Journal of Sustainable Agricultural Sciences
http://jsas.journals.ekb.eg/

دراسة إقتصادية لمحددات الإنتاج السمكي لبحيرة البرلس

السيد أحمد الزهيري، رشدى شوقى العدوى و شروق بسيوني الصاوي*
قسم الاقتصاد الزراعى - كلية الزراعة - جامعة كفرالشيخ

إستهدف البحث دراسة محددات الإنتاج السمكى لبحيرة البرلس،دراسة التحركات الموسمية الاصناف السمكية بها،وتقدير المخزون وتبين أن مساحة الرقعة المائية لبحيرة البرلس لم تتجاوز 0,7% من إجمالى الرقعة المائية للمصايد المصرية إلا أنها تساهم بحوالى 19%من إجمالى الإنتاج السمكى المصرى على الترتيب ،وحوالى 18,2% من إجمالى الدخل السمكى المصرى على الترتيب . وتضح أن الإنتاج السمكى السنوى فى بحيرة البرلس يرتبط ارتباطاً طردياً بأعداد المراكب وأعداد الصيادين والأسعار السمكية وعكسياً مع متوسط العائد السنوى للصياد. ويتضح أن الإنتاج السمكى فى مصايد بحيرة البرلس يزداد فى فصلى الصيف والخريف ،وينخفض إنتاجها فى فصلى الشتاء والربيع . وأوضحت النتائج إلى أن نحو 65% , 80% من التغيرات فى إجمالى طاقة الصيد ببحيرة البرلس ترجع إلى التغير فى جهد الصيد المستخدم ، وتشير النتائج إلى تضاعف نسبة إنتاج القراميط سواء بالنسبة لإجمالى طاقة الصيد بالبحيرة أو بالنسبة لطاقة صيد البلطى. وأوصت الدراسة بضرورة التطهير المستمر لفتحة بوغاز البحيرة وحراستهما من سارقى الزريعه،المراجعة المستمرة للحد الأقصى المسموح به لعدد قوارب الصيد العاملة بالبحيرة وفقا لأسس فنية واقتصادية.

كلمات افتتاحيه: البرلس، محددات الإنتاجية، التقلبات الموسمية ،المعامل الموسمي ,الغلة القصوى الإقتصادية،،شيفر ،فوكس، جهدالصيد

المقدمة

تعتمد خطط التنمية الإقتصادية في الدول النامية ذات الكثافة السكانية العالية بشكل رئيسي على سد الفجوة الغذائية وتوفير المواد الغذائية الأساسية للمواطنين وبصفة خاصة توفير إحتياجاتهم من البروتين الحيواني، وبنظرة سريعة لأحوال تلك البدان النامية وبصفة خاصة مصر نجد أنها بحاجة ضرورية لتوفير الغذاء للملايين من أبنائها من خلال التحول إلى البروتين الغذائي المستخرج من البحار والأنهار والبحيرات وهو الوسيلة الفعالة لتقليل من البروتين الحيواني من خلال توفير البروتين الرخيص للمواطنين . (الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية)

ويعتبر قطاع الأسماك من القطاعات الهامة لكل من الأمن الغذائى، والتنمية الاقتصادية الزراعية فى مصر، وذلك لدوره الهام فى إمداد الفرد بالبروتين الحيوانى حيث يمثل استهلاك الفرد المصرى من الأسماك حوالى ٢٥٪ من استهلاك البروتين الحيواني (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء) والذي تعانى مصر منه من فجوة غذائية خاصة مع مواجهة مصادره الأخرى (الإنتاج الحيوانى والدواجن) من ظهور الأمراض والارتفاع المستمر فى أسعار الأعلاف. لذلك فإن قطاع الثروة السمكية بما يتوافر له من امكانيات وموارد يُعد قطاع واعد وهام فى توفير الغذاء الآمن والصحى وتغطية العجز فى انتاج البروتين الحيوانى ،لذا أوصت دراسة (سالم وأخرون ٢٠١٨) بضرورة إستخدام الكميات المثلى من الموارد السمكية المتاحة للوصول إلى أقصي كفاءة ممكنة في القطاع السمكي ، كما أوضح (الحاملى وأخرون ،٢٠١٩ لزيادة الإنتاج السمكي ضرورة إزالة الملوثات المختلفة ،استخدام المعالجة المغناطيسية للمياه ر, زيادة التنبيه من قبل الأرصاد الجوية بالمخاطر أول بأول، هذا إلى جانب إعالته لأكثر من ثلاثة ملايين نسمة يعملون بالقطاع والأنشطة المرتبطة، كما يساهم هذا القطاع بحوالى ٩,٠٥٪ من الدخل القومى الزراعى، تزداد إلى نحو ١١,٩٦٪ من صافى الدخل القومى الزراعى. هذا بالاضافة إلى تنوع مصادر هذا القطاع كماً ونوعاً فى مصر سواء المياه الداخلية أو الخارجية، العذبة منها أو المالحة، حيث تقدر مساحة المسطحات المائية فى مصر بحوالى ١٣,٣ مليون فدان، ورغم ذلك فإن نسبة الإكتفاء الذاتى تقدر بنحو ٨٥,٦٪ فى عام ٢٠١٧ (الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية، ٢٠١٧).

