SCREENED BY iThenticate Professional Plagiarism Prevention

Analytical Study of The Economic Resources of The North Delta Lakes, Egypt

دراسة تحليلية للموارد الاقتصادية لبحيرات شمال الدلتا، مصر

Amal M. Faragallah, Yaseen E. Abdul-Tawab, Sherif A. Fattouh, Sara M. Khatab, Shaimaa M. Haggag
National Institute of Oceanography and Fisheries.NIOF - Egypt

DOI:10.21608/JALEXU.2024.318430.1223

Article Information

Received: August 25th, 2024

Revised: September 4th, 2024

Accepted: September 6th, 2024

Published: September 30th, 2024

ABSTRACT: This research aims to study the economic resources of the Northern Delta lakes in terms of (production quantity and key species caught, area, number of fishermen, number of boats, boat productivity, and fisherman productivity) during the period from 2001 to 2021, as well as the major challenges facing them. The study relied on secondary data, which were analyzed using descriptive statistical methods, estimating their time trend equations, and using the production surplus model (Schaefer 1957) to estimate the optimal fishing rates and sustainable production for each lake. The results showed that the North Delta lakes contributed about 81%, 48%, and 10% of the total production of lakes, natural fisheries, and Egyptian fish production, respectively. The most important fish species caught included tilapia, the Mugilidae family, and Catfish. The application of the Schaefer model revealed that actual production in each lake has exceeded the optimal allowed quantity in recent years. The results emphasize the need to reconsider fisheries management in Northern Delta lakes to enhance production and economic efficiency. They also highlight the importance of addressing current obstacles to achieve sustainable fish production. The study concluded that improving the current situation requires adopting strict policies to curb illegal fishing practices and increasing awareness of the importance of preserving fish resources.

Keywords: Manzala, Burullus, Edku, Maryout, natural fisheries, maximum sustainable production, fishing effort.

الملخص

هَدَّف هذا البحث إلى دراسة الموارد الاقتصادية لبحيرات شمال الدلتا من حيث (كمية الإنتاج وأهم الأصناف المصيدة، المساحة، عدد الصيادين، عدد المراكب، إنتاجية المركب، إنتاجية الصياد) خلال الفترة الزمنية 2001–2021، وكذلك أبرز التحديات التي تواجهها. وقد اعتمدت الدراسة على البيانات الثانوية، والتي تم تحليلها باستخدام الأساليب الإحصائية الوصفية، مثل تقدير معادلات الاتجاه الزمنى لها، واستخدام نمّوذج فائض الإنتاج (Schaefer 1957) لتقدير مّعدلات الصيد المثلى والإنتاج المّستدام لكل بحيرة. وقد أظهرت النتائج أن بحيرات شمال الدلتا ساهمت بنحو 81%،48%،10% من إجمالي إنتاج البحيرات، المصايد الطبيعية، والإنتاج السمكى المصري علي التوالي. وكانت أهم الأصناف السمكية المصيدة منها هى البلطي، العائلة البورية، القراميط. كما اتضح من تطبيق نموذج شيفير أن الإنتاج الفعلي لكل بحيرة يتجاوز الكمية المثلى المسموح بها في السنوات الأخيرة. كما تؤكد النتائج ضرورة إعادة تخطيط إدارة المصايد في بحيرات شمال الدلتا لزيادة الكفاءة الإنتاجية والاقتصادية. وتشير إلى أهمية معالجة المعوقات الحالية لتحقيق استدامة الإنتاج السمكي. وخلصت الدراسة إلى أن تحسين الوضع الراهن يتطلب تبني سياسات صارمة للحد من ممارسات الصيد غير القانونية وزيادة الوعي بأهمية الحفاظ على الموارد السمكية.

الكلمات المفتاحية: المنزلة، البرلس، إدكو، مريوط، المصايد الطبيعية، الإنتاج الأقصي المّستدام، جهد الصيد.

المقدمة

يُعد قطاع الإنتاج السمكي أحد أهم الموارد الاقتصادية التي تساهم في زيادة الناتج القومي المصري بصفة عامة والناتج الزراعي والأمن الغذائي بصفة خاصة، لذا تنال تنمية قطاع الإنتاج السمكي إهتمام صانعي القرار في الحكومة المصرية. وقد شهدت السنوات الأخيرة تطوراً ملحوظاً في الإنتاج السمكي حيث تزايد الإنتاج من مصادره المختلفة من نحو 771.5 ألف طن في عام 2001 إلى نحو 2.02 مليون طن في عام 2021 بزيادة قدرها نحو 1.25 مليون طن. وتتمثل مصادر إنتاج الأسماك في المصايد الطبيعية والتي تشمل المصايد البحرية (البحر المتوسط، البحر الأحمر) والمصايد البُحيرية (البُحيرات المصرية) ومصايد المياه الداخلية العذبة (نهر النيل وفروعه)، والتي ساهمت بنحو 21.25%، وكذلك المصادر غير الطبيعية التى تتمثل في الاستزراع السمكي والذي ساهم بنحو 78.75% من الإنتاج

Journal Article © 2024 by (JAAR) is licensed under CC BY-NC 4.0

السمكي، وبلغت قيمة الإنتاج السمكي في عام 2021 نحو 67.5 مليار جنيه تُمثل نحو 9.1% من قيمة الناتج القومي الزراعي.

وتُعتبر البحيرات من أهم مصادر الإنتاج السمكى الطبيعية حيث أنتجت نحو 181.21 ألف طن بما يُمثل نحو 9% من إجمالي الإنتاج المصري في عام 2021. وتعتبر بحيرات شمال الدلتا والتي تشمل (المنزلة، البرلس، إدكو، ومريوط) من البُحيرات المصرية ذات الأهمية الاقتصادية الكبيرة، حيث ساهمت بنحو 81%،48%،10% من إجمالى إنتاج البحيرات، المصايد الطبيعية، والإنتاج السمكى علي التوالي. وقد زاد الناتج المصيد من بحيرات شمال الدلتا من نحو 144.7 الف طن عام 2001 إلى نحو 206.2 الف طن عام 2021. و تعمل البحيرات كمنطقة اتزان لدلتا نهر النيل والبحر المتوسط ضد نحر مياه البحر لمناطق شمال الدلتا، كما تعمل كمرعى طبيعي للأسماك المهاجرة من البحر المتوسط لتلك البحيرات وتمد المزارع السمكية بزريعة أسماك العائلة البورية، بالإضافة إلى العديد من الزريعة والتي تعتبر من العناصر الأساسية في الاستزراع.

وتُعد مصر من الدول التي تمتلك موارد اقتصادية هامة في مجال الثروة السمكية والتي أهمها الموارد المائية والتي تقدر بحوالى 13.9 مليون فدان. والذي يُستغل منها في الإنتاج السمكي نحو 64% وهذا يعنى وجود نحو 5 مليون فدان غير مُستغل اقتصادياً ويُقدر بنحو 36% من المساحة الكلية للمصايد المصرية. وتبلغ إجمالى مساحة البُحيرات المصرية حوالى 1.8 مليون فدان تمثل نحو 13% من مساحة المسطحات المائية المصرية. كما تبلغ مساحة بحيرات شمال الدلتا نحو 397 ألف فدان، أي أنها تمثل نحو 22% و3% من مساحة البحيرات والمصايد المصرية على التوالي. وتتميز بحيرات شمال الدلتا بالعديد من الموارد الاقتصادية الهامة، ومنها الموارد البشرية حيث تعتبر مهنة الصيد هى الحرفة الرئيسية لمعظم سكان هذه المناطق، وذلك بطاقة بشرية بلغت نحو 25.4 ألف صياد، بالإضافة للموارد الرأسمالية حيث يقدر عدد مراكب الصيد بها نحو 8.5 آلاف مركب، ويبلغ إيرادها نحو 6.1 مليار جنيه فى عام 2021، والذي يمثل 9.18% من قيمة الإنتاج السمكى المصري.

مشكلة البحث

تشغل بحيرات شمال الدلتا مساحة كبيرة فى حين أن مساهمتها فى الإنتاج ما زالت محدودة ولا تتناسب مع مساحتها، حيث بلغ متوسط مساهمتها بنحو 10.15% فقط من جملة الإنتاج السمكي المصري. وقد أدى اتباع سياسات إنتاجية غير مقبولة بيئياً (مثل الصيد المخالف، التعدي على مساحتها، إنسداد البواغيز، وتلوث مياهها) إلى الإفراط في استغلال المصايد الطبيعية للثروة السمكية وبالتالي إضعاف قُدرتها الإنتاجية وتدهورها –وذلك قبل عمليات التطهير والتطوير التى قامت بها الهيئة الهندسية للقوات المسلحة المصرية– الأمر الذي ينعكس سلباً علي دخول ومستوي معيشة الصيادين والذين يعتمدون علي تلك البحيرات في دخلهم بصفة أساسية. لذا يستلزم الأمر دراسة الوضع الإنتاجي لتلك البحيرات بهدف تنمية الإنتاج بها ورفع كفاءتها والعمل علي تغلب المعوقات التي تواجهها.

