نسبة كمية وقيمة إنتاج بحيرة مريوط إلى إجمالي كمية وقيمة الإنتاج السمكي للمصايد المصرية بمعدل تناقص سنوي بلغ ١,٩٣%، ٣,٢٦% لكل منهما على التوالي خلال الفترة ٢٠٠٠– ٢٠١٥.

٣- يعمل في بحيرة مريوط مراكب غير آلية من الدرجة الثالثة، حيث تراوحت أعداد المراكب العاملة بين حد أدنى بلغ ٨٤٣ مركباً عام ٢٠١٤ وحد أعلى بلغ ١٦١٢ مركباً عام ٢٠٠٠، بمتوسط سنوي بلغ ١١٦١ مركب خلال الفترة ٢٠٠٠– ٢٠١٥. وتراجعت أعداد المراكب غير الآلية العاملة ببحيرة مريوط بمعدل تناقص سنوي بلغ ٢,٩% خلال فترة الدراسة. كما تراوحت أعداد الصيادين المرخصين العاملين في بحيرة مريوط بين حد أدنى بلغ ٧٧ صياداً عام ٢٠٠٣ وحد أعلى بلغ ٥٨٠ صياداً عام ٢٠٠٢، بمتوسط سنوي بلغ ١٩٣ صياد خلال الفترة ٢٠٠٠– ٢٠١٥.

جدول (١): تطور الأهمية النسبية لكمية وقيمة الإنتاج السمكي لبحيرة مريوط إلى كمية وقيمة الإنتاج السمكي للمصايد المصرية خلال الفترة ٢٠٠٠- ٢٠١٥.

السنة	إجمالي المصايد		بحيرة مريوط		الأهمية النسبية لبحيرة مريوط %	
	الكمية بالألف طن	القيمة بالمليار جنيه	الكمية بالألف طن	القيمة بالمليون جنيه	الكمية	القيمة
٢٠٠٠	٧٢٤,٤١	٥,٦٩	٦,٣٨	٣٣,٦٤	٠,٨٨	٠,٥٩
٢٠٠١	٧٧١,٥٢	٥,٩٩	٦,٢٠	٣٨,٣١	٠,٨٠	٠,٦٤
٢٠٠٢	٨٠١,٤٧	٦,١٩	٥,٣٠	٣١,٦٥	٠,٦٦	٠,٥١
٢٠٠٣	٨٧٥,٩٩	٦,٧١	٤,٨٦	٢٨,١٧	٠,٥٥	٠,٤٢
٢٠٠٤	٨٦٥,٠٣	٧,٤٣	٥,٠٢	٣٣,٣٩	٠,٥٨	٠,٤٥
٢٠٠٥	٨٨٩,٣٠	٧,٨١	٥,٢٩	٣٥,١٥	٠,٥٩	٠,٤٥
٢٠٠٦	٩٧٠,٩٢	٩,٣١	٥,٢١	٢٦,٩٧	٠,٥٤	٠,٢٩
٢٠٠٧	١٠٠٨,٠١	١٠,٨٣	٤,٤١	٣٤,٦٥	٠,٤٤	٠,٣٢
٢٠٠٨	١٠٦٧,٦٣	١١,٠٣	٤,٣٥	٣١,٠٦	٠,٤١	٠,٢٨
٢٠٠٩	١٠٩٢,٨٩	١١,٦٦	٥,٥٢	٤٢,٠٦	٠,٥١	٠,٣٦
٢٠١٠	١٣٠٤,٧٩	١٤,٥٠	٥,٩٢	٤٥,٧٧	٠,٤٥	٠,٣٢
٢٠١١	١٣٦٢,١٧	١٦,٨٢	٥,٤٣	٤٥,٩٣	٠,٤٠	٠,٢٧
٢٠١٢	١٣٧١,٩٨	١٧,٦٥	٧,٤٣	٧٥,٠٨	٠,٥٤	٠,٤٣
٢٠١٣	١٤٥٤,٤٠	١٩,٦٣	٧,٦٤	٨٢,٣٢	٠,٥٣	٠,٤٢
٢٠١٤	١٥٠٠,٠٠	٢٢,٢٨	٧,٤٦	٨٧,٨٧	٠,٥٠	٠,٣٩
٢٠١٥	١٥٢٠,٠٠	٢٣,٤١	١٢,٣٠	١٦٢,٧٠	٠,٨١	٠,٧٠
المتوسط	١٠٩٨,٧٨	١٢,٣١	٦,١٧	٥٢,١٧	٠,٥٧	٠,٤٣
الإنحراف المعياري	٢٧٨,١٧	٦,٠٠	١,٩٣	٣٥,٢٨	٠,١٤	٠,١٣
معامل الإختلاف %	٢٥,٣٢	٤٨,٧٣	٣١,٣١	٦٧,٦٢	٢٤,٥٦	٢٩,٩٣

المصدر: جمعت وحسبت من: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، إحصاءات الإنتاج السمكي في جمهورية مصر العربية، الفترة ٢٠٠٠- ٢٠١٥.

جدول (٢): معادلات الإتجاه العام لتطور الأهمية النسبية لكمية وقيمة الإنتاج السمكي لبحيرة مريوط إلى كمية وقيمة الإنتاج السمكي للمصايد المصرية خلال الفترة ٢٠٠٠- ٢٠١٥.