المشكلة البحثية وهدف البحث

تأتي أهمية بحيرة البرلس لأنها يعتبر من اكبر البحيرات الشمالية ،حيث تحتل بحيرة البرلس المركز الثاني بين البحيرات الشمالية من حيث المساحة حيث تبلغ مساحتها حوالي ٩٧ ألف فدان والمركز الأول من حيث الانتاج حيث بلغ إنتاجها ٦٩,٣٣ ألف طن عام ٢٠١٧،.ويساهم إنتاج بحيرة البرلس بحوالي ٤٧ ٪ من إنتاج البحيرات الشمالية ،وبحوالي ٤٪ من إجمالي الإنتاج السمكي المصري كما تعتبر جودة المياه بالبحيرة تجعلها ذات إنتاجية عالية وبيئتهما صالحة لزيادة الثروة السمكية لها نتيجة تعدد وتنوع مصادر تغذيتهما بالمياه مابين مياه مالحة وشروب وعذبة ،فإن تنمية البحيرة يتيح فرص استثمارية وخلق فرص عمل ، هناك الكثير من الأصناف السمكية التي تتمتع بها بحيرة

*Corresponding author: sunriseshosho@yahoo.com
DOI : 10.21608/jsas.2020.22854.1197
Received:22/01/2019;Accepted:28/02/2020
©2020 National Information and Documentation Center (NIDOC)

البرلس،والتي بدورها تساهم في سد الفجوة الغذائية من البروتين الحيواني ، ولكن يتأثر الإنتاج السمكي في البحيرة بعديد من العوامل سواء كانت عوامل سنوية أو موسمية والتي تؤثر عليه بالزيادة أو النقصان غير عامل الظروف المناخية ،وهذه العوامل بدورها تؤثر على دخل الصيادين وخاصة بعد بيع إنتاجهم من الإسماك(الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية ,٢٠١٧). كما أوضح (العدوي وأخرون ٢٠١٩) ، المزارع السمكية ان معظمها يقوم بالصرف في مياه بحيرة البرلس.

لذا يستهدف البحث دراسة محددات الإنتاج السمكي لبحيرة البرلس،ودراسة التحركات الموسمية الاصناف السمكية داخل البحيرة والتعرف على أسباب التذبذب الملاحظ في انتاج بحيرة البرلس ،هل للإفراط فى عملية الصيد أم لتلوث بيئة البحيرة أم لكليهما وأيهما أكثر تأثيرا. مع تقديم بعض المقترحات لترشيد استخدام الموارد الطبيعية بالبحيرة بما يضمن استدامة استخدامها.

مصدر البيانات والأسلوب البحثي

اعتمد البحث على بيانات ثانوية منشورة وغير منشورة خاصة كتاب الاحصاء السمكى السنوى الصادر عن الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء،وإعتمد البحث في تحقيق أهدافه علي إستخدام التحليل الوصفي والكمي في توصيف العوامل المحددة للإنتاج السمكي في بحيرة البرلس ،من خلال تقدير المعادلات بأشكالها الرياضية المختلفة بإستخدام أسلوب الإنحدار المتعدد، ودراسة التقلبات الموسمية الإنتاجية السمكية للبحيرة ،إستخدام التحليل الوصفي والكمي في تطبيق نماذج فائض الإنتاج Excess of Production Models لتقدير مستوى جهد الصيد اللازم لتحقيق كل من الحد الأقصى للغلة المستدامة Maximum Sustainable Yield (M.S.Y) والغلة الإقتصادية المستدامة Economic Sustainable Yield (E.S.Y) خلال فترة الدراسة ومقارنته بالبيانات الفعلية لجهد الصيد للوقوف على حالة الصيد بالبحيرة.

نماذج فائض الإنتاج: تهدف نماذج فائض الإنتاج إلى تقدير المستوى الأمثل لجهد الصيد f_{msy} وتتميز هذه النماذج بأنها بسيطة التطبيق ولا تتطلب بيانات تفصيلية يصعب الحصول عليها حيث تتطلب بيانات لسلسة زمنية للغلة السمكية إجمالية وصنفيه وكذلك جهد الصيد المستخدم.

ويعتبر نموذج فائض الإنتاج لـ Schaefer (١٩٥٤) ونموذج Fox (١٩٧٠) من أكثر النماذج التى طبقت على نطاق واسع مثل منظمات دولية FAO (٢٠٠٣) وكذلك العديد من الأكاديميين مثل Samuel (١٩٨٨) ، Pradeep and Katiha (٢٠٠٠) ، Mehanna) (٢٠٠٤ و El-Kholei (٢٠٠٨).

فقد اقترح Schaefer (١٩٥٤) نموذج خطى للعلاقة بين متوسط الإنتاجية لوحدة الجهد ووحدة الجهد ذاتها فى الصياغة الرياضية التالية:

$$\frac{y_i}{f_i} = a + b(f_i) \quad \text{if } (f_i) \le -a/b \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (١)$$