أهداف البحث

يهدف البحث بصفة رئيسية إلى التعرف على الأهمية النسبية للموارد الاقتصادية بمصايد بحيرات شمال الدلتا خلال الفترة (2001–2021) وذلك من خلال الأهداف الفرعية الآتية:

1- الوقوف على الأهمية النسبية للموارد الاقتصادية ببحيرات شمال الدلتا عام 2021.
2- دراسة تطور الموارد الإنتاجية.
3- دراسة تطور الموارد الرأسمالية والبشرية.
4- تقدير الإنتاج الأقصى المستدام لكل بحيرة من بحيرات شمال الدلتا.
5- التعرف علي أهم المشاكل والمعوقات التي تواجه الإنتاج السمكي ببحيرات شمال الدلتا وبعض مقترحات تحسينها.

الطريقة البحثية ومصادر البيانات

اعتمد البحث في تحقيق أهدافه على استخدام أساليب التحليل الاقتصادي الوصفي والكمي في تفسير ووصف المتغيرات الاقتصادية، حيث اعتمد هذا الوصف على استخدام الأساليب الإحصائية البسيطة مثل النسب المئوية والمتوسطات الحسابية. وتم تقدير معادلات الاتجاه الزمنى العام لبعض المتغيرات الاقتصادية بمصايد بحيرات شمال الدلتا خلال الفترة (2001–2021). كما تم استخدام نموذج فائض الإنتاج (شيفر 1957 Schaefer) لتقدير معدلات الصيد من خلال تحديد كمية الإنتاج الأمثل في ظل الأوضاع الحالية لمصايد هذه البحيرات. وقد اعتمد البحث بصفة رئيسية على البيانات الثانوية والتي تم الحصول عليها من نشرات الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية، والجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، وبيانات جهاز حماية وتنمية البحيرات والثروة السمكية بالإضافة إلى بعض المراجع والبحوث العلمية المتعلقة بموضوع البحث.

النتائج البحثية

أولاً: الأهمية النسبية الموارد الاقتصادية ببحيرات شمال الدلتا عام 2021.

يوضح جدول رقم (1) الأهمية النسبية للموارد الاقتصادية (المائية، الإنتاجية، البشرية، الرأسمالية، الدخلية) لمصايد بحيرات شمال الدلتا كما يلي:

- تقدر مساحة بحيرة المنزلة بحوالى 240.8 ألف فدان، وهى تمثل حوالى 60.6% من مساحة بحيرات شمال الدلتا والتى تقدر بحوالى 397.4 ألف فدان وتمثل حوالى 13.3% من إجمالى مساحة البحيرات المصرية والتى تقدر بحوالى 1816 ألف فدان، وتمثل حوالى 1.7% من إجمالى مساحة المصايد المصرية والتى تقدر بنحو 13.9 مليون فدان. بينما يقدر الإنتاج السمكي لبحيرة المنزلة بحوالى 71.5 ألف طن، ويمثل حوالى 34.7% من إنتاج بحيرات شمال الدلتا والذي يبلغ حوالى 206 ألف طن، في حين يمثل حوالى 28% من إنتاج البحيرات المصرية والذي يقدر بنحو 255.6 ألف طن، بينما يمثل إنتاج بحيرة المنزلة حوالى 3.6% من إجمالى الإنتاج السمكي المصري البالغ حوالى 2002 ألف طن عام 2021.

ويعمل بمصايد بحيرة المنزلة حوالى 2.7 ألف مركب صيد وتمثل حوالى 32.5%، 19.9%، 11.8% من عدد المراكب في بحيرات شمال الدلتا، مصايد البحيرات المصرية والمصايد المصرية على الترتيب. ويشتغل بحرفة الصيد في بحيرة المنزلة حوالى 8.2 ألف صياد تمثل حوالى 32.5% من عدد الصيادين العاملين ببحيرات شمال الدلتا، وحوالى 19.9% من إجمالى عدد الصيادين بالبحيرات المصرية، وحوالى 11.8% من عدد صيادي المصايد المصرية. وقدر الدخل السمكي لبحيرة المنزلة بحوالى 2 مليون جنيه، وهو ما يمثل حوالى 33% من الدخل السمكي لبحيرات شمال الدلتا، ويمثل حوالى 25% من دخل البحيرات المصرية، بينما يمثل حوالى 3% من إجمالى الدخل السمكي المصري والمقدر بنحو 66.4 مليون جنيه وذلك عام 2021.

- تقدر مساحة بحيرة البرلس بحوالى 108 ألف فدان، وهي تمثل– حوالى 27.3% من مساحة بحيرات شمال الدلتا، وتمثل حوالى 6% من إجمالى مساحة البحيرات المصرية، بينما تمثل حوالى 0.8% من مساحة المصايد المصرية. ويقدر الإنتاج السمكي لبحيرة البرلس بحوالى 103.8 ألف طن حيث تمثل حوالى 50.3% من إجمالى إنتاج بحيرات شمال الدلتا، في حين تمثل حوالى 40.6% من إنتاج البحيرات المصرية. وقدر إنتاج البحيرة بحوالى 5.2% من إجمالى الإنتاج السمكي المصري لنفس العام.

ويعمل بمصايد بحيرة البرلس حوالى 3.6 ألف مركب صيد وهي تمثل حوالى 42.6%، 26.1%، 15.4% من إجمالى عدد المراكب العاملة في بحيرات شمال الدلتا، البحيرات المصرية والمصايد المصرية على الترتيب. في حين يعمل بمصايد البحيرة حوالى 10.8 ألف صياد تمثل حوالى 42.6% من إجمالى الصيادين العاملين ببحيرات شمال الدلتا، وحوالى 26.1% من عدد الصيادين العاملين بالبحيرات المصرية، وحوالى 15.4% من عدد الصيادين بالمصايد المصرية وذلك خلال نفس العام. وتساهم بحيرة البرلس بحوالى 3.5 مليون جنيه من إجمالى الدخل السمكي المصري والذي يقدر بنحو 66.4 مليون جنيه، ويمثل دخل البحيرة حوالى 57.4% من إجمالى دخل بحيرات شمال الدلتا، وحوالى 44% من إجمالى دخل البحيرات المصرية.

- تقدر مساحة بحيرة إدكو بحوالى 15.04 ألف فدان، وهي تمثل حوالى 3.8% من مساحة بحيرات شمال الدلتا، بينما تمثل حوالى 0.8% من مساحة البحيرات المصرية، وتمثل حوالى 0.11% من إجمالى مساحة المصايد المصرية وذلك خلال عام 2021. بينما قدر الإنتاج السمكي لبحيرة إدكو بحوالى 8.6 ألف طن وهو يمثل حوالى 4.2% من إنتاج بحيرات شمال الدلتا، ويمثل حوالى 3.4% من إنتاج البحيرات المصرية، في حين يمثل إنتاج البحيرة حوالى 0.4% من إجمالى الإنتاج السمكي المصري. ويعمل بمصايد بحيرة إدكو حوالى 0.7 ألف مركب صيد وتمثل حوالى 8.5%، 5.2%، 3.1% من عدد المراكب العاملة في بحيرات شمال الدلتا، ومصايد البحيرات المصرية والمصايد المصرية على الترتيب.

ويعمل بحرفة الصيد في بحيرة إدكو حوالى 2.1 ألف صياد تمثل حوالى 8.5% من عدد الصيادين العاملين ببحيرات شمال الدلتا، وحوالى 5.2% من عدد الصيادين بالبحيرات المصرية، وحوالى 1.3% من عدد صيادي المصايد المصرية. وقدر الدخل السمكي لبحيرة إدكو بحوالى 0.2 مليون جنيه وهو يمثل حوالى 3.3% من الدخل السمكي لبحيرات شمال الدلتا، ويمثل حوالى 2.5% من دخل البحيرات المصرية، بينما يمثل حوالى 0.3% من إجمالى الدخل السمكي المصري وذلك عام 2021.

تقدر مساحة بحيرة مريوط بحوالى 33.1 ألف فدان، وهى تمثل حوالى 8.3% من مساحة بحيرات شمال الدلتا والتى تقدر بحوالى 397.4 ألف فدان، وتمثل حوالى 1.8% من مساحة البحيرات المصرية، وتمثل حوالى 0.23% من إجمالى مساحة المصايد المصرية عام 2021. بينما يقدر الإنتاج السمكي لبحيرة مريوط بحوالى 22.3 ألف طن، وهو تمثل حوالى 10.8% من إنتاج بحيرات شمال الدلتا، في حين يمثل 8.7% من إنتاج البحيرات المصرية، ويمثل حوالى 1.1% من إجمالى إنتاج المصايد المصرية.

ويعمل بمصايد بحيرة مريوط حوالى 1.4 ألف مركب صيد وهى تمثل حوالى 16.5%، 10.1%، 5.9% من عدد المراكب العاملة في بحيرات شمال الدلتا، البحيرات المصرية و المصايد المصرية على الترتيب. ويعمل فى حرفة الصيد في مريوط حوالى 4.1 ألف صياد بنسبة تمثل حوالى 16.5%، 10.1%، 5.9%

من عدد صيادي بحيرات شمال الدلتا، البحيرات المصرية و المصايد المصرية على الترتيب. وقدر الدخل السمكي لبحيرة مريوط بحوالى 0.4 مليون جنيه، وهى تمثل حوالى 6.5% من الدخل السمكي لبحيرات شمال الدلتا، وتمثل حوالى 5.1% من دخل البحيرات المصرية، بينما تمثل 0.6% من إجمالى الدخل السمكي المصري وذلك خلال عام 2021.