البيان	معدل النمو %	F	R^2	المعادلة
إجمالي المصايد المصرية:				
كمية الإنتاج	5.3	637.79	0.97	$\ln \hat{Y}_1 = 6.523 + 0.053\,T$ $(323.08)^{**}\ (25.25)^{**}$
قيمة الإنتاج	10.2	1101.03	0.98	$\ln \hat{Y}_2 = 1.534 + 0.102\,T$ $(51.74)^{**}\ (33.18)^{**}$
بحيرة مريوط:				
كمية الإنتاج	3.1	6.93	0.33	$\ln \hat{Y}_5 = 1.517 + 0.031\,T$ $(13.15)^{**}\ (2.63)^{**}$
قيمة الإنتاج	8.6	27.51	0.66	$\ln \hat{Y}_6 = 3.079 + 0.086\,T$ $(19.40)^{**}\ (5.25)^{**}$
الأهمية النسبية لبحيرة مريوط %:				
كمية الإنتاج	-1.93	28.19	0.81	$\hat{Y}_7 = 0.983 - 0.113T + 0.006T^2$ $(17.13)^{**}\ (-7.29)^{**}\ (6.67)^{**}$
قيمة الإنتاج	-3.26	18.98	0.74	$\hat{Y}_8 = 0.7606 - 0.099T + 0.005T^2$ $(12.74)^{**}\ (-6.16)^{**}\ (5.94)^{**}$

**** معنوية عند المستوى الاحتمالي ١%.**

المصدر: جمعت وحسبت من البيانات الواردة بجدول (١).

جدول (٣): تطور أعداد المراكب غير الآلية (الدرجة الثالثة) والصيادين المرخصين العاملين ببحيرة مريوط خلال الفترة ٢٠٠٠– ٢٠١٥.

السنة	أعداد مراكب الدرجة الثالثة	أعداد الصيادين المرخصين		
		الصيادين العاملين على المراكب	الصيادين البرارة	إجمالي أعداد الصيادين
٢٠٠٠	١٦١٢	١٣٢	١	١٣٣
٢٠٠١	١٣١٨	٨٣	٢	٨٥
٢٠٠٢	١٤٩٩	٥٨٠	–	٥٨٠
٢٠٠٣	١٣٤٣	٧٥	٢	٧٧
٢٠٠٤	١٢٣٣	١٥٧	٢	١٥٩
٢٠٠٥	٩٨٧	١٠٢	٢	١٠٤
٢٠٠٦	٩٩٠	١١٠	–	١١٠
٢٠٠٧	١١٢٨	١٩٦	–	١٩٦
٢٠٠٨	١٠٨٦	٢٢٩	–	٢٢٩
٢٠٠٩	١١٨١	١٦٢	–	١٦٢
٢٠١٠	١٣٠٨	٢٦٤	–	٢٦٤
٢٠١١	١١٤٥	١٦٤	–	١٦٤
٢٠١٢	١٠٣٨	٣٠٨	–	٣٠٨
٢٠١٣	٨٤٥	١٤٧	٤٣	١٩٠
٢٠١٤	٨٤٣	١٥١	–	١٥١
٢٠١٥	١٠١٣	١٨٣	–	١٨٣
المتوسط	١١٦٠,٥٦	١٩٠,١٩	٣,٢٥	١٩٣,٤٤
الإنحراف المعياري	٢١٧,١٢	١٢١,٤٤	١٠,٦٤	١٢٠,٤٧
معامل الإختلاف %	١٨,٧١	٦٣,٨٥	٣٢٧,٢٧	٦٢,٢٨

المصدر: جمعت وحسبت من: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، إحصاءات الإنتاج السمكي في جمهورية مصر العربية، الفترة ٢٠٠٠– ٢٠١٥.

جدول (٤): معادلات الإتجاه العام لتطور أعداد المراكب والصيادين المرخصين العاملين في بحيرة مريوط خلال الفترة ٢٠٠٠– ٢٠١٥.

البيان	معدل النمو %	F	R^2	المعادلة
أعداد المراكب غير الآلية	-2.9	18.67	0.57	$\ln \hat{Y}_1 = 7.291 - 0.029\,T$ $(110.64)^{**}\ (-4.32)^{**}$
أعداد الصيادين المرخصين	2.7	1.01	0.07	$\ln \hat{Y}_4 = 4.900 + 0.027\,T$ $(18.57)^{**}\ (1.00)^{ns}$

**** معنوية عند المستوى الاحتمالي ١%، ns غير معنوية.**

المصدر: جمعت وحسبت من البيانات الواردة بجدول (٣).

ثانياً: أثر التلوث البيئي على التركيب الصنفي لأسماك بحيرة مريوط

بدراسة أثر التلوث على التركيب الصنفي لأسماك بحيرة مريوط، يتضح من البيانات الواردة بجدول (٥) ما يلي:

١- البلطي أهم الأسماك المنتجة لبحيرة مريوط، حيث بلغ متوسط إنتاج البلطي ٣,٥٨ ألف طن، يمثل ٥٨,٠٩% من متوسط إنتاج بحيرة مريوط البالغ ٦,١٧ ألف طن خلال الفترة ٢٠٠٠– ٢٠١٥. أما أسماك القراميط فقد إحتلت المرتبة الثانية، حيث بلغ متوسط إنتاجها ٢,٤٣ ألف طن، يمثل ٣٩,٣٤% من متوسط إنتاج بحيرة مريوط خلال فترة الدراسة. كما يتم صيد أسماك مبروك الحشائش والعائلة البورية من بحيرة مريوط، حيث بلغ متوسط إنتاجهما ٥٤,٤، ٢٩,٧ طن، أي بنسبة بلغت ٠,٨٨%، ٠,٤٨% لكل منهما على التوالي.

٢- تناقص إنتاج أسماك الحنشان من ٢٥ طن عام ٢٠٠٠ إلى ١٢ طن فقط عام ٢٠٠٨، ثم تضائل إنتاجها حتى إختفت أسماك الحنشان من بحيرة مريوط بداية من عام ٢٠٠٩. كما تم صيد حوالي ١٧ طن فقط من أسماك البياض وحوالي ٦٠٩ طن من الأصناف الأخرى عام ٢٠٠٠، ثم إختفت تلك الأسماك بداية من عام ٢٠٠١. كما بدأ يتم إنتاج وتربية أسماك القاروص في المزارع السمكية ببحيرة مريوط، حيث بلغ إنتاج أسماك القاروص حوالي ٤٥٥ طن عام ٢٠١٥.