حيث تشير y_i الى الغلة السمكية وf_i تشير الى جهد الصيد أما a , b معلمات النموذج . ويجب أن تكون إشارة المعلمة a موجبة أما المعلمة b فسالبة الإشارة للتعبير عن العلاقة العكسية بين الغلة وجهد الصيد المستخدم. ويمكن تحوير المعادلة (١) الى الصورة التالية :

$$y_i = a f_i + b(f_i)^2 \qquad (٢)$$

وبتفاضل الدالة السابقة بالنسبة لجهد الصيد للحصول على معادلة الناتج الحدى وبمساواتها بالصفر نحصل على جهد الصيد المحقق لأقصى غلة مستدامة معادله رقم (٣)

$$f_i = -0.5\, a/b \qquad (٣)$$

وبالتعويض بقيمة f_{msy} فى المعادلة رقم (١) نحصل على أقصى غلة ممكنة MSY كالتالى:

$$y_i = -0.25\, a^2/b \qquad (٤)$$

أما نموذج FOX فيأخذ الصيغة التالية بالمعادلة رقم (٥) والتى يمكن الحصول على الصيغة المناظرة لها بالمعادلة رقم (٦) وبإجراء التفاضل بالمسبة الى f_i يمكن الحصول على معادلة الناتج الحدى معادلة (٧) وبمساواتها بالصفر نحصل على قيمة f_i المحقق لأقصى غلة كما هو موضح بالمعادلة رقم (٨) ثم بالقيام بالتعويض بقيمة f_i بالمعادلة رقم (٥) نحصل على قيمة الغلة القصوى المستدامة بالمعادلة رقم (٩)

$$\frac{y_i}{f_i} = \exp^{(c+d f_i)} \qquad (٥)$$

$$\ln\left(\frac{y_i}{f_i}\right) = c + d(f_i) \qquad (٦)$$

$$\frac{1}{y_i/f_i} \cdot \frac{y_i f_i^{-2}}{-1} = d \qquad (٧)$$

$$f_{i=\frac{-1}{d}} \qquad (٨)$$

$$y_i = -(1/d) * exp(c-1) \qquad (٩)$$

ويشترك كلا من النموذجين فى فرضيتهما بوجود العلاقة العكسية بين إنتاجية وحدة الجهد وحجم جهد الصيد المستخدم. كما يشتركا في حالة عدم وجود جهد صيد فان الإنتاج السمكى في هذه الحالة يطلق علية الكتلة الحيوية غير المستغلة "Unexploited Biomass" أو"Virgin Stock Biomass " إلا أن نموذج Schaefer يفترض وجود مستوى للصيد يستنفذ كافة المخزون السمكى وهو $-a/b$ ولهذا يشترط النموذج أن يكون جهد الصيد أقل دائما من هذه القيمة. أما نموذج Fox فلا يفترض الوصول لهذا المستوى.

كما تم إستخدام النسب المئوية وإختبار (ت) الخاصة بتغير إنتاج البحيرات من الزرع الرئيسي وإنتاج القراميط حيث يستخدم في بعض الدراسات كمؤشر لتلوث البحيرة.

النتائج والمناقشة

أولاً: الأهمية الإقتصادية لبحيرة البرلس

يتضح من جدول (١) أن مساحة بحيرة البرلس تبلغ حوالي ٩٧ أألف فدان تمثل حوالي ٣٩,٤٪ من إجمالي مساحة البحيرات الشمالية والتي تبلغ حوالي ٢٤٦ ألف فدان ،وتشكل حوالي ٥,٤٪ من إجمالي مساحة البحيرات المصرية،وتمثل حوالي ٠,٧٪ من إجمالي مساحة المصايد المصرية خلال عام ٢٠١٧.أما الإنتاج السمكي من بحيرة البرلس بلغ حوالي ٦٩,٣٣ ألف طن خلال عام ٢٠١٧ ،ويمثل حوالي ٤٧٪ من الإنتاج السمكي للبحيرات الشمالية والذي يبلغ حوالي ١٤٦,٢ألف طن ،ويساهم بحوالي ٣٧,٨٪ من إجمالي الإنتاج السمكي للبحيرات المصرية ،والذي يبلغ ١٨٣,٥ ألف طن ،ويمثل حوالي ١٩٪ من إجمالي الإنتاج السمكي من المصايد المصرية والذي يبلغ ٣٧١ ألف طن خلال نفس العام.

جدول ١. الأهمية النسبية للموارد الإقتصادية في مصايد بحيرة البرلس خلال عام ٢٠١٧

البيان	بحيرة البرلس	البحيرات الشمالية	إجمالي البحيرات	المصايد المصرية
الموارد المائية (ألف فدان)	٩٧	٢٤٦	١٨١٢	١٣٨٩٩
بالنسبة للبحيرات الشمالية	٣٩,٤٪	١٠٠	--	--
بالنسبة لإجمالي البحيرات	٥,٤٪	--	١٠٠	--
بالنسبة للمصايد المصرية	٠,٧ ٪	--	--	١٠٠
الموارد الإنتاجية (ألف طن)	٦٩,٣٣	١٤٦,٢	١٨٣,٥	٣٧١
بالنسبة للبحيرات الشمالية	٤٧٪	١٠٠	--	--
بالنسبة لإجمالي البحيرات	٣٧,٨٪	--	١٠٠	--
بالنسبة للمصايد المصرية	١٩٪	--	--	١٠٠
الموارد الرأسمالية (ألف مركب)	٠,٩٥٨	٣,٥	٨,٦	٣٢,٨
بالنسبة للبحيرات الشمالية	٢٧,٤٪	١٠٠	--	--
بالنسبة لإجمالي البحيرات	١٢٪	--	١٠٠	--
بالنسبة للمصايد المصرية	٣٪	--	--	١٠٠
الموارد البشرية (ألف صياد)	٣,٧	٥,٨	٢١,٥	٤١,٦
بالنسبة للبحيرات الشمالية	٦٣,٨٪	١٠٠	--	--
بالنسبة لإجمالي البحيرات	١٧,٢٪	--	١٠٠	--
بالنسبة للمصايد المصرية	٩٪	--	--	١٠٠
الدخل السمكي (مليون جنيه)	١٧٦٨	٣٤٥٥	٤٤٣٤	٩٧٣٤
بالنسبة للبحيرات الشمالية	٥١,٢٪	١٠٠	--	--
بالنسبة لإجمالي البحيرات	٤٠٪	--	١٠٠	--
بالنسبة للمصايد المصرية	١٨,٢٪	--	--	١٠٠