جدول رقم (1) الأهمية النسبية للموارد الاقتصادية لمصايد بحيرات شمال الدلتا عام 2021

المورد	المنزلة	البرلس	إدكو	مريوط	بحيرات شمال الدلتا	إجمالي البحيرات المصرية	المصايد المصرية
1- الموارد المائية (الف فدان*)	**240.8**	**108.42**	**15.047**	**33.099**	**397.367**	**1816**	**13903**
% من مساحة بحيرات شمال الدلتا	60.59	27.28	3.786	8.329	100	-	-
% من مساحة البحيرات المصرية	13.25	5.97	0.828	1.822	-	100	-
% من مساحة المصايد المصرية	1.732	0.77	0.108	0.238	-	-	100
2- الموارد الإنتاجية (ألف طن)	**71.5**	**103.8**	**8.6**	**22.3**	**206.2**	**255.6**	**2002**
% من انتاج بحيرات شمال الدلتا	34.68	50.34	4.17	10.81	100	-	-
% من انتاج البحيرات المصرية	27.97	40.61	3.36	8.72	-	100	-
% من اجمالي الإنتاج السمكي المصري	3.57	5.18	0.43	1.11	-	-	100
3- الموارد البشرية (صياد)	**8244**	**10809**	**2145**	**4185**	**25383**	**41382**	**70146**
% من صيادي بحيرات شمال الدلتا	32.48	42.58	8.45	16.49	100	-	-
% من صيادي البحيرات المصرية	19.92	26.12	5.18	10.11	-	100	_
% من اجمالي صيادي المصايد المصرية	11.75	15.41	3.06	5.97	-	-	100
4- الموارد الرأسمالية (مركب)	**2748**	**3603**	**715**	**1395**	**8461**	**13794**	***23382**
% من مراكب بحيرات شمال الدلتا	32.48	42.58	8.45	16.49	100	-	-
% من مراكب البحيرات المصرية	19.92	26.12	5.18	10.11	-	100	-
% من اجمالي اسطول الصيد المصري	11.75	15.41	3.06	5.97	-	-	100
5- موارد دخلية (مليون جنيه)	**2**	**3.5**	**0.2**	**0.4**	**6.1**	**7.9**	**66.4**
% من دخل بحيرات شمال الدلتا	32.79	57.38	3.28	6.56	100	-	-
% من دخل البحيرات المصرية	25.32	44.30	2.53	5.06	-	100	-
% من اجمالي الدخل السمكي المصري	3.01	5.27	0.30	0.60	-	-	100

* عدد المراكب الشراعية فقط (يضاف إليها عدد 3708 مركب آلى)

جُمعت وحُسبت من بيانات نشرة جهاز حماية وتنمية البحيرات والثروة السمكية (2024).

ثانياً: تطور الموارد الإنتاجية من بحيرات شمال الدلتا خلال الفترة (2001-2021)

1- تطور كمية الإنتاج السمكي من البحيرات المصرية بصفة عامة وبحيرات شمال الدلتا بصفة خاصة.

يوضح جدولى رقم (2) و (3) تطور الإنتاج السمكي المصري والمصايد الطبيعية والبحيرات المصرية وبحيرات شمال الدلتا خلال الفترة (2001-2021) كما يلي:

- بدراسة تطور إجمالى الناتج السمكى المصيد يتبين أنه تراوح بين حد أدنى بلغ حوالي 771.5 ألف طن عام 2001، وحد أقصى بلغ حوالي 2.39 مليون طن عام 2019، بمتوسط ناتج سمكي قدر بحوالي 1.35 مليون طن خلال فترة الدراسة. وتشير المعادلة رقم (1) إلى أن الإنتاج السمكى أخذ اتجاهاً عاماً متزايداً بمعدل سنوى معنوى إحصائياً بلغ حوالى 69.49 ألف طن أو مايعادل حوالى 5.3% من المتوسط السنوى للإنتاج الكلي، كما تفسر قيمة معامل التحديد "R^2" أن 97% من التغيرات في الإنتاج أنما ترجع لتأثير عامل الزمن.

- وبدراسة تطور الناتج السمكي المصيد من المصايد الطبيعية المصرية يتضح أنه يتراوح ما بين حد أدنى بلغ حوالي 336 ألف طن عام 2016، وحد أقصى بلغ حوالي 431.12 ألف طن عام 2003، بمتوسط ناتج سمكي قدر بحوالي 381.80 ألف طن خلال فترة الدراسة. وتشير المعادلة رقم (2) إلى أن الإنتاج أخذ اتجاهاً عاماً متزايداً بمعدل سنوى غير معنوى إحصائياً.

– وبدراسة الناتج السمكي المصيد من البحيرات المصرية يتضح أنه يتراوح بين حد أدنى بلغ حوالي 144.03 ألف طن عام 2007، وحد أقصى بلغ حوالي 255.60 ألف طن عام 2021، بمتوسط ناتج سمكي قدر بحوالي 181.21 ألف طن خلال فترة الدراسة. وتشير المعادلة رقم (3) إلى أن الإنتاج أخذ اتجاهاً عاماً متزايداً بمعدل سنوى معنوى إحصائياً بلغ حوالى 153.16 ألف طن أي يمثل حوالى 1.3% من المتوسط السنوي للإنتاج الكلى، كما تفسر قيمة معامل التحديد "R^2" أن 32% من التغيرات في الإنتاج أنما ترجع لتأثير عامل الزمن.

– وبدراسة الناتج السمكي المصيد من بحيرات شمال الدلتا يتضح أن الناتج السمكي المصيد تراوح بين حد أدنى بلغ حوالي 106.13 ألف طن عام 2007، وحد أقصى بلغ حوالي 206 ألف طن عام 2021، بمتوسط ناتج سمكي قدر بحوالي 137.38 ألف طن خلال فترة الدراسة. وتشير المعادلة رقم (4) إلى أن الإنتاج أخذ اتجاهاً عاماً متزايداً بمعدل سنوى معنوى إحصائياً بلغ حوالى 2.89 ألف طن أي يمثل حوالى 1.9% من المتوسط للإنتاج الكلي، كما تفسر قيمة معامل التحديد "R^2" أن 41% من التغيرات في الإنتاج أنما ترجع لتأثير عامل الزمن.

– وبدراسة الناتج السمكي المصيد من بحيرة المنزلة يتضح أن الناتج السمكى المصيد يتراوح ما بين حد أدنى بلغ حوالي 36.78 ألف طن عام 2007، وحد أقصى بلغ حوالي 82.54 ألف طن عام 2020، بمتوسط ناتج سمكي قدر بحوالي 58.93 ألف طن خلال فترة الدراسة. وتشير المعادلة رقم (5) إلى أن الإنتاج أخذ اتجاهاً عاماً متزايداً بمعدل سنوى غير معنوى إحصائياً.

– وبدراسة الناتج السمكي المصيد من بحيرة البرلس يتضح أن الناتج السمكى المصيد يتراوح بين حد أدنى بلغ حوالي 45.5 ألف طن عام 2011، وحد أقصى بلغ حوالي 103.8 ألف طن عام 2021، بمتوسط ناتج سمكي قدر بحوالي 62.93 ألف طن خلال فترة الدراسة. وتشير المعادلة رقم (6) إلى أن الإنتاج أخذ اتجاهاً عاما متزايداً بمعدل سنوى معنوى إحصائياً بلغ حوالى 1.646 ألف طن أي يمثل حوالى 2.3% من المتوسط السنوي للإنتاج الكلى، كما تفسر قيمة معامل التحديد "R^2" أن 50% من التغيرات في الإنتاج أنما ترجع لتأثير عامل الزمن.

– وبدراسة الناتج السمكي المصيد من بحيرة إدكو يتضح أن الناتج السمكى المصيد تراوح ما بين حد أدنى بلغ حوالي 5.08 ألف طن عام 2016، وحد أقصى بلغ حوالي 10.91 ألف طن عام 2001، بمتوسط ناتج سمكي قدر بحوالي 7.6 ألف طن خلال فترة الدراسة. وتشير المعادلة رقم (7) إلى أن الإنتاج أخذ اتجاهاً عاماً متناقصاً بمعدل سنوى غير معنوى إحصائياً.

– وبدراسة الناتج السمكي المصيد من بحيرة مريوط يتضح أن الناتج السمكى المصيد تراوح بين حد أدنى بلغ حوالي 4.35 ألف طن عام 2008، وحد أقصى بلغ حوالي 22.3 ألف طن عام2021، بمتوسط سنوي سمكي قدر بحوالي 7.92 ألف طن خلال فترة الدراسة. وتشير المعادلة رقم (8) إلى أن الإنتاج أخذ اتجاهاً عاماً متزايداً بمعدل سنوى معنوى إحصائياً بلغ حوالى0.527 ألف طن أي يمثل حوالى 5.8% من المتوسط الكلى للإنتاج، كما تفسر قيمة معامل التحديد "R^2" أن 57% من التغيرات في الإنتاج أنما ترجع لتأثير عامل الزمن.

جدول رقم (2) تطور الإنتاج السمكي المصري من المصايد الطبيعية والبحيرات المصرية وبحيرات شمال الدلتا خلال الفترة (2001-2021).