٣- حدث تذبذب وعدم إستقرار في إنتاج بعض أسماك بحيرة مريوط وخاصة أسماك الحنشان والعائلة البورية ومبروك الحشائش وبعض الأصناف الأخرى، حيث بلغ معامل الإختلاف في إنتاج تلك الأصناف خلال فترة الدراسة ١٠٦,٣%، ٢١٢,٩%، ١٠٤,٩٥%، ٢٧٧,١٣% على التوالي.

٤- مما سبق يتضح إختفاء بعض الأصناف السمكية من بحيرة مريوط، نظراً لعدم قدرة تلك الأصناف على العيش في البيئة المائية لبحيرة مريوط، بسبب إرتفاع درجة التلوث ببقايا المبيدات الزراعية والمخلفات الصناعية وتواجد العناصر الثقيلة بتركيزات عالية فى بعض أجزاء البحيرة والمصارف سواء فى المياه نفسها أو فى الرسوبيات فى قاع البحيرة (El- okazy, 2003).

جدول (٥): تطور التركيب الصنفي لأسماك بحيرة مريوط بالطن خلال الفترة ٢٠٠٠- ٢٠١٥.

السنة	البلطي	الحنشان	العائلة البورية	القراميط	مبروك الحشائش	أصناف أخرى	الإجمالي
٢٠٠٠	٣٣٤١	٢٥	٩	٢٣٦٠	١٧	٦٢٦	٦٣٧٨
٢٠٠١	٣٧١٤	٢٧	٩	٢٣٩٨	٥٢	–	٦٢٠٠
٢٠٠٢	٣٢٥٥	١٨	١٢	١٩٥٤	٦٤	–	٥٣٠٣
٢٠٠٣	٢٨٥١	٧	–	١٩٢٨	٧٥	–	٤٨٦١
٢٠٠٤	٢٩٦٧	١٢	١٢	١٩٣٣	١٠٠	–	٥٠٢٤
٢٠٠٥	٣٠٧٨	١٢	١٤	٢٠٩٤	٩٤	–	٥٢٩٢
٢٠٠٦	٢٩٤٦	١٦	١٣	٢١٢٤	١١٢	–	٥٢١١
٢٠٠٧	٢٤٦٧	١٢	١	١٩٢٢	١١	–	٤٤١٣
٢٠٠٨	٢٤٠٧	١٢	٣	١٩١٩	١١	–	٤٣٥٢
٢٠٠٩	٣٣٢٢	–	١٧	٢١٦٣	١٦	–	٥٥١٨
٢٠١٠	٣٥٥٧	–	١٦	٢٣٢٨	١٨	–	٥٩١٩
٢٠١١	٣٢٨٤	–	١٨	٢١١٠	١٥	–	٥٤٢٧
٢٠١٢	٤٤٨٢	–	٢٥	٢٩٠٠	٢٠	–	٧٤٢٧
٢٠١٣	٤٥٩٦	–	٢٣	٢٩٩٦	٢١	–	٧٦٣٦
٢٠١٤	٤٤٩٦	–	٢٥	٢٩٢١	٢١	–	٧٤٦٣
٢٠١٥	٦٥٨٨	–	٢٤٨	٤٧٨٧	٢٢٣	٤٥٥	١٢٣٠١
المتوسط	٣٥٨٤,٤	٨,٨	٢٧,٨١	٢٤٢٧,٣	٥٤,٤	٦٧,٦	٦١٧٠,٣
الأهمية النسبية %	٥٨,٠٩	٠,١٤	٠,٤٥	٣٩,٣٤	٠,٨٨	١,٠٩	١٠٠
الإنحراف المعياري	١٠٤٠,٦	٩,٣٧	٥٩,٢٢	٧٢٩,٣٤	٥٧,٠٦	١٨٧,٢٤	١٩٣١,٠٧
معامل الإختلاف %	٢٩,٠٣	١٠٦,٣	٢١٢,٩	٣٠,٠٥	١٠٤,٩٥	٢٧٧,١٣	٣١,٣٠

المصدر: جمعت وحسبت من: الهيئة العامة للثروة السمكية، الكتاب السنوي للإحصاءات السمكية، الفترة ٢٠٠٠- ٢٠١٥.

ثالثاً: أثر التلوث البيئي على دخول الصيادين العاملين ببحيرة مريوط

لدراسة أثر التلوث على دخول الصيادين المرخصين العاملين ببحيرة مريوط، فقد تم حساب قيمة إنتاجية الصياد كمؤشر للدخل خلال الفترة ١٩٩٤- ٢٠١٥م. وتراوحت قيمة إنتاجية الصياد بين حد أدنى بلغ ٣,٣٩ ألف جنيه عام ١٩٩٦م وحد أعلى بلغ ٨٨٨,٠٧ ألف جنيه عام ٢٠١٥م، بمتوسط سنوي بلغ ٢٥١,٥٤ ألف جنيه، بمعامل إختلاف بلغ ٨٣,٠٨%. وبدراسة العلاقة الإقتصادية بين القيمة الحقيقية لإنتاجية الصياد كمتغير تابع وجملة كمية المخلفات الصناعية والزراعية والصرف الصحي لمحافظة الإسكندرية كمتغير مستقل في صورتها الخطية واللوغاريتمية المزدوجة، فقد تبين أفضلية النموذج اللوغاريتمي المزدوج في تمثيل البيانات المستخدمة في التقدير وأمكن التعبير عنها بالمعادلة التالية:

$$\widehat{Ln Y_1} = -42.91 - 5.79 Ln X_1 + 0.52 AR(1)$$
$$(-1.23)^{ns} \quad (-2.39)^{*} \quad (2.82)^{**}$$
$$R^2 = 0.53 \quad F = 10.07 \quad D.W = 2.17$$