المصدر :١- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء ، المركز القومي للمعلومات، النشرة السنوية لإحصاءات الإنتاج السمكي، أعداد مختلفة
٢- وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضي , الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية , كتاب الإحصاءات السمكية السنوي , أعداد مختلفة

ويعمل في مصايد بحيرة البرلس حوالي ٩٥٨ مركب تمثل حوالي ٢٧,٤٪ ،١٢٪ ،٣٪ من إجمالي المراكب العاملة في مصايد البحيرات الشمالية والبحيرات المصرية ومصايد المصرية والتي تبلغ ٣,٥ ألف مركب، ٨,٦ ألف مركب ، ٣٢,٨ ألف مركب على التوالي.

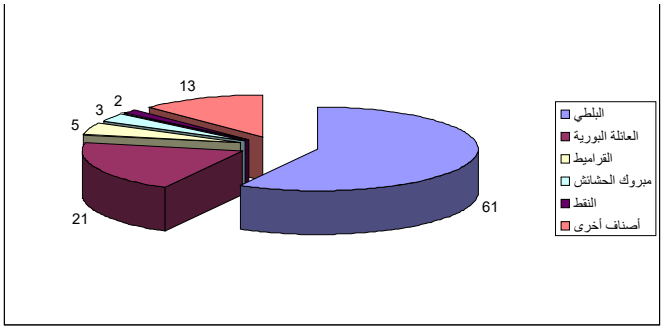
في حين يعمل في البحيرة ٣,٧ ألف صياد تمثل حوالي ٦٣,٨٪ من إجمالي أعداد الصيادين العاملين في البحيرات الشمالية ،١٧,٢٪ من إجمالي أعداد الصيادين العاملين في البحيرات المصرية ،٩٪ من إجمالي أعداد الصيادين العاملين في المصايد المصرية ،خلال نفس العام.

وتساهم بحيرة البرلس بحوالي ١٧٦٨ مليون جنيه في الدخل السمكي تمثل حوالي ٥١,٢٪ من إجمالي الدخل السمكي للبحيرات الشمالية خلال عام ٢٠١٧ ،وحوالي ٤٠٪ من إجمالي الدخل السمكي للبحيرات المصرية ،١٨,٢٪ من إجمالي الدخل السمكي للمصايد المصرية ،خلال نفس العام.

مما سبق يتضح أن على الرغم من أن مساحة الرقعة المائية لبحيرة البرلس لم تتجاوز ٠,٧٪ من إجمالي الرقعة المائية للمصايد المصرية إلا أنها تساهم بحوالي ١٩٪ من إجمالي الإنتاج السمكي المصري ،وحوالي ١٨,٢٪ من إجمالي الدخل السمكي المصري ، مما يعني ضرورة المحافظة على المساحة المائية للبحيرة ومنع تجفيفها أو ردمها والتعدي عليها والمحافظة عليها من التلوث.

الأهمية النسبية للأصناف السمكية ببحيرة البرلس

تعتبر أصناف البلطي والعائلة البورية والقرامبط أهم الأصناف السمكية في بحيرة البرلس خلال الفترة (١٩٩٥-٢٠١٧) ، يوضح الشكل (١) أن أسماك البلطي إحتلت المرتبة الأولى بمتوسط سنوى بلغ حوالي ٣٢,٤٥ ألف طن أي حوالي ٦١ ٪ من متوسط الإنتاج السمكي للبحيرة الذي يبلغ حوالي ٥٦,٦٥ ألف طن ،واحتلت العائلة البورية المرتبة الثانية إذ بلغ متوسط الإنتاج السنوي منها حوالي ١١,٢٥ ألف طن أي حوالي ٢١٪ من متوسط الإنتاج السمكي للبحيرة ،أما في المرتبة الثالثة فجاءت أسماك القرامبط بحوالي ٤,٢٤ ألف طن أي مايعادل ٥٪ من متوسط الإنتاج السمكي للبحيرة، وأتي في المرتبة الرابعة مبروك الحشائش إذ بلغ متوسط الإنتاج السنوي منه ٢,٩ ألف طن أي مايعادل ٣٪ من متوسط الإنتاج السمكي للبحيرة، أما المرتبة الخامسة إحتلها النقط إذ بلغ متوسط الإنتاج السنوي منه ١,٣ ألف طن أي مايعادل بنسبة ٢٪ من متوسط الإنتاج السمكي للبحيرة ،أما باقي الأصناف السمكية التي أنتجتها البحيرة فهى مجموعة من الأصناف السمكية الأخرى مثل كل صنف منها نسبة ضئيلة من الإنتاج لأنها تكون في أحجام صغيرة أو كميات غير إقتصادية ،وهوما يطلق عليها بالعفشة مثل (موسى ،بياض،بساريا،دنيس ،قاروص ،وغيرها).