الإنتاج (ألف طن)

البيان	المنزلة	البرلس	إدكو	مريوط	إجمالى بحيرات شمال الدلتا	إجمالى البحيرات المصرية	المصايد الطبيعية المصرية	الإنتاج السمكي المصري
2001	68.4	59.2	10.91	6.2	144.71	185.59	428.65	771.50
2002	58.4	59.8	10.34	5.3	133.84	172.04	425.40	801.50
2003	65.0	55.5	10.23	4.86	135.59	195.44	431.12	876.00
2004	63.7	55	9.06	5.02	132.78	177.51	393.49	865.00
2005	39.9	53.9	9.62	5.29	108.71	158.56	349.55	889.30
2006	41.19	53	8.99	5.21	108.39	151.31	375.89	970.90
2007	36.78	58.3	6.65	4.41	106.14	144.03	372.49	1008.00
2008	44.46	52.3	5.89	4.35	107.00	157.88	373.82	1067.60
2009	48.02	53.4	6.21	5.52	113.15	172.24	387.40	1092.90
2010	61.08	59.5	6.49	5.92	132.99	179.00	385.00	1304.80
2011	59.78	45.5	6.39	5.43	117.1	163.30	375.00	1362.20
2012	62.27	52.1	6.58	7.43	128.38	173.00	354.00	1372.00
2013	81.37	49.7	6.17	7.64	144.88	183.00	357.00	1454.40
2014	55.02	64	5.86	7.46	132.34	171.00	345.00	1481.90
2015	50.03	65.1	5.23	12.3	132.66	171.00	344.00	1519.00
2016	42.31	67.6	5.08	8.56	123.55	158.00	336.00	1706.30
2017	60.54	69.33	7.2	9.12	146.19	183.00	371.00	1822.80
2018	65.11	71.41	7.97	8.06	152.55	195.00	373.00	1934.70
2019	80.04	81.15	8.07	10.5	179.76	221.00	397.00	2039.00
2020	82.54	91.85	8.07	15.51	197.97	238.00	418.00	2011.00
2021	71.5	103.8	8.6	22.3	206.2	255.6	425.7	2001.90
المتوسط	58.93	62.93	7.60	7.92	137.38	181.21	381.83	1350.13

المصدر: جُمعت وحُسبت من بيانات الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية، نشرات الإنتاج السمكي (2003-2022)، جهاز حماية وتنمية البحيرات والثروة السمكية (2024).

جدول رقم (3) معادلات الاتجاه الزمني لتطور الإنتاج السمكي المصري والمصايد الطبيعية وإجمالى إنتاج البحيرات المصرية وبحيرات شمال الدلتا خلال الفترة (2001-2021).

المتغير التابع	رقم المعادلة	معادلة الاتجاه الزمني	R^2	F	معدل التغير السنوى%
إجمالى الإنتاج السمكي ا لمصري	1	**$\hat{Y}i$ =588.179 + 69.268 Xi** (25.45)**	0.97	648.87**	5.3
إجمالى إنتاج المصايد الطبيعية المصرية	2	**$\hat{Y}i$ =394.340 - 1.137 Xi** (1.05)n.s	0.05	1.118 n.s	0.3
إجمالى إنتاج البحيرات المصرية	3	**$\hat{Y}i$ =153.164 + 153.164 Xi** (3.02) **	0.32	9.14**	1.3
إجمالى إنتاج بحيرات شمال الدلتا	4	**$\hat{Y}i$ =105.583 + 2.890 Xi** (3.66)**	0.41	13.393**	1.9
إجمالى إنتاج بحيرة المنزلة	5	**$\hat{Y}i$ =17.754 + 0.858 Xi** (1.82) n.s	0.15	3.394 n.s	1.4
إجمالى إنتاج بحيرة البرلس	6	**$\hat{Y}i$ =44.817 + 1.646 Xi** (4.40) **	0.50	19.364**	2.3
إجمالى إنتاج بحيرة إدكو	7	**$\hat{Y}i$ =9.147 - 0.141 Xi** (2.49)*	0.24	6.211*	-1.7
إجمالى إنتاج بحيرة مريوط	8	**$\hat{Y}i$ =2.128+ 0.527 Xi** (5.01)**	0.57	25.1**	5.8

حيث أن:

Yi= القيمة التقديرية للمتغيرات التابعة (الإنتاج السمكي المصري، المصايد الطبيعية، إجمالى كمية الإنتاج بالبحيرات المصرية وبحيرات شمال الدلتا) في السنة t.

xi= عامل الزمن بالسنوات كمتغير مستقل في السنة t، حيث i= (1،2،3، .... ،21).

– الأرقام بين الأقواس أسفل التقديرات تشير إلى قيمة (t) المحسوبة.
(**) تشير إلى المعنوية عند مستوى (0.01)، (*) تشير إلى المعنوية عند مستوى(0.05)، ($^{n.s}$) غير معنوى.
المصدر: جُمعت وحُسبت من البيانات الواردة بالجدول رقم (2).

2- تطور التركيب النوعى للأصناف السمكية من بحيرات شمال الدلتا

تتعدد الأصناف السمكية وكذلك كمية الإنتاج من مصايد بحيرات شمال الدلتا وذلك نتيجة تأثير العوامل الطبيعية والبيولوجية المحيطة بتلك البحيرات، لذا تم تحديد إنتاج أهم الأصناف السمكية منها خلال الفترة (2001–2021) كما هو مبين بجدول رقم (4) كما يلي:

– بدراسة إنتاج أهم الأصناف المصيدة من بحيرة المنزلة تبين أن أسماك البلطي احتلت المرتبة الإنتاجية الأولى بمتوسط ناتج سمكي يقدر بحوالي 27.31 ألف طن تمثل نحو 46.35٪ من المتوسط السنوي للناتج السمكي للبحيرة والبالغ نحو58.93 ألف طن. بينما احتلت أسماك العائلة البورية في المرتبة الثانية بمتوسط ناتج سمكي قدر بحوالي 12.46 ألف طن تمثل نحو 21.15% من المتوسط السنوي للناتج السمكي للبحيرة. واحتلت أسماك القراميط المرتبة الثالثة بمتوسط ناتج سمكي يقدر بحوالي 11.68 ألف طن تمثل نحو 19.83٪ من متوسط جملة الناتج السمكي للبحيرة. في حين شملت الأصناف الأخري المصيدة من البحيرة أسماك (مبروك الحشائش، جمبري، بياض، قاروص، موسي، دنيس، بساريا، كابوريا، نقط، حنشان، لوت، دفاس) والتى بلغ متوسط إنتاجها حوالى 7.46 ألف طن ومثلت نحو 12.6% من المتوسط السنوى للناتج السمكي للبحيرة.

– بدراسة إنتاج أهم الأصناف المصيدة من بحيرة البرلس يتبين أن أسماك البلطي احتلت المرتبة الإنتاجية الأولى بمتوسط ناتج سمكي يقدر بحوالي 34.94 ألف طن تمثل نحو 55.5٪ من متوسط جملة الناتج السمكي للبحيرة والبالغ نحو 62.93 ألف طن. بينما احتلت العائلة البورية المرتبة الثانية بمتوسط ناتج سمكي يقدر بحوالي 12.4 ألف طن تمثل نحو 19.7٪ من متوسط جملة الناتج السمكي للبحيرة. واحتلت أصناف القراميط المرتبة الثالثة بمتوسط ناتج سمكي قدر بحوالي 3.78 ألف طن تمثل نحو 6٪ من متوسط جملة الناتج السمكي للبحيرة. في حين شملت الأصناف الأخري المصيدة من البحيرة أسماك (مبروك الحشائش، دفاس، بياض، جمبري، نقط، بساريا، كابوريا، حنشان، موسي، قاروص، دنيس، قشر بياض) والتى قدر متوسط إنتاجها حوالى 11.7 ألف طن، أى ما يمثل نحو 18.6% من متوسط جملة الناتج السمكي للبحيرة.

– بدراسة تطور أهم الأصناف المصيدة من بحيرة إدكو يتبين أن أسماك البلطي احتلت المرتبة الإنتاجية الأولى بمتوسط ناتج سمكي يقدر بحوالي 6.76 ألف طن تمثل نحو 89.66٪ من متوسط جملة الناتج السمكي للبحيرة والبالغ نحو 7.5 ألف طن. بينما احتلت أصناف القراميط المرتبة الثانية بمتوسط ناتج سمكي يقدر بحوالي275.67 طن تمثل نحو 3.6٪ من متوسط جملة الناتج السمكي للبحيرة، في حين جاءت أسماك مبروك الحشائش المرتبة الإنتاجية الثالثة بمتوسط ناتج سمكي قدر بحوالي 245.81 ألف طن تمثل نحو 3.2٪ من متوسط جملة الناتج السمكي للبحيرة. في حين شملت الأصناف الأخري المصيدة من البحيرة أسماك (حنشان، العائلة البورية) والتى قدر متوسط إنتاجها حوالى 259.38 طن، أى ما يمثل نحو 3.44% من متوسط جملة الناتج السمكي للبحيرة.