ويتضح من النموذج المقدر أن زيادة جملة كمية المخلفات الصناعية والزراعية والصرف الصحي لمحافظة الإسكندرية بنسبة ١٠% تؤدي إلى تناقص القيمة الحقيقية لإنتاجية الصياد كمؤشر للدخل بنسبة ٥٧,٩% وقد ثبت معنوية هذا التقدير عند مستوى معنوية ٥%. %. ويتضح أيضاً أن النموذج المقترح، خالي من مشكلة الارتباط الذاتي للبواقي، وفقاً لاختبارBreusch-GodFrey serial correlation LM Test، كما لا يوجد به ارتباط ذاتي في تباين السلسلة، وفقاً لاختبار Arch Test.

رابعاً: أثر التلوث على الإنتاج السمكي وإجمالي قيمة الإنتاج الزراعي

لدراسة الآثار الإقتصادية لتلوث بحيرة مريوط على كمية وقيمة الإنتاج السمكي من ناحية وإجمالي قيمة الإنتاج الزراعي من ناحية أخرى، تم تقدير معادلات النموذج المقترح بالتطبيق المتتابع لطريقة المربعات الصغرى العادية (OLS) خلال الفترة ١٩٩٠– ٢٠١٥. ويتضح من المعادلات السلوكية للنموذج المقترح الوارد بجدول (٦) أن زيادة جملة كمية المخلفات الصناعية والزراعية والصرف الصحي لمحافظة الإسكندرية بنسبة ١٠%، تؤدي إلى تناقص الإنتاج السمكي لبحيرة مريوط بنسبة بنسبة ٢٠,٩%. كما أن زيادة الإنتاج السمكي المقدر لبحيرة مريوط بنسبة ١٠% تؤدي إلى زيادة إجمالي الإنتاج السمكي للمصايد المصرية بنسبة ٠,٨%، في حين زيادة قدرها ١٠% لإنتاج بقية المصايد المصرية تؤدي إلى زيادة إجمالي الإنتاج السمكي بنسبة ٩,٩%.

جدول (٦): معادلات النموذج المقترح لدراسة الآثار الإقتصادية لتلوث بحيرة مريوط على الإنتاج الزراعي خلال الفترة ١٩٩٠– ٢٠١٥.

البيان	المعادلة
إنتاج بحيرة مريوط	$\widehat{Ln Y_1} = -16.028 + 0.06 Ln X_1 - 2.09 Ln X_3 + 0.69 AR(1)$ $(-2.22)^{*} \; (0.96)^{ns} \quad (-2.43)^{*} \quad (5.77)^{**}$ $R^2 = 0.82 \quad F = 31.37 \quad D.W = 1.67$
إنتاج المصايد المصرية	$\widehat{Ln Y_2} = 0.05 + 0.008 Ln \hat{Y}_1 + 0.99 Ln X_4 + 0.62\, AR(1)$ $(5.29)^{**} \; (2.07)^{*} \quad (449.77)^{**} \; (2.80)^{**}$ $R^2 = 0.99 \; F = 1859763 \; D.W = 1.39$
إجمالي قيمة الإنتاج السمكي	$Y_3 = \hat{Y}_2 * X_3$
إجمالي قيمة الإنتاج الزراعي	$\widehat{Ln Y_4} = 0.24 + 0.06 Ln \hat{Y}_3 + 0.94 Ln X_5 + 0.65\, AR(1)$ $(47.22)^{**} \; (46.69)^{**} \; (593.28)^{**} \; (4.35)^{**}$ $R^2 = 0.99 \; F = 6922365 \; D.W = 1.13$

**** معنوية عند المستوى الاحتمالي ١%، * معنوية عند المستوى الاحتمالي ٥%.**

المصدر: جمعت وحسبت من: (١) الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، نشرة الإنتاج السمكي، الفترة ١٩٩٠– ٢٠١٥م، (٢) الهيئة العامة للصرف الصحي بالإسكندرية، بيانات غير منشورة.

كما تبين أيضاً أن زيادة جملة قيمة الإنتاج السمكي المقدر للمصايد المصرية بنسبة ١٠% تؤدي إلى زيادة إجمالي قيمة الإنتاج الزراعي بنسبة ٠,٦%، بينما زيادة قدرها ١٠% في قيمة المنتجات الزراعية الأخرى غير السمكية تؤدي إلى زيادة إجمالي قيمة الإنتاج الزراعي بنسبة ٩,٤%، وقد ثبت معنوية هذا التقدير عند مستوى معنوية ١%. ويتضح أيضاً أن المعادلات السلوكية للنموذج المقترح، خالية من مشكلة الارتباط الذاتي للبواقي، وفقاً لاختبارBreusch-GodFrey serial correlation LM Test، كما لا يوجد

بها ارتباط ذاتي في تباين السلسلة، وفقاً لاختبار Arch Test. كما تتمتع المعادلات السلوكية في النموذج المقترح بكفاءة جيدة في تمثيل البيانات المستخدمة في التقدير، وفقاً لمؤشرات قياس كفاءة النموذج وأهمها معامل عدم التساوي لثيل (U- Theil) والذي اقتربت قيمته من الصفر (جدول ٧).

جدول (٧): مؤشرات قياس كفاءة النموذج المقترح خلال الفترة ١٩٩٠- ٢٠١٥.