شكل ١. الأهمية النسبية لأهم الأصناف السمكية فى بحيرة البرلس

المصدر: جمعت وحسبت من: وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضي , الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية , كتاب الإحصاءات السمكية السنوي , أعداد مختلفة.

ثانياً: العوامل المؤثرة على الإنتاج السمكي السنوي

الإنتاج السمكي شأنه شأن أي إنتاج آخر لما له من العناصر والمقومات التي تؤثر فيه وتحدد إمكانية نموه، وتتعدد هذه العوامل ما بين عوامل بيولوجية ومناخية وإقتصادية بالإضافة إلى العوامل التكنولوجية والفنية والبيئية،وكذلك العوامل البشرية:

١- العوامل الإقتصادية والتكنولوجية

وتتمثل هذه العوامل في الأسعار السمكية ومتوسط العائد السنوي للصياد، حيث بلغ سعر الطن من أسماك بحيرة البرلس حد أقصى حوالي ٢٥,٦٢ ألف جنيه/طن في عام ٢٠١٧ وحد أدنى عام ١٩٩٥ حوالي ٥,١٣ ألف جنيه/طن بمتوسط سنوي بلغ حوالي ١١,٥ ألف جنيه/طن .كما بلغ سعر الطن من أسماك بحيرة المنزلة حد أقصى حوالي ٢٢,٦٠ ألف جنيه/طن في عام ٢٠١٧ وحد أدنى حوالي ٥,٧٧ ألف جنيه/طن بمتوسط سنوي بلغ حوالي ١٠,٩٦ ألف جنيه/طن.

بينما بلغ متوسط العائد للصياد في بحيرة البرلس حد أقصى حوالي ٧٥١,٧ ألف جنيه في عام ٢٠١٧ وحد أدنى حوالي ١٥,٧ ألف جنيه عام ١٩٩٥ ، بمتوسط سنوي بلغ حوالي ٧٠,٤٤ ألف جنيه .كما بلغ متوسط العائد للصياد في بحيرة المنزلة حد أقصى حوالي ٤٧٨,٦٧ ألف جنيه في عام ٢٠١٧ وحد أدنى حوالي ١٦,٢٣ ألف جنيه عام ١٩٩٦، بمتوسط سنوي بلغ حوالي ٩٨,١٠ ألف جنيه

أما بالنسبة للعوامل التكنولوجية والتي تتمثل في أعداد المراكب فقد بلغ أعداد المراكب في بحيرة البرلس خلال الفترة (١٩٩٥-٢٠١٧) أقصاه بحوالي٨,٨ ألف مركب في أعوام ٢٠٠١، ٢٠٠٢، ٢٠٠٣، ٢٠٠٦ وأدناه بحوالي ٩٦ مركب عام٢٠١٧ بمتوسط سنوي بلغ حوالي ٦,٦٧ألف مركب (جدول ٢)

١-العوامل المناخية

تعتبر العوامل المناخية أحد أهم العوامل التي لها تأثير غير مباشر على الإنتاج السمكي من خلال تأثيرها على البيئة المائية والتي تعيش فيها الأسماك وتؤثر على حركة الأسماك ونشاطها في تلك البيئة وتتمثل هذه العوامل المناخية في سرعة الرياح وكمية الأمطار السنوية ودرجة الحرارة وحركة الهواء الجوي

٢- العوامل البيئية

وتشمل العوامل البيئية التلوث المائي بتأثير كل من مياه الصرف الصحي ومياه الصرف الزراعي ومياه الصرف الصناعي ،حيث أصبحت بحيرة البرلس طاردة للمياة البحرية نتيجة إرتفاع منسوب البحيرة عن منسوب مياه البحر نتيجة إلقاء مياه الصرف الصحي بيها مابهم من متبقيات الأسمدة الكيماوية من جهة ومتبقيات الأسمدة الكيماوية من جهة أخرى وهذا العامل مسئول عن الإنتشار الواسع والكثيف للنباتات المائية

٤- العوامل البشرية

من أهم العوامل المؤثرة على الإنتاج السمكي بمصايد بالبحيرة ،حيث تتمثل في الأنشطة التي يتم ممارستها من خلال العنصر البشري داخل البحيرة مثل صيد الزريعة من فتحة البوغاز عن طريق مافيا الزريعة السمكية ،بالإضافة لإقامة السدود والأحواش والجزر داخل البحيرة وحرف الصيد غير القانونية وعدم توافر الأمن والإنعدام السيطرة الأمنية ، وبلغت أعداد الصيادين خلال الفترة (١٩٩٥-٢٠١٧) أقصاه بحوالي٢١,٥٦ ألف صياد أعوام ٢٠٠١، ٢٠٠٢، ٢٠٠٣، ٢٠٠٦ وأدناه بحوالي ٢,٣٥ ألف صياد عام٢٠١٧ ،بمتوسط سنوي بلغ حوالي ١٦,٣٥ ألف صياد. (جدول ٢).