– بدراسة تطور الأصناف المنتجة من بحيرة مريوط يتبين أن أسماك البلطي احتلت المرتبة الإنتاجية الأولى بمتوسط ناتج سمكي يقدر بحوالي 4.55 ألف طن تمثل نحو57.57٪ من متوسط جملة الناتج السمكي للبحيرة والبالغ نحو7.92 ألف طن. بينما احتلت أصناف القراميط المرتبة الثانية بمتوسط ناتج سمكي يقدر بحوالي 3 آلاف طن تمثل نحو 39٪ من متوسط جملة الناتج السمكي للبحيرة. في حين احتلت الأصناف الأخرى المصيدة من البحيرة (القاروص، مبروك حشائش، العائلة البورية) المرتبة الثالثة من متوسط جملة الناتج السمكي للبحيرة علي الترتيب والتى قدر متوسط إنتاجها السنوي حوالى 161.24 طن، أى ما يمثل نحو 2.04% من متوسط جملة الناتج السمكي للبحيرة.

جدول رقم (4) الأهمية النسبية لأهم الأصناف السمكية المصيدة من بحيرات شمال الدلتا خلال الفترة (2001-2021)

السنوات	الأصناف	المتوسط	%
المنزلة	بلطي	27309.00	46.35
	عائلة بورية	12460.00	21.15
	قراميط	11685.24	19.83
	أخرى	7465.05	12.67
	الاجمالى	**58919.29**	**100.00**
البرلس	بلطي	34945.76	55.56
	عائلة بورية	12437.38	19.77
	قراميط	3788.76	6.02
	أخرى	11728.48	18.65
	الاجمالى	**62900.38**	**100.00**
إدكو	بلطي	6769.86	89.66
	قراميط	275.67	3.65
	مبروك حشائش	245.81	3.26
	أخرى	259.38	3.44
	الاجمالى	**7550.71**	**100.00**
مريوط	بلطي	4558.67	57.56
	القراميط	3089.95	39.01
	القاروص	110.14	1.39
	أخرى	161.24	2.04
	الاجمالى	**7920.00**	**100.00**

المصدر: جُمعت وحُسبت من الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية، نشرات الإنتاج السمكي (2003-2022)، جهاز حماية وتنمية البحيرات والثروة السمكية (2024).

ثالثاً: تطور الموارد الرأسمالية والبشرية

يوضح جدولى رقم (5) و (6) الموارد الاقتصادية الرأسمالية والبشرية ببحيرات شمال الدلتا وذلك من خلال دراسة تطور أعداد مراكب الصيد والصيادين خلال الفترة (2001-2021) وذلك كما يلي:

1- عدد المراكب والصيادين ببحيرات شمال الدلتا

- بدراسة تطور إجمالى عدد مراكب الصيد الشراعية العاملة ببحيرات شمال الدلتا يتضح أن عددها تراوح بين حد أدنى بلغ حوالي 3.76 ألف مركب عام 2020، وحد أقصى بلغ حوالي 15.5 ألف مركب عام 2003، بمتوسط قدر بحوالي 10.26 ألف مركب خلال فترة الدراسة، وبأهمية نسبية تمثل نحو 34% من المتوسط لإجمالى المصايد الطبيعية. وتشير المعادلة رقم (3) إلى أن المراكب العاملة أخذت اتجاهاً عاماً متناقصاً بمعدل سنوى معنوى إحصائياً بلغ حوالى 423 مركب أي يمثل حوالى 4.4% من المتوسط للمراكب العاملة، كما تفسر قيمة معامل التحديد "R^2" أن 79% من التغيرات في إجمالى المراكب أنما ترجع لتأثير عامل الزمن.

- وبدراسة تطور عدد الصيادين ببحيرات شمال الدلتا يتبين أن عددهم تراوح بين حد أدنى بلغ حوالي 11.26 ألف صياد عام 2020، وحد أقصى بلغ حوالي 46.59 ألف صياد عام2003، بمتوسط قدر بحوالي 30.5 ألف صياد خلال فترة الدراسة، وبأهمية نسبية تمثل نحو 76.3% من المتوسط لإجمالى المصايد الطبيعية. وتشير المعادلة رقم (4) إلى أن إجمالى عدد الصيادين أخذ اتجاهاً عاماً متناقصاً بمعدل سنوى معنوى إحصائياً بلغ حوالى 1313 صياد أي يمثل حوالى 4.7% من المتوسط لإجمالى عدد الصيادين، كما تفسر قيمة معامل التحديد "R^2" أن 79% من التغيرات في إجمالى عدد الصيادين أنما ترجع لتأثير عامل الزمن.

- بدراسة تطور أعداد المراكب العاملة ببحيرة المنزلة يتبين أن عددها يتراوح بين حد أدنى بلغ حوالي 1.06 ألف مركب عام 2020، وحد أقصى بلغ حوالي 6.29 ألف مركب عام 2007، بمتوسط سنوي قدر بحوالي 2.45 ألف مركب خلال فترة الدراسة. وتشير المعادلة رقم (5) إلى أن أعداد المراكب أخذت اتجاهاً عاماً متناقصاً بمعدل سنوى معنوى إحصائياً بلغ حوالى 106.94 مركب أي يمثل حوالى 4.34% من المتوسط لعدد المراكب، كما

تفسر قيمة معامل التحديد"R^2" أن 32.9% من التغيرات في أعداد المراكب أنما ترجع لتأثير عامل الزمن.

– وبدراسة تطور عدد الصيادين ببحيرة المنزلة يتبين أن عدد الصيادين تراوح بين حد أدنى بلغ حوالي 2.1 ألف صياد عام 2019، وحد أقصى بلغ حوالي 18.87 ألف صياد عام2007، بمتوسط بلغ حوالي 7.20 ألف صياد خلال فترة الدراسة. وتشير المعادلة رقم (6) إلى أن عدد الصيادين أخذ اتجاهاً عاماً متناقصاً بمعدل سنوى معنوى إحصائياً قدر بحوالى 359 صياد أي يمثل حوالى 5.4% من المتوسط لعدد الصيادين، كما تفسر قيمة معامل التحديد"R^2" أن 37% من التغيرات في عدد الصيادين أنما ترجع لتأثير عامل الزمن.

– بدراسة تطور أعداد المراكب العاملة ببحيرة البرلس يتبين أن عددها تراوح بين حد أدنى بلغ حوالي 1.33 ألف مركب عام 2020، وحد أقصى بلغ حوالي 8.77 ألف مركب فى أعوام 2001، 2002، 2003، 2006، بمتوسط سنوي قدر بحوالي 5.88 ألف مركب خلال فترة الدراسة. وتشير المعادلة رقم (7) إلى أن أعداد المراكب أخذت اتجاهاً عاماً متناقصاً بمعدل سنوى معنوى إحصائياً بلغ حوالى 272.70 مركب أي يمثل حوالى 5.5% من المتوسط لأعداد المراكب، كما تفسر قيمة معامل التحديد"R^2" أن 77% من التغيرات في أعداد المراكب الشراعية أنما ترجع لتأثير عامل الزمن.

– وبدراسة تطور عدد الصيادين ببحيرة البرلس يتبين أن عدد الصيادين تراوح بين حد أدنى بلغ حوالي 3.99 ألف صياد عام 2020، وحد أقصى بلغ حوالي 26.31 ألف صياد أعوام 2001، 2002، 2003، 2006، بمتوسط قدر بحوالى 17.64 ألف صياد خلال فترة الدراسة. وتشير المعادلة رقم (8) إلى أن عدد الصيادين أخذ اتجاهاً عاماً متناقصاً بمعدل سنوى معنوى إحصائياً بلغ حوالى 818 صياد أي يمثل حوالى 5.5% من المتوسط لعدد الصيادين، كما تفسر قيمة معامل التحديد"R^2" أن 77.3% من التغيرات في عدد الصيادين أنما ترجع لتأثير عامل الزمن.

– بدراسة تطور أعداد المراكب العاملة ببحيرة إدكو يتبين أن أعداد المراكب الشراعية تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي 487 مركب عام 2020، وحد أقصى بلغ حوالي 1.10 ألف مركب عامى 2002 و 2004، بمتوسط سنوي قدر بحوالي 840 مركب خلال فترة الدراسة. وتشير المعادلة رقم (9) إلى أن أعداد المراكب الشراعية أخذت اتجاهاً عاماً متناقصاً بمعدل سنوى معنوى إحصائياً بلغ حوالى 23.49 مركب أي يمثل حوالى 2.9% من المتوسط السنوي للمراكب الشراعية، كما تفسر قيمة معامل التحديد"R^2" أن 83.7% من التغيرات في أعداد المراكب الشراعية أنما ترجع لتأثير عامل الزمن.

– وبدراسة تطور عدد الصيادين ببحيرة إدكو تبين أن عدد الصيادين تراوح بين حد أدنى بلغ حوالي 950 صياد عام 2014، وحد أقصى بلغ حوالي 3.29 ألف صياد أعوام 2002 و 2004، بمتوسط قدر بحوالي 2.44 ألف صياد خلال فترة الدراسة. وتشير المعادلة رقم (10) إلى أن عدد الصيادين أخذ اتجاهاً عاماً متناقصاً بمعدل سنوى معنوى إحصائياً قدر بحوالى 75.51 صياد أي يمثل حوالى 3.2% من المتوسط لعدد الصيادين، كما تفسر قيمة معامل التحديد"R^2" أن 57% من التغيرات في عدد الصيادين أنما ترجع لتأثير عامل الزمن.