المؤشر	المعادلات السلوكية		
	الأولى	الثانية	الرابعة
الجذر التربيعي لمتوسط مربعات الخطأ العشوائي .R.M.S.E	٠,١٩	٠,٠٠١	٠,٠٠٠٨
متوسط الخطأ المطلق .M.A.E	٠,١٥	٠,٠٠٠٩	٠,٠٠٠٧
متوسط النسبة المئوية للخطأ المطلق .M.A.P.E	٩,٤٠	٠,٠١	٠,٠٢
معامل عدم التساوي لثيـــل (U) Theil	٠,٠٦	٠,٠٠٠٠٨	٠,٠٠٠٠٩

المصدر: جمعت وحسبت من المعادلات السلوكية للنموذج المقترح الوارد بجدول (١٢).

خامساً: التوزيع الإحتمالي لممارسات الصيادين المتعلقة بالتلوث البيئي لبحيرة مريوط

بدراسة التوزيع الإحتمالي لممارسات الصيادين المتعلقة بالتلوث البيئي لبحيرة مريوط، يتضح من البيانات الواردة بجدولي (٨، ٩) ما يلي: (١) تعتبر مشكلة التخلص من عبوات الزيوت والشحوم المستخدمة في صيانة وتشغيل القوارب داخل بحيرة مريوط من أهم الممارسات الخاطئة للصيادين، حيث يقوم بها عدد من الصيادين تراوحت نسبتهم بين حد أدنى بلغ ٨١,٦٨% وحد أعلى بلغ ٩٨,٣٢% عند درجة ثقة ٩٥%، (٢) تراوحت نسبة أعداد الصيادين الذين يقومون بغسيل الأواني والملابس بالصابون والمنظفات الصناعية في بحيرة مريوط بين حد أدنى بلغ ٥٧,٣% وحد أعلى بلغ ٨٢,٧% عند درجة ثقة ٩٥%، (٣) يقوم جميع الصيادين بغسيل أدوات الصيد والقوارب في مياه البحيرة، حيث بلغت نسبتهم ١٠٠% عند درجة ثقة ٩٥%،

جدول (٨): الأهمية النسبية لممارسات الصيادين المتعلقة بالتلوث البيئي لبحيرة مريوط عام ٢٠١٧م.

المشكلة	التكرار	%
التخلص من عبوات الزيوت والشحوم المستخدمة في صيانة وتشغيل القوارب داخل بحيرة مريوط	٤٥	٩٠
غسيل الأواني والملابس بالصابون والمنظفات الصناعية في بحيرة مريوط	٣٥	٧٠
غسيل أدوات الصيد والقوارب في مياه البحيرة	٥٠	١٠٠
إلقاء الحيوانات والطيور النافقة في مياه بحيرة مريوط	٢٥	٥٠
إستخدام الكهرباء والمفرقعات والمبيدات الحشرية في عمليات الصيد	١٣	٢٦
ردم جزء من شاطئ البحيرة لعمل مسكن أو حظيرة للحيوانات	١٠	٢٠

المصدر : جمعت وحسبت من البيانات الواردة بإستمارات الإستبيان التي تم تجميعها عام ٢٠١٧م.

جدول (٩): التوزيع الإحتمالي لممارسات الصيادين المتعلقة بالتلوث البيئي لبحيرة مريوط عام ٢٠١٧م.

البيان	التخلص من عبوات الزيوت والشحوم داخل البحيرة	غسيل الأواني والملابس بالصابون والمنظفات الصناعية	غسيل أدوات الصيد والقوارب	إلقاء الحيوانات والطيور النافقة	إستخدام الكهرباء والمفرقعات والمبيدات الحشرية	ردم جزء من شاطئ البحيرة لعمل مسكن أو حظيرة للحيوانات
احتمال حدوث الممارسة	٠,٩	٠,٧	١,٠	٠,٥	٠,٢٦	٠,٢٠
احتمال عدم حدوث الممارسة	٠,١	٠,٣	٠	٠,٥	٠,٧٤	٠,٨٠
الخطأ المعياري لاحتمال حدوث الممارسة	٠,٠٤٢	٠,٠٦٥	٠	٠,٠٧١	٠,٠٦٢	٠,٠٥٧
الخطأ المعياري عند درجة ثقة ٩٥%	٠,٠٨٣	٠,١٢٧	٠	٠,١٣٩	٠,١٢٢	٠,١١١
احتمال حدوث الممارسة عند درجة ثقة ٩٥%	± ٠,٩ ٠,٠٨٣	± ٠,٧ ٠,١٢٧	± ١,٠ ٠	± ٠,٥٠ ٠,١٣٩	± ٠,٢٦ ٠,١٢٢	± ٠,٢٠ ٠,١١١
نسبة حدوث الممارسة عند درجة ثقة ٩٥%: الحد الأدنى الحد الأعلى	%٨١,٦٨ %٩٨,٣٢	%٥٧,٣٠ %٨٢,٧٠	%١٠٠ %١٠٠	%٣٦,١٤ %٦٣,٨٦	%١٣,٨٤ %٣٨,١٦	%٨,٩١ %٣١,٠٩

المصدر: جمعت وحسبت من البيانات الواردة بجدول (٨).

(٤) تراوحت نسبة أعداد الصيادين الذين يقومون بإلقاء الحيوانات والطيور النافقة في مياه بحيرة مريوط بين حد أدنى بلغ ٣٦,١٤% وحد أعلى بلغ ٦٣,٨٦% عند درجة ثقة ٩٥%، (٥) تراوحت أيضاً نسبة أعداد الصيادين الذين يقومون بإستخدام الكهرباء والمفرقعات والمبيدات الحشرية في عمليات الصيد بين حد أدنى بلغ ١٣,٨٤% وحد أعلى بلغ ٣٨,١٦% عند درجة ثقة ٩٥%، (٦) تراوحت نسبة أعداد الصيادين الذين يقومون بردم جزء من شاطئ البحيرة لعمل مسكن أو حظيرة للحيوانات بين حد أدنى بلغ ٨,٩١% وحد أعلى بلغ ٣١,٠٩% عند درجة ثقة ٩٥%.