ثالثاً: محددات الإنتاج السمكي في بحيرة البرلس

بقياس تأثير العوامل المؤثرة على الإنتاج السمكي والتي أهمها العوامل الرأسمالية (أعداد المراكب X_1) ،والعوامل البشرية (أعداد الصيادين X_2)، العوامل الإقتصادية (الأسعار السمكية X_3, متوسط العائد السنوي للصياد X_4)، على الإنتاج السمكي في بحيرة البرلس (Y) خلال الفترة (١٩٩٥-٢٠١٧) ،كما هو مبين بالجدولي (٢)،ووفقاً لتحليل الإنحدار تبين أن أفضل النماذج المقدرة هو النموذج اللوغارتيمي المزدوج في صورته التالية:

بحيرة البرلس

$$\text{Log } Y = 3.392 + 1.000\text{Log}X_1 + 1.000\text{Log}X_2 + 1.001\text{Log}X_3 - 1.001\text{Log}X_4$$

$$(11.93)^{**} \quad (3.14)^{**} \quad (9.60)^{**} \quad (3.3)^{**} \quad (-3.1)^{**}$$

$$R^2 = 0.90 \quad R^2=0.88 \quad F= (72.47)^{**} \quad DW= 1.8$$

ومن النموذج السابق لبحيرة البرلس إتضح أن : التغير في أعداد المراكب (X_1) بمقدار١٠٪ يؤدي إلى تغير الإنتاج بمقدار ١٠٪ ، التغير في أعداد الصيادين (X_2) بمقدار ١٠٪ يؤدي إلى تغير الإنتاج بمقدار١٠٪ ، التغير في الأسعار السمكية (X_3) بمقدار ١٠٪ يؤدي إلى تغير الإنتاج بمقدار ١٠,٠١٪ ، التغير في متوسط العائد السنوي للصياد (X_4) بمقدار ١٠٪ يؤدي إلى تغير عكسي في الإنتاج بمقدار ١٠,٠١٪ ،المتغيرات التفسيرية السابقة تفسر حوالي ٩٠٪ من التغيرات السنوية في الإنتاج وفقاً لمعامل التحديد (R^2). ويشير معامل المرونة الإنتاجية الإجمالية للدالة (٢) إلى تحقيق السعة الإنتاجية المتزايدة إذ أن زيادة العناصر الإنتاجية المقدرة بالدالة مجتمعة بنسبة ١٠٪ يؤدي إلى زيادة الإنتاج بنسبة ٢٠٪ .

مما سبق يتضح أن الإنتاج السمكي السنوي في بحيرة البرلس يرتبط ارتباطاً طردياً بأعداد المراكب وأعداد الصيادين والأسعار السمكية وعكسياً مع متوسط العائد السنوي للصياد.

جدول ٢. تطور الإنتاج السمكي وأعداد المراكب وأعداد الصيادين والسعر ومتوسط العائد السنوي للصياد في بحيرة البرلس خلال الفترة (١٩٩٥-٢٠١٧)

السنوات	الإنتاج (ألف طن)	أعداد المراكب (ألف/مركب)	أعداد الصيادين (ألف/صياد)	متوسط العائد السنوي للصياد (ألف جنيه / صياد)	السعر (جنيه / طن)
١٩٩٥	٥٩,٢	٧,٩	١٩,٣٦	١٥,٧	٥١٣٣,٤٤٦
١٩٩٦	٥٩,٤	٧,٩	١٩,٣٦	١٩,٣٩	٦٣١٩,٤٢٨
١٩٩٧	٥٨,٨	٧,٩	١٩,٣٦	٢٢,٢١	٧٣١٠,٥٧٨
١٩٩٨	٥٩	٧,٩	١٩,٣٦	٢٣,١	٧٥٧٧,٨٩٨
١٩٩٩	٥٥,٢	٦,٩	١٦,٩١	٢١,٨٥	٦٦٩٠,٣٠٨
٢٠٠٠	٥١,٨	٨	١٩,٦٠	١٨,٧٦	٧٠٩٨,٣٧٨
٢٠٠١	٥٩,٢	٨,٨	٢١,٥٦	٢١,٩٢	٧٩٨٢,١٦٢
٢٠٠٢	٥٩,٨	٨,٨	٢١,٥٦	٢١,٣٣	٧٦٨٨,٨١٣
٢٠٠٣	٥٥,٥	٨,٨	٢١,٥٦	١٩,٣٥	٧٥١٨,٥٥٩
٢٠٠٤	٥٥	٧	١٧,١٥	٢٦,٨٦	٨٣٧٤,٠٥٥
٢٠٠٥	٥٣,٨	٥,٦	١٣,٧٢	٣٤,٦٨	٨٨٤٢,٧٨٨
٢٠٠٦	٥٣	٨,٨	٢١,٥٦	٣٠,١٣	١٢٢٥٥,٢٦
٢٠٠٧	٥١,٩	٦,٧	١٦,٤٢	٤٣,٧١	١٣٨٢٣,١٢
٢٠٠٨	٤٤,١	٦,٤	١٥,٦٨	٣٨,٠٤	١٣٥٢٤,٣٥
٢٠٠٩	٤٧,٧	٦,٢	١٥,١٩	٣٧,١٢	١١٨٢١,٦٦
٢٠١٠	٥٩,٥	٦,٢	١٥,١٩	٤٠,٣٤	١٠٢٩٩,٥٨
٢٠١١	٥٢,٢	٥,٧	١٣,٩٧	٣٥,٩٦	٩٦٢٧,٤٥٢
٢٠١٢	٥٢,١	٥,٦	١٣,٧٢	٦٩,٦١	١٨٢٩٦,٢٣
٢٠١٣	٤٩,٧	٥,٤	١٣,٢٣	٥٥,٠٥	١٤٦٥٣,٨٨
٢٠١٤	٦٤	٥,٢	١٢,٧٤	٨١,٣٤	١٦١٩١,٧٥
٢٠١٥	٦٥	٥,٧	١٣,٩٧	٧٩,١	١٦٩٩٤,٢٥
٢٠١٦	٦٨	٥,١	١٢,٥٠	١١٢,٨	٢٠٧٢٧,٥٦
٢٠١٧	٦٩	٠,٩٦	٢,٣٥	٧٥١,٧	٢٥٦٢٣,١٣
المتوسط الحسابي	٥٦,٦٥	٦,٦٧	١٦,٣٥	٧٠,٤٤	١١٤٩٤,٥٥