– بدراسة تطور أعداد المراكب الشراعية العاملة ببحيرة مريوط يتبين أن عددها تراوح بين حد أدنى بلغ حوالي 581 مركب عام 2018، وحد أقصى بلغ حوالي 1.4 ألف مركب عام 2002، بمتوسط سنوي قدر بحوالي 1.08 ألف مركب خلال فترة الدراسة. وتشير المعادلة رقم (11) إلى أن أعداد المراكب أخذت اتجاهاً عاماً متناقصاً بمعدل سنوى معنوى إحصائياً بلغ حوالى 20.1 مركب أي يمثل حوالى 2% من المتوسط لأعداد المراكب، كما تفسر قيمة معامل التحديد"R^2" أن 32% من التغيرات في أعداد المراكب أنما ترجع لتأثير عامل الزمن.

– وبدراسة تطور عدد الصيادين ببحيرة مريوط يتبين أن عدد الصيادين تراوح بين حد أدنى بلغ حوالي 1.74 ألف صياد عام 2018، وحد أقصى بلغ حوالي 4.49 ألف صياد عام 2002، بمتوسط سنوي قدر بحوالي 3.25 ألف صياد خلال فترة الدراسة. وتشير المعادلة رقم (12) إلى أن عدد الصيادين أخذ اتجاهاً عاماً متناقصاً بمعدل سنوى معنوى إحصائياً بلغ حوالى 60.27 صياد أي يمثل حوالى 2% من المتوسط السنوي لعدد الصيادين، كما تفسر قيمة معامل التحديد"R^2" أن 32% من التغيرات في عدد الصيادين أنما ترجع لتأثير عامل الزمن.

جدول رقم (5) تطور الموارد الرأسمالية و البشرية (أعداد المراكب والصيادين) ببحيرات شمال الدلتا خلال الفترة (2001-2021).

السنوات	أعداد المراكب (مركب)							أعداد الصيادين (صياد)						
	المنزلة	البرلس	إدكو	مربوط	إجمالى بحيرات شمال الدلتا	إجمالى المصايد الطبيعية	% من إجمالى المصايد الطبيعية	المنزلة	البرلس	إدكو	مربوط	إجمالى بحيرات شمال الدلتا	إجمالى المصايد الطبيعية	% من إجمالى المصايد الطبيعية
2001	3260	8770	992	1318	**14340**	**41956**	**34.18**	9780	26310	2976	3954	**43020**	**55827**	**77.06**
2002	2380	8770	1099	1499	**13748**	**41320**	**33.27**	7140	26310	3297	4497	**41244**	**45090**	**91.47**
2003	4380	8770	1039	1343	**15532**	**43220**	**35.94**	13140	26310	3117	4029	**46596**	**44306**	**82.6**
2004	3030	6988	1099	1233	**12350**	**36558**	**33.78**	9090	20964	3297	3699	**37050**	**40552**	**91.36**
2005	3010	5619	1041	987	**10657**	**32330**	**32.96**	9030	16857	3123	2961	**31971**	**41619**	**76.82**
2006	2470	8770	1002	990	**13232**	**35505**	**37.27**	7410	26310	3006	2970	**39696**	**42680**	**93.01**
2007	6290	6674	875	1128	**14967**	**35866**	**41.73**	18870	20022	2625	3384	**44901**	**47054**	**95.42**
2008	2510	6098	867	1086	**10561**	**27319**	**38.66**	7530	18294	2601	3258	**31683**	**50211**	**63.1**
2009	2600	6221	837	1181	**10839**	**32002**	**33.87**	7800	18663	2511	3543	**32517**	**57456**	**56.59**
2010	2370	6195	902	1308	**10775**	**31982**	**33.69**	7110	18515	2706	3924	**32255**	**31614**	**77.51**
2011	1970	5725	772	1145	**9612**	**26461**	**36.33**	5910	17175	2316	3435	**28836**	**34737**	**83.01**
2012	1880	5577	824	1038	**9319**	**27782**	**33.54**	5640	16731	2472	3114	**27957**	**26354**	**76.9**
2013	1580	5390	734	1038	**8742**	**26102**	**33.49**	4740	16170	2202	3114	**26226**	**22391**	**80.97**
2014	1640	5158	745	1038	**8581**	**27006**	**31.77**	4920	15474	950	3114	**24458**	**25080**	**97.52**
2015	1690	5700	710	1013	**9113**	**27814**	**32.76**	5070	17100	1612	3039	**26821**	**35940**	**74.63**
2016	1400	5059	763	815	**8037**	**26226**	**30.65**	4200	15177	1831	2445	**23653**	**30785**	**76.83**
2017	1750	5638	762	795	**8945**	**29597**	**30.22**	5250	16914	2246	2385	**26795**	**41622**	**64.38**
2018	1690	4694	711	581	**7676**	**24917**	**44.37**	5070	14082	2555	1743	**23450**	**36043**	**65.06**
2019	1940	2786	674	977	**6377**	**23373**	**27.28**	2107	8358	2227	2931	**15623**	**28178**	**55.44**
2020	1060	1332	487	881	**3760**	**17209**	**21.83**	3168	3996	1461	2643	**11268**	**29214**	**38.57**
2021	2748	3603	715	1395	**8461**	**22943**	**36.88**	8244	10809	2145	4185	**25383**	**29906**	**84.88**
المتوسط	**2459.4**	**5882.7**	**840.5**	**1085.2**	**10267.8**	**30356.6**	***33.69**	**7200.9**	**17644.8**	**2441.7**	**3255.6**	**30543.0**	**37936.1**	***74.73**

***المتوسط الهندسي**

المصدر: الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية، نشرات الإنتاج السمكي (2003-2022)، جهاز حماية وتنمية البحيرات والثروة السمكية (2024)

جدول رقم (6) معادلات الاتجاه الزمني لتطور عدد المراكب الشراعية العاملة وإجمالى عدد الصيادين ببحيرات شمال الدلتا خلال الفترة (2001-2021).

البيان	المتغير التابع	رقم المعادلة	معادلة الاتجاه الزمني	R^2	F	معدل التغير السنوى%
إجمالى المصايد الطبيعية	إجمالى أعداد المراكب	1	$\hat{Y}i = 41204.17 - 986.14\ Xi$ (9.24)**	0.818	85.39**	-3.3
	إجمالى عدد الصيادين	2	$\hat{Y}i = 49612.95 - 1061.52\ Xi$ (3.86)*	0.441	14.97*	-2.8
إجمالى بحيرات شمال الدلتا	إجمالى أعداد المراكب	3	$\hat{Y}i = 14923.42 - 423.2\ Xi$ (8.46)**	0.791	71.72**	-4.4
	إجمالى عدد الصيادين	4	$\hat{Y}i = 44989.914 - 1313.35\ Xi$ (8.44)**	0.790	71.32**	-4.7
بحيرة المنزلة	أعداد المراكب	5	$\hat{Y}i = 3635.857 - 106.94\ Xi$ (3.04)**	0.329	9.29**	-4.34
	أعداد الصيادين	6	$\hat{Y}i = 11156.076 - 359.56\ Xi$ (3.37)**	0.37	11.36**	-5.4
بحيرة البرلس	أعداد المراكب	7	$\hat{Y}i = 8882.414 - 272.700\ Xi$ (8.04)**	0.77	64.65**	-5.5
	أعداد الصيادين	8	$\hat{Y}i = 26642.910 - 818.01\ Xi$ (8.03)**	0.773	64.64**	-5.5
بحيرة إدكو	أعداد المراكب	9	$\hat{Y}i = 1098.948 - 23.49\ Xi$ (9.88)**	0.837	97.72**	-2.9
	أعداد الصيادين	10	$\hat{Y}i = 3272.314 - 75.51\ Xi$ (5.1)**	0.57	25.76**	-3.2
بحيرة مريوط	أعداد المراكب	11	$\hat{Y}i = 1306.205 - 20.1\ Xi$ (2.99)n.s	0.32	8.97n.s	-2.0
	أعداد الصيادين	12	$\hat{Y}i = 3918.614 - 60.27\ Xi$ (2.84)n.s	0.32	8.11n.s	-2.0

حيث أن:

Yi= القيمة التقديرية للمتغيرات التابعة (أعداد المراكب العاملة، وأعداد الصيادين ببحيرات شمال الدلتا) في السنةt.

xi= عامل الزمن بالسنوات كمتغير مستقل في السنة t، حيث i= (21، .... ،3،2،1).

- الأرقام بين الأقواس أسفل التقديرات تشير إلى قيمة (t) المحسوبة.

(**) تشير إلى المعنوية عند مستوى(0.01)، (*) تشير إلى المعنوية عند مستوى (0.05)، (ns) غير معنوى.

المصدر: جُمعت وحُسبت من البيانات الواردة بالجدول رقم (5).

2- تطور الكفاءة الإنتاجية للمركب والصياد في بحيرات شمال الدلتا:

يتناول جدول رقم (7) تطور الكفاءة الإنتاجية لأعداد مراكب الصيد والصيادين في بحيرات شمال الدلتا خلال الفترة (2001-2021) وذلك من خلال معيار الطاقة الإنتاجية السمكية لكل بحيرة مقسوماً على أعداد مراكب الصيد وأعداد الصيادين حيث تبين ما يلى:

- بدراسة تطور الكفاءة الإنتاجية للمراكب والصيادين لإجمالى بحيرات شمال الدلتا تبين أن كفاءة إنتاجية المركب تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي 7.09 ألف طن عام 2007، وحد أقصى بلغ حوالي 52.65 ألف طن عام 2020، بمتوسط سنوي قدر بحوالي 15.58 ألف طن خلال فترة الدراسة. كما تبين أن كفاءة إنتاجية الصياد تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي 2.36 ألف طن عام 2007 وحد أقصى بلغ حوالي 17.57 ألف طن عام 2020، وبمتوسط سنوي قدر بحوالي 5.31 ألف طن خلال فترة الدراسة.