سادساً: التوزيع الإحتمالي لمقترحات الحد من التلوث البيئي لمياه بحيرة مريوط

بدراسة التوزيع الإحتمالي لمقترحات الحد من التلوث البيئي لمياه بحيرة مريوط من وجهة نظر الصيادين، يتضح من البيانات الواردة بجدولي (١٠، ١١) ما يلي: (١) إيقاف الممارسات الخاطئة للصيادين المتعلقة بالتلوث البيئي لمياه بحيرة مريوط، حيث تراوحت نسبة أعداد الصيادين الذين قدموا هذا الإقتراح بين حد أدنى بلغ ٨١,٦٨% وحد أعلى بلغ ٩٨,٣٢% عند درجة ثقة ٩٥%، (٢) تراوحت نسبة أعداد الصيادين الذين إقترحوا إجراء التطهير بإستمرار لقاع بحيرة مريوط والتخلص من البوص والحشائش المائية بالكراكات والحفارات بين حد أدنى بلغ ٣٦,١٤% وحد أعلى بلغ ٦٣,٨٦% عند درجة ثقة ٩٥%، (٣) تراوحت أيضاً نسبة أعداد الصيادين الذين إقترحوا قيام الهيئة العامة للثروة السمكية ونقابة الصيادين بتثقيف الصيادين للحفاظ على البيئة المائية لبحيرة مريوط بين حد أدنى بلغ ٥٧,٣٠% وحد أعلى بلغ ٨٢,٧٠% عند درجة ثقة ٩٥%، (٤) تراوحت نسبة أعداد الصيادين الذين إقترحوا زيادة درجة التعاون بين جهاز شؤون

جدول (١٠): الأهمية النسبية لمقترحات الحد من التلوث البيئي لبحيرة مريوط عام ٢٠١٧م.

المقترح	التكرار	%
إيقاف الممارسات الخاطئة للصيادين العاملين ببحيرة مريوط	٤٥	٩٠
التطهير بإستمرار لقاع بحيرة مريوط والتخلص من البوص والحشائش المائية بالكراكات والحفارات	٢٥	٥٠
قيام الهيئة العامة للثروة السمكية ونقابة الصيادين بتثقيف الصيادين للحفاظ على البيئة المائية لبحيرة مريوط	٣٥	٧٠
زيادة درجة التعاون بين جهاز شؤون البيئة بالإسكندرية وشرطة المسطحات المائية للحفاظ على الحدود الحالية لبحيرة مريوط وعدم ردمها	٢١	٤٢
تشديد الرقابة علي جميع المنشآت والمصانع التي تصب مخلفاتها في مياه بحيرة مريوط	٤٦	٩٢
معالجة الجزء شديد التلوث بالحوض الرئيسي لبحيرة مريوط	٤٢	٨٤

المصدر : جمعت وحسبت من البيانات الواردة بإستمارات الإستبيان التي تم تجميعها عام ٢٠١٧م.

جدول (١١): التوزيع الإحتمالي لمقترحات الحد من التلوث البيئي لمياه بحيرة مريوط عام ٢٠١٧م.

البيان	إيقاف الممارسات الخاطئة للصيادين	تطهير قاع بحيرة مريوط والتخلص من البوص والحشائش المائية	قيام الهيئة العامة للثروة السمكية ونقابة الصيادين بتثقيف الصيادين	التعاون بين جهاز شؤون البيئة وشرطة المسطحات المائية للحفاظ على البحيرة	تشديد الرقابة علي جميع المنشآت والمصانع التي تصب مخلفاتها في البحيرة	معالجة الجزء شديد التلوث بالحوض الرئيسي لبحيرة مريوط
احتمال وجود المقترح	٠,٩	٠,٥	٠,٧	٠,٤٢	٠,٩٢	٠,٨٤
احتمال عدم وجود المقترح	٠,١	٠,٥	٠,٣	٠,٥٨	٠,٠٨٠	٠,١٦
الخطأ المعياري لاحتمال وجود المقترح	٠,٠٤٢	٠,٠٧١	٠,٠٦٥	٠,٠٧٠	٠,٠٣٨	٠,٠٥٢
الخطأ المعياري عند درجة ثقة ٩٥%	٠,٠٨٣	٠,١٣٩	٠,١٢٧	٠,١٣٧	٠,٠٧٥	٠,١٠٢
احتمال وجود المقترح عند درجة ثقة ٩٥%	± ٠,٩ ٠,٠٨٣	± ٠,٥٠ ٠,١٣٩	± ٠,٧ ٠,١٢٧	± ٠,٤٢ ٠,١٣٧	± ٠,٩٢ ٠,٠٧٥	± ٠,٨٤ ٠,١٠٢
نسبة وجود المقترح عند درجة ثقة ٩٥%: الحد الأعلى الحد الأدنى	%٨١,٦٨ %٩٨,٣٢	%٣٦,١٤ %٦٣,٨٦	%٥٧,٣٠ %٨٢,٧٠	%٢٨,٣٢ %٥٥,٦٨	%٨٤,٤٨ %٩٩,٥٢	%٧٣,٨٤ %٩٤,١٦

المصدر: جمعت وحسبت من البيانات الواردة بجدول (١٠).

البيئة بالإسكندرية وشرطة المسطحات المائية للحفاظ على الحدود الحالية لبحيرة مريوط وعدم ردمها بين حد أدنى بلغ ٢٨,٣٢% وحد أعلى بلغ ٥٥,٦٨% عند درجة ثقة ٩٥%، (٥) تراوحت نسبة أعداد الصيادين الذين إقترحوا تشديد الرقابة علي جميع المنشآت والمصانع التي تصب مخلفاتها في مياه بحيرة مريوط بين حد أدنى بلغ ٨٤,٤٨% وحد أعلى بلغ ٩٩,٥٢% عند درجة ثقة ٩٥%، (٦) أخيراً تراوحت نسبة أعداد الصيادين الذين إقترحوا معالجة الجزء شديد التلوث بالحوض الرئيسي لبحيرة مريوط بين حد أدنى بلغ ٧٣,٨٤% وحد أعلى بلغ ٩٤,١٦% عند درجة ثقة ٩٥%.