المصدر: ١- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء ، المركز القومي للمعلومات، النشرة السنوية لإحصاءات الإنتاج السمكي، أعداد مختلفة

٢- وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضي , الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية , كتاب الإحصاءات السمكية السنوي , أعداد مختلفة

رابعاً: التقلبات الموسمية الإنتاجية السمكية لبحيرة البرلس

ترجع أهمية دراسة التقلبات الموسمية في معرفة مدي زيادة أو نقص حجم الانتاج السمكي داخل البحيرات ،وذلك للتعرف على كفاءة تشغيل وحدات الانتاج وبالتالي معرفة مقدار تدفق الانتاج والايرادات على مدار العام.

وقد تم قياس موسمية الانتاج السمكي في مصايد بحيرة البرلس عن طريق حساب معامل الموسمية وذلك للتعرف على كفاءة تشغيل وحدات الانتاج (مراكب وعمالة) وتدفق الانتاج والايرادات على مدار السنة ،لمعرفة أسبابها ووضع سياسة تخفيف آثارها كلما أمكن.

ولدراسة موسمية الانتاج السمكي داخل البحيرة:

١- تم تقسيم كل سنة إلى أربعة فترات زمنية كل فترة مكونة من ثلاث أشهر (ربع السنة) ،
٢- حساب المتوسط الحسابي لكل ربع سنة (موسم).
٣- حساب المتوسط العام للأربع مواسم (الأرباع).
٤- حساب الدليل الموسمي عن طريق قسمة المتوسط الحسابي لكل ربع سنة على المتوسط العام للأربع مواسم
٥ -تم تقدير معامل الموسمية من خلال المعادلة التالية

معامل الموسمية = أكبر نسبة مئوية للإنتاج في ربع سنة / أقل نسبة مئوية للإنتاج في ربع سنة

ويتضح من جدول (٢) أن إنتاج بحيرة البرلس قد إتخذ نمطاً موسمياً واضحاً كالتالي :

الربع الأول (يناير-فبراير-مارس) أو فصل الشتاء

يمثل إنتاجه أقل نسبة ،حيث بلغ المتوسط الموسمي للإنتاج السمكي لبحيرة البرلس شكل (٢) ,وبلغ الدليل الموسمي حوالي ٨٣,٦٧٪ ، خلال الفترة (٢٠٠٧-٢٠١٧).

الربع الثاني (إبريل-مايو-يونيو) أو فصل الربيع

بلغ المتوسط الموسمي للإنتاج السمكي لبحيرة البرلس ٤,٨ ألف طن أي حوالي ٢٥٪ من المتوسط الإجمالي للإنتاج السمكي من مصايد بحيرة البرلس،وبلغ الدليل الموسمي حوالي٩٧,٩٦٪،خلال نفس الفترة.

الربع الثالث (يوليو-أغسطس-سبتمبر) أو فصل الصيف

بلغ المتوسط الموسمي للإنتاج السمكي لبحيرة البرلس ٥,١ ألف طن أي حوالي ٢٨٪ من المتوسط الإجمالي للإنتاج السمكي لمصايد بحيرة البرلس ، وبلغ الدليل الموسمي حوالي ١٠٤,٨٪ خلال نفس الفترة.

الربع الرابع (أكتوبر-نوفمبر-ديسمبر) أو فصل الخريف

بلغ المتوسط الموسمي للإنتاج السمكي لبحيرة البرلس ٥,٥ ألف طن أي حوالي ٢٦٪ من المتوسط الإجمالي للإنتاج السمكي من مصايد بحيرة البرلس، وبلغ الدليل الموسمي لكلاً منهما حوالي ١١٢,٢٤٪ خلال نفس الفترة .