- وبدراسة تطور الكفاءة الإنتاجية للمراكب والصيادين ببحيرة المنزلة تبين أن كفاءة إنتاجية المركب تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي 5.85 ألف طن عام2007، وحد أقصى بلغ حوالي

77.87 ألف طن عام 2020، بمتوسط سنوي قدر بحوالي 28.84 ألف طن خلال فترة الدراسة. كما تبين أن كفاءة إنتاجية الصياد تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي 1.95 ألف طن عام 2007، وحد أقصى بلغ حوالي 37.99 ألف طن عام 2019، بمتوسط سنوي قدر بحوالي 10.77 ألف طن خلال فترة الدراسة.

- بدراسة تطور الكفاءة الإنتاجية للمراكب والصيادين ببحيرة البرلس يتبين أن كفاءة إنتاجية المركب تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي 6.04 ألف طن عام 2006، وحد أقصى بلغ حوالي 68.96 ألف طن عام 2020، بمتوسط سنوي قدر بحوالي 14.14 ألف طن خلال فترة الدراسة. كما تبين أن كفاءة إنتاجية الصياد تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي 2.01 ألف طن عام 2006، وحد أقصى بلغ حوالي 22.99 ألف طن عام 2020، بمتوسط سنوي قدر بحوالي 4.72 ألف طن خلال فترة الدراسة.

- بدراسة تطور الكفاءة الإنتاجية للمراكب والصيادين ببحيرة إدكو يتبين أن كفاءة إنتاجية المركب تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي 6.66 ألف طن عام 2016، وحد أقصى بلغ حوالي 16.57 ألف طن عام 2002، بمتوسط سنوي قدر بحوالي 9.2 ألف طن خلال فترة الدراسة. كما تبين أن كفاءة إنتاجية الصياد تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي 2.26 ألف طن عام 2006، وحد أقصى بلغ حوالي 6.17 ألف طن عام 2020، بمتوسط سنوي قدر بحوالي 3.26 ألف طن خلال فترة الدراسة.

- بدراسة تطور الكفاءة الإنتاجية للمراكب والصيادين ببحيرة مريوط يتبين أن كفاءة إنتاجية المركب تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي 3.54 ألف طن عام 2002، وحد أقصى بلغ حوالي 17.60 ألف طن عام 2020، بمتوسط سنوي قدر بحوالي 7.74 ألف طن خلال فترة الدراسة. كما تبين أن كفاءة إنتاجية الصياد تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي 1.18 ألف طن عام 2002، وحد أقصى بلغ حوالي 5.87 ألف طن عام 2020، بمتوسط سنوي قدر بحوالي 2.58 ألف طن خلال فترة الدراسة.

جدول رقم (7) تطور الكفاءة الإنتاجية للمركب والصياد (ألف طن) في بحيرات شمال الدلتا خلال الفترة (2001-2021)

السنوات/ البيان	بحيرة المنزلة		بحيرة البرلس		بحيرة إدكو		بحيرة مريوط		إجمالى بحيرات شمال الدلتا	
	إنتاجية المركب	إنتاجية الصياد	إنتاجية المركب	إنتاجية الصياد	إنتاجية المركب	إنتاجية الصياد	إنتاجية المركب	إنتاجية الصياد	إنتاجية المركب	إنتاجية الصياد
2001	20.98	6.99	6.75	2.25	11	3.67	4.7	1.57	**10.09**	**3.36**
2002	24.54	8.18	6.82	2.27	9.41	3.14	3.54	1.18	**9.73**	**3.24**
2003	14.84	4.95	6.33	2.11	9.85	3.28	3.62	1.21	**8.73**	**2.91**
2004	21.02	7.01	7.87	2.62	8.24	2.75	4.07	1.36	**10.76**	**3.59**
2005	13.26	4.42	9.59	3.2	9.24	3.08	5.36	1.79	**10.2**	**3.4**
2006	16.68	5.56	6.04	2.01	8.97	2.99	5.26	1.75	**8.19**	**2.73**
2007	5.85	1.95	8.74	2.91	7.6	2.53	3.91	1.3	**7.09**	**2.36**
2008	17.71	5.9	8.58	2.86	6.79	2.26	4.01	1.34	**10.32**	**3.44**
2009	18.47	6.16	8.58	2.86	7.42	2.47	4.67	1.56	**10.44**	**3.48**
2010	25.77	8.59	9.6	3.21	7.2	2.4	4.53	1.51	**12.34**	**4.12**
2011	30.35	10.12	7.95	2.65	8.28	2.76	4.74	1.58	**12.19**	**4.06**
2012	33.12	11.04	9.34	3.11	7.99	2.66	7.16	2.39	**13.77**	**4.59**
2013	51.5	17.17	9.22	3.07	8.41	2.8	7.36	2.45	**16.57**	**5.52**
2014	33.55	11.18	12.41	4.14	7.87	6.17	7.19	2.4	**15.42**	**5.41**
2015	29.6	9.87	11.42	3.81	7.37	3.24	12.14	4.05	**14.55**	**4.95**
2016	30.22	10.07	13.36	4.45	6.66	2.77	10.5	3.5	**15.37**	**5.22**
2017	34.59	11.53	12.3	4.1	9.45	3.21	11.47	3.82	**16.34**	**5.46**
2018	38.53	12.84	15.21	5.07	11.21	3.12	13.87	4.62	**19.87**	**6.51**
2019	41.26	37.99	29.13	9.71	11.97	3.62	10.75	3.58	**28.17**	**11.5**
2020	77.87	26.05	68.96	22.99	16.57	5.52	17.6	5.87	**52.65**	**17.57**
2021	26.02	8.67	28.81	9.6	12.03	4.01	15.99	5.33	**24.35**	**8.12**
المتوسط	**28.84**	**10.77**	**14.14**	**4.71**	**9.22**	**3.26**	**7.74**	**2.58**	**15.58**	**5.31**

المصدر : جُمعت وحُسبت من البيانات الواردة بالجدول رقم (2 و5).

رابعاً: تقدير الإنتاج الأقصى المُستدام ببحيرات شمال الدلتا.

تم استخدام نموذج فائض الإنتاج (شيفر Schaefer 1957) وهو من أهم نماذج تقدير معدلات الصيد الملائمة لظروف قاعدة البيانات المصرية. ويهدف هذا النموذج إلى المحافظة على مصايد الإنتاج السمكي كموارد طبيعية. وتحديد كمية الإنتاج الأمثل في ظل الأوضاع الحالية للمصايد، وتحديد الكمية المناسبة لوحدات الصيد والتي تحافظ على المصايد السمكية من الاستنزاف. ويعتمد النموذج على إنتاجية وحدة الصيد كدالة في جهد الصيد لتقدير أقصى معدل للصيد مسموح به على أساس العلاقة بين كل من الإنتاج وجهد الصيد مقدراً بعدد وحدات الصيد كما يلى:

$$Y/f=a + bf$$

حيث:

Y= Catch الإنتاج السمكي للمورد السمكي موضع الدراسة.

f= Effort جهد الصيد مقدراً بعدد وحدات الصيد.

a .b= ثوابت.

وبإستخدام البيانات المتاحة للإنتاج وعدد وحدات الصيد خلال فترة الدراسة (2001–2021) تم تقدير الثوابت a, b عن طريق تحليل الإنحدار Regression Analysis، حيث تم الحصول على منحنى الإنتاج من المعادلة:

$$Y= af +bf^2$$

ويصل منحنى الإنتاج إلى أعلى نقطة عند:

$$f= - a/2b$$

وبالتعويض عن قيمة f في معادلة الإنتاج نحصل على أقصى إنتاج مستدام والذى يمكن التعبير عنه المعادلة التالية:

$$\text{Maximum Sustainable Yield= MSY= } -a^2 / 4b$$

وبناءاً على ما سبق فإنه يمكن الحصول على جهد الصيد المؤدى إلى أقصى إنتاج مستدام من المعادلة:

$$E_{max}= -a/2b$$

– وللوقوف على مدى رشادة مصايد بحيرات شمال الدلتا، تم تحليل تطور الإنتاج السمكي ووحدات الصيد والعلاقة بينهما في مصايد تلك البحيرات، وجاءت نتائج تطبيق نموذج فائض الإنتاج (شيفر Schaefer) خلال الفترة (2001–2021) كما يوضح جدول رقم (8) التالى:

– يتضح من تطبيق نموذج شيفير على بحيرة المنزلة أن الإنتاج البيولوجي الأمثل MSY يقدر بحوالي 75.6 ألف طن وذلك باستخدام جهد أمثل يقدر بحوالي 2.8 ألف مركب. أما بالنسبة للإنتاج الفعلي فقد تخطى الإنتاج الأمثل في الأعوام 2013 – 2019 – 2020، أما بالنسبة لأعداد المراكب فقد تخطت الجهد الامثل في الاعوام 2001 – 2003 – 2004 – 2005 – 2007.