سابعاً: سياسات الحد من التلوث البيئي لمياه بحيرة مريوط

من خلال النتائج التي أسفرت عنها هذه الدراسة أمكن صياغة السياسات الواجب إتخاذها للحد من التلوث البيئي لمياه بحيرة مريوط فيما يلي:

(أ) قيام محافظة الإسكندرية بوضع إستراتيجية التنمية الشاملة لمنطقة بحيرة مريوط بهدف الإستفادة القصوى من الموارد الطبيعية دون إحداث خلل فى التوازن البيئي لهذه المنطقة، وذلك من خلال عدة آليات أهمها:

١- التعاون الجاد والمثمر بين محافظة الإسكندرية وجهاز شؤون البيئة والهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية وجامعة الإسكندرية لوضع الإطار العام للتنمية الشاملة لمنطقة بحيرة مريوط.

٢- توفير التمويل اللازم لتنفيذ إستراتيجية التنمية الشاملة لمنطقة بحيرة مريوط.

٣- وضع برنامج زمني لتنفيذ إستراتيجية التنمية الشاملة وتحديد المهام الواجب القيام بها لكل من محافظة الإسكندرية وجهاز شؤون البيئة والهيئة العامة للثروة السمكية.

٤- وضع تصور للتخطيط العمراني الشامل واستخدامات الأراضي بمنطقة مريوط.

(ب) سياسة الحد من التلوث البيئي لمياه بحيرة مريوط، وذلك من خلال عدة آليات أهمها:

١- إيقاف الممارسات الخاطئة للصيادين العاملين ببحيرة مريوط

٢- التطهير بإستمرار لقاع بحيرة مريوط والتخلص من البوص والحشائش المائية بالكراكات والحفارات

٣- قيام الهيئة العامة للثروة السمكية ونقابة الصيادين بتثقيف الصيادين للحفاظ على البيئة المائية لبحيرة مريوط.

٤- زيادة درجة التعاون بين جهاز شؤون البيئة بالإسكندرية وشرطة المسطحات المائية للحفاظ على الحدود الحالية لبحيرة مريوط وعدم ردمها

٥- تشديد الرقابة علي جميع المنشآت والمصانع التي تصب مخلفاتها في مياه بحيرة مريوط

٦- معالجة الجزء شديد التلوث بالحوض الرئيسي لبحيرة مريوط

٧- إزالة القمامة المتراكمة بالمقلب المفتوح (أبيس) المتاخم للحد الجنوبي لحوض الألف فدان.

٨- تحسين المعالجة الإبتدائية لمياه الصرف الصحي

٩- تخفيف التلوث لمياه مصرف القلعة والحوض الرئيسي عن طريق خلطها بالمياه ذات الجودة العالي

الملخص:

استهدف هذا البحث دراسة الآثار الإقتصادية لتلوث بحيرة مريوط على الإنتاج الزراعي خلال الفترة ١٩٩٠- ٢٠١٥. واعتمدت هذه الدراسة في تحقيق أهدافها على التحليل الاقتصادي القياسي وتوزيع برنيولي والأخطاء المعيارية عند درجة ثقة ٩٥%. كما اعتمدت هذه الدراسة في تحقيق أهدافها على البيانات الثانوية والأولية لعينة عشوائية من الصيادين بلغ قوامها ٥٠ مفردة، تمثل ٢٧,٣٢% من إجمالي أعداد الصيادين العاملين ببحيرة مريوط. وأسفرت هذه الدراسة عن مجموعة من النتائج أهمها: (١) تراجعت نسبة كمية وقيمة إنتاج بحيرة مريوط إلى كمية وقيمة إجمالي الإنتاج السمكي للمصايد المصرية بمعدل تناقص سنوي بلغ ١,٩٣%، ٣,٢٦% لكل منهما على التوالي خلال الفترة ٢٠٠٠- ٢٠١٥، (٢) إختفت بعض الأصناف

السمكية من بحيرة مريوط مثل البياض والحنشان وبعض الأصناف الأخرى، نظراً لعدم قدرة تلك الأصناف على العيش في البيئة المائية لبحيرة مريوط، بسبب إرتفاع درجة التلوث ببقايا المبيدات والمخلفات الصناعية وتواجد العناصر الثقيلة بتركيزات عالية فى بحيرة مريوط، (٣) زيادة جملة كمية المخلفات الصناعية والزراعية والصرف الصحي لمحافظة الإسكندرية بنسبة ١٠%، تؤدي إلى تناقص الإنتاج السمكي لبحيرة مريوط بنسبة ٢٠,٩%. كما أن زيادة الإنتاج السمكي المقدر لبحيرة مريوط بنسبة ١٠% تؤدي إلى زيادة إجمالي الإنتاج السمكي للمصايد المصرية بنسبة ٠,٨%، (٤) زيادة جملة قيمة الإنتاج السمكي المقدر للمصايد المصرية بنسبة ١٠% تؤدي إلى زيادة إجمالي قيمة الإنتاج الزراعي بنسبة ٠,٦%، (٥) تراجعت الأهمية النسبية لمساهمة بحيرة مريوط في إجمالي الإنتاج السمكي للمصايد المصرية بمعدل تناقص سنوي بلغ ٢,٦% ويعزى ذلك إلى التلوث البيئي لمياه بحيرة مريوط، (٦) توصي هذه الدراسة بضرورة الحد من تلوث بحيرة مريوط وذلك من خلال قيام محافظة الإسكندرية بإجراء تنمية شاملة لمنطقة بحيرة مريوط، وإيقاف الممارسات الخاطئة للصيادين، والتطهير المستمر لقاع البحيرة والتخلص من البوص والحشائش المائية، وتشديد الرقابة علي المصانع التي تصب مخلفاتها في بحيرة مريوط، بالإضافة إلى تحسين المعالجة الإبتدائية لمياه الصرف الصحي.