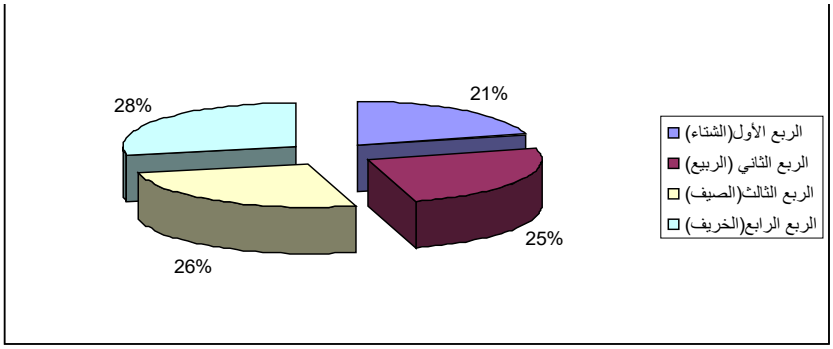
ويتضح من الجدول أن الإنتاج السمكي في مصايد بحيرة البرلس يزداد في فصلي الصيف والخريف ،وينخفض إنتاجهما في فصلي الشتاء والربيع ،ويرجع تفوق المتوسط الموسمي لفصل الخريف عن المتوسط الموسمي لباقي فصول السنة إلى كونه موسم تكاثر وتفريخ الأسماك كذلك شهور الخريف شهور صيد فعلية حيث يمكث الصياد فترات طويلة بالبحيرة ،بينما المتوسط لفصل الربيع هو الأقل بالنسبة لباقي الفصول وذلك يرجع لقلة نشاط الأسماك وصعوبة صيدها ،وقد بلغ معامل الموسمية ١,٣.

جدول ٣. التقلبات الانتاجية الموسمية في مصايد بحيرة البرلس خلال الفترة (٢٠٠٧-٢٠١٧)

المواسم الإنتاجية	المتوسط الشهري لبحيرة البرلس (ألف طن)	متوسط درجة الحرارة للبرلس (م°)	متوسط أسعار البلطي (جنيه/كجم)	متوسط أسعار البوري (جنيه/كجم)
الربع الأول(الشتاء)				
يناير	٣,٨	١٦	٢٤,٦٠	٣٤,٧٠
فبراير	٤,٢	١٦	٢٤	٣٤,٤٥
مارس	٤,٣	١٦,٥	٢٤,٤٠	٣٤,٤٠
المتوسط الموسمي	٤,١	١٦,١٧	٢٤,٣٠	٣٤,٥٠
الدليل الموسمي	٨٣,٦٧	٧٦,٥٣	١١٩,٤	١٠٤,٤
الربع الثاني (الربيع)				
أبريل	٤,٨	١٨,٥	١٩	٣٣,٦٠
مايو	٤,٧	٢١,٥	٢١	٣٣,٦٠
يونيو	٤,٨	٢٤	٢٣,٥	٣٤,٥٠
المتوسط الموسمي	٤,٨	٢١,٣٣	٢١,١٧	٣٣,٨٥
الدليل الموسمي	٩٧,٩٦	١٠٠,٩٩	٩٩,٦١	١٠٢,٥
الربع الثالث(الصيف)				
يوليو	٤,٩	٢٦	١٩	٢٩,٧٠
أغسطس	٤,٧	٢٦,٥	١٩	٣٠,٣٥
سبتمبر	٥,٤	٢٦	١٩	٣٠,٦٠
المتوسط الموسمي	٥,١	٢٦,٢	١٩	٣٠,٢٠
الدليل الموسمي	١٠٤,٨	١٢٣,٨٧	٧٩,٣	٩١,٤
الربع الرابع(الخريف)				
أكتوبر	٥,٤	٢٤	١٩,٤٠	٣٣,٥٠
نوفمبر	٥,٣	٢١	١٨,٥٠	٣٣,٦٠
ديسمبر	٥,٦	١٧,٥	٢٥	٣٤,٥٠
المتوسط الموسمي	٥,٥	٢٠,٨٣	٢١	٣٣,٨٥
الدليل الموسمي	١١٢,٢٤	٩٨,٦٢	٨٧,٧	١٠٢,٥
المتوسط العام	٤,٩	٢١,١٣	٢٠,٣٧	٣٣
معامل الموسمية	١,٣	١,٦	١,٤	١,١٤

المصدر: جمعت وحسبت من: ١- وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي, الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية, كتاب الإحصاءات السمكية السنوي, أعداد مختلفة.

2- https://www,msn,com/en-us/weather/records/



شكل ٢. الأهمية النسبية للتقلبات الموسمية لكل موسم لبحيرة البرلس

المصدر: جمعت وحسبت من: جدول (٣)

وتعزي التقلبات الموسمية إلى مجموعة من العوامل البيولوجية والطبيعية والإقتصادية:

١- العوامل البيولوجية

من أهم هذه العوامل إختلاف التراكيب الصنفية حيث أن هناك فترات مختلفة لتوالد ونمو الأصناف السمكية بمصايد بحيرة البرلس ، ونظراً لزيادة الأهمية النسبية لأسماك البلطي والبوري في مصايد تلك البحيرة إذ تبلغ ٦٢,٠٧ ٪للبلطي للبحيرة ،أما البوري تبلغ ١٥,٩١٪من جملة الأصناف السمكية بها (شكل ٢) ،حيث توجد علاقة بيولوجية بين تواجد الأصناف سريعة التكاثر مع الأصناف بطيئة التكاثر ،وهذه العلاقة تؤدي بالتدرج إلى زيادة تواجد الأصناف الأسرع تكاثر وقلة الأصناف الأقل تكاثراً ، حيث أن أسماك البلطي والبوري تتكاثر في فصلي الشتاء والربيع ،مما ترتب على ذلك إنخفاض الإنتاج السمكي في فصلي الشتاء والربيع ،وذلك لوجودهما في القاع للتكاثر وإعادة النمو،مما ترتب عليه أن نمط الإنتاج السمكي في مصايد بحيرة البرلس نمط موسمي ويتضح هذا بقياس معامل الموسمية الذي بلغ