– ويتضح من تطبيق نموذج شيفير على بحيرة البرلس أن الإنتاج البيولوجي الأمثل MSY يقدر بحوالي 95.3 ألف طن وذلك باستخدام جهد أمثل يقدر بحوالي 3.98 ألف مركب. أما بالنسبة للإنتاج الفعلي فقد تخطى الإنتاج البيولوجي الامثل في عام 2021 فقط، وبالنسبة لأعداد المراكب فقد تخطت الجهد الأمثل في السنوات من 2001 إلى 2018.

– أما بتطبيق نموذج شيفر على بحيرة إدكو فقد اتضح أن النموذج غير معنوي.

– وبالنسبة لبحيرة مريوط فيتضح من تطبيق نموذج شيفير أن الإنتاج البيولوجي الأمثل MSY يقدر بحوالي 8.46 ألف طن وذلك باستخدام جهد أمثل يقدر بحوالي 9.2 ألف مركب. أما بالنسبة للإنتاج الفعلي قد تخطى الإنتاج الأمثل في السنوات 2015– 2016 – 2017 – 2019. وبالنسبة لأعداد المراكب فقد تخطت الجهد الأمثل في الأعوام من 2001 إلى 2015 بالإضافة إلى عامى 2019 و2021.

وبناءاً على ماسبق يتضح مدى ما تعانيه مصايد بحيرات شمال الدلتا من زيادة ظاهرة ممارسات الصيد غير القانونية خلال السنوات الأخيرة. ومن ثم يتوقع أن يقل المخزون السمكي لتلك البحيرات والذى يترتب عليه إنخفاض الإنتاج السمكي بها ومن ثم زيادة الفجوة الغذائية السمكية، الأمر الذي يستلزم معه إعادة تخطيط عملية إدارة تلك المصايد للنهوض بالإنتاج ورفع كفاءتها الاقتصادية.

جدول رقم: (8) نتائج تطبيق نموذج شيفر على الناتج السمكي المصيد من بحيرات الشمال الدلتا خلال الفترة (2001-2021)

البيان	نموذج شيفر	أقصى انتاج مستدام MSY	أقصى جهد F_{max}	F test	R^2
بحيرة المنزلة	y/f = 52.170 - 0.009f (8.907)** (-4.364)**	75603	2898	(19.043)**	0.50
بحيرة البرلس	y/f = 47.835 - 0.006f (7.445)** (-5.515)**	95341	3986	(30.411)**	0.62
بحيرة ادكو	y/f = 14.235 - 0.006f (5.424)** (-1.950)ns	8443.13	1186	(3.804)ns	0.17
بحيرة مريوط	y/f = 18.401 - 0.010f (4.256)** (-2.509)*	8464	920	(6.294)*	0.25

حيث:

$MSY = a^2/4b$ $F_{max} = a/2b$

- الأرقام بين الأقواس أسفل التقديرات تشير إلى قيمة (t) المحسوبة.

(**) تشير إلى المعنوية عند مستوى(0.01)، (*) تشير إلى المعنوية عند مستوى (0.05)، (ns) غير معنوى.

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات جدول (2)، (5).

سابعاً: أهم المشاكل والمعوقات ببحيرات شمال الدلتا

بعد عمليات التطوير والتطهير التى تمت ببحيرات شمال الدلتا لتحسين ورفع كفاءتها والتغلب على العديد من المشاكل التى تؤثر بالسلب على كمية ونوعية الانتاج بها والتى منها (إطماء البواغيز، انتشار الحشائش، انخفاض منسوب المياه لمعظم أجزاء البحيرات، زيادة التعديات المستمرة مما يقلل مساحتها، إنتشار الجزر داخل البحيرات، زيادة إلقاء الصرف الغير معالج، زيادة جهد الصيد وتاثيره السلبي على المخزونات السمكية). وعلى الرغم من ذلك، فهناك بعض المشاكل التى تحتاج إلى معالجة نخص بالذكر منها:

1- سرعة الانتهاء من عمليات التطهير والتطوير لتحقيق المستهدف منها ورفع كفاءة المغذيات الرئيسية.
2- قيام جهاز تنمية البحيرات بتفعيل دور المعالجة البيولوجية عن طريق إلقاء أنواع الأسماك المناسبة.
3- العمل على زيادة تدفق المياه من وإلى البحيرات والبحر ومعالجة مشكلة مياه الصرف الصحي لتقليل نسب التلوث.
4- منع الصيد المخالف بكل أشكاله وتنظيم جهد الصيد ومنع صيد الزريعة.
5- ضرورة تطوير الحصر السمكي بالبحيرات والدقة فى البيانات لما له من أهمية قصوى فى التعرف على التطور الحقيقي. للإنتاج السمكي والأصناف السمكية.
6- زيادة عدد نقاط شرطة المسطحات المائية وتوفير المعدات اللازمة لهم.
7- زيادة دور الجهات التعاونية وزيادة رؤوس الأموال الخاصة بها لمساندة الصيادين لتوفير مستلزمات الانتاج.
8- السماح باستخدام قوارب ذات قوة ماتور صغيرة –لا تتعدى 3 حصان– حتى تساعد الصيادين فى العملية الانتاجية.
9- خفض سن المعاش للصيادين، وتفعيل مشروع التامين الصحى لهم ولأسرهم.
10- ضرورة تنظيم دورات تدريبية إرشادية هدفها زيادة الوعى العام لدى الصيادين.

المراجع

الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء. (2003-2023). النشرة السنوية لإحصاءات الإنتاج السمكى، الفترة من 2001-2021. مصر.

الساعي، صلاح الدين فكرى. (2019). رؤى الصيادين في تنمية وتطوير بحيرة إدكو بمحافظة البحيرة. مجلة الاقتصاد الزراعي والعلوم الاجتماعية. 18 (1)، 414-440.

الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية. (2003-2022). كتاب الإحصاءات السمكية السنوى، الفترة من 2001-2021. وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، مصر.

بسيوني، جابر وحنان الأمير (2012) ، دراسة اقتصادية للقطاع السمكي البحري في محافظة السويس، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي ، المجلد 22 ، العدد 2.

جهاز حماية وتنمية البحيرات والثروة السمكية. (2024). كتاب الإحصاءات السمكية السنوى عن عام 2022. رئاسة مجلس الوزراء، مصر.

سيدهم، نانيس موريس متى. حسن، فوزية أبوزيد صابر. عاشور، مرفت أبو اليزيد سليمان. (2023). دراسة اقتصادية

O. M. (2023). Comparative Economic And Statistical Study Aout Fish Catch From Lake Manzala Before And During Dredging Operation For Developing Lacks Fisheries. Blue Economy, (1) 64-70. https://doi.org/10.57241/2805-2994.1005

Mehanna, S.F., Faragallah, A.M., Fattouh, S.A., Haggag, S.M. and Clip, Z.M. (2023). A Comparative Economic Study Before and During the Current Purification and Development Operations in Lake Burullus. Egyptian Journal of Aquatic Biology & Fisheries, 27(2), 495–508. https://doi.org/10.21608/ejabf.2023.294934

Moneer, A.A., Agib, Nancy S., Khedawy, M. (2023). "An overview of the status of Lake Edku environment: Status, challenges, and next steps. Blue Economy. 1(1), 18-33. https://doi.org/10.57241/2805-2994.1002

Ouda, K.A.K. (2022). The Northern Lakes and Surrounding Plains in the Nile Delta, Egypt: How Are They Now and How Will They Are in Light of Climate Changes. International Journal of Trend in Scientific Research and Development, 6(6), 1876-1936.

Tantawy, N. M., El- Dnasury, M. F., Haggag, S. M. (2022). The Estimation of Fishing Effort of the Most Important Fish Species Caught From the Egyptian Marine Fisheries. Nature and Science, 20(9), 11-27. http://.dx.doi.org/10.7537/marsnsj200922.03

للوضع الراهن والمستقبلى لإنتاج الأسماك فى بحيرة مريوط. مجلة الاقتصاد الزراعي والعلوم الاجتماعية. 14 (6)، 319–326.

Abdel-Hady, M. M., El-karashily, A. F., Salem, A. M., & Haggag, S. M. (2024). Sustainable fish production in Egypt: Towards strategic management for capture-based aquaculture. Aquaculture International, 1-26. https://doi.org/10.1007/s10499-024-01470-y

Bassyouni, G. A., El-Daly, N.M. (2022). Some Economic Aspects of Fish Food Security in Egypt, Open Journal of Social Sciences, China. 10, 351-366. https://doi.org/10.4236/jss.2022.105023

El Kafrawy, S.B., Bek, M.A., Negm, A.M. (2018). An Overview of the Egyptian Northern Coastal Lakes. In: Negm, A., Bek, M., Abdel-Fattah, S. (eds) Egyptian Coastal Lakes and Wetlands: Part I. The Handbook of Environmental Chemistry, vol 71. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/698_2018_275

Faragallah, A. M., Fattouh, S. A., EL-Karashily, A. F., & Haggag, S. M. (2024). The Impact of Rehabilitation Projects on the Taxonomic Composition and Economics of Fishing Activities in Burullus Wetland, Egypt. Egyptian Journal of Aquatic Biology & Fisheries, 28(3), 427-437. https://dx.doi.org/10.21608/ejabf.2024.356845

Fattouh, S. A., El–Khalek, Z. M. A., Hassan, N. E., Haggag, S. M., Younis, R. I., & El–Sonbaty,