كلمات دالة: بحيرة مريوط، التلوث البيئي، الآثار الإقتصادية، إنتاج الأسماك.

المراجع:

١- التركي، محمود رجب ومحمد، خالد السيد (٢٠١٤). إلمام الصيادين بممارساتهم الصيدية وغير الصيدية الخاطئة وأثرها على التلوث البيئي ببحيرة مريوط بمحافظة الإسكندرية، مجلة الإسكندرية للبحوث الزراعية، كلية الزراعة، جامعة الإسكندرية، مجلد (٥٩)، العدد (١)، ص: ١٥٩- ١٧٣.

٢- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، إحصاءات الإنتاج السمكي في جمهورية مصر العربية، الفترة ٢٠٠٠- ٢٠١٥.

٣- الكوسي، عبير عبد الرحمن (٢٠٠٠). تأثير التلوث الصناعي والعضوي على القدرة الإنتاجية والمخزون السمكي في بحيرة مريوط بشمال مصر مع دراسة التوقعات المستقبلية لتأثير هذا التلوث على البحيرة، رسالة دكتوراه، مركز النظم وخدمات البحث العلمي.

٤- الهيئة العامة للثروة السمكية، الكتاب السنوي للإحصاءات السمكية، الفترة ٢٠٠٠- ٢٠١٥.

٥- حمد، عدنان شهاب، مهدي محسن إسماعيل (٢٠٠١). أساليب المعاينة في ميدان التطبيق. المعهد العالي للتدريب والبحوث الإحصائية، بغداد، العراق.

٦- عبد القادر، عبد القادر محمد (١٩٩٠). طرق قياس العلاقات الإقتصادية مع تطبيقات الحاسب الإلكتروني، دار الجامعات المصرية، الإسكندرية، جمهورية مصر العربية.

7- Abd El-Aziz, many Morsi Mohamed (2016). Monitoring and Assessment Environmental Changes Lake Mariut Using Remote Sensing and GIS Techniques, Thesis (M. Sc.), Department of Environmental Engineering Science, Institute of Environmental Studies and Research, Ain Shams University.

8- Abdel-Mohsen, Hala Ahmed (2014). Monitoring of Oreochromis Responses to Metal Pollution in Lake Mariut, Alexandria, Egypt, Journal of King Abdul-Aziz University, Scientific Publishing Centre Marine Sciences,Vol. 25, Issue 1, p:21-33.

9- Ahmed, Khadra Ahmed Mohamed (2016). Environmental Studies on Qalla Drainage Network Lake Mariut Using Aquatic Organisms as Bio indicators to Assess Levels of Pollution in it, Thesis (Ph. D.), Zoology Department, Faculty of Science, Ain Shams University.

10- Aly, Engy Ibrahim Mohamed (2017). Towards Integrated Coastal Zones Management: Case Study Lake Mariut Alexandria, Thesis (M. Sc.), Faculty of Engineering, Cairo University.

11- El- okazy, A., M.,(2003). Heavy metals content and water quality of lake Mariut and their impacts on tilapia contamination and physiology, Mansoura Journal of Agricultural Science, Mansoura University, Vol. 28, No. 6, p: 4399-4413.

Study The Economic Effects Of Lake Mariout Pollution On Egyptian Agricultural Production

Dr. Sahar A. Kamara **Dr. Amal A. Fouad** **Dr. Ghada S. Saleh**
Chief Researcher **Senior Researcher** **Senior Researcher**
Agricultural Economics Research Institute

Summary

This research aimed to study the economic effects of the pollution of Lake Mariout on agricultural production during the period 1990 - 2015. This study depend on econometric analysis and distribution of the Bernoulli and standard errors at 95% confidence level in achieving its objectives, also depended on secondary and primary data of a random sample of 50 fishermen, representing 27.32% of the total number of fishermen working in Lake Mariout to achieve its objectives. It resulted in a number of outcomes, the most important of which are: (1) production of Lake Mariout decreased in quantity and value to the total Egyptian fish production of fisheries at an annual decrease rate of 1.93%, 3.26% each respectively during the period 2000 - 2015; (2) some species of fish from Lake Mariout ,such as al-Bayad, Hanshan and some other species, have disappeared due to the inability of these species to live in the water environment of Lake Mariout, due to the high degree of pollution with residues of pesticides and industrial wastes and the presence of heavy elements at high concentrations in Lake Mariout, (3) the total quantity of industrial and agricultural waste and drainage of Alexandria Governorate increased by 10%, leading to a decrease in fish production of Lake Mariout by 20.9%. The increase in the estimated fish production of the Mariout Lake by 10% leads to an increase in the total fish production of Egyptian fisheries by 0.8%. (4) Egyptian fisheries estimated total value of fish production increased by 10% leading to an increase in the total value of agricultural production by 0.6% (5) The relative importance of the contribution of Lake Mariout to the total fish production of Egyptian fisheries decreased at an annual rate of 2.6% due to the environmental pollution of Lake Mariout. (6) This study recommends the need to reduce the pollution of Lake Mariout, through the establishment of the province of Alexandria comprehensive development of the area of Lake Mariout, stop wrong practices of fishermen, continuous cleansing of the bottom of the lake ,get rid of the weeds and water grass, tighten control of the factories that pours their waste in Lake Mariout, and improving primary wastewater treatment.

Keywords: Lake Mariout, Environmental pollution, Economic impacts, Fish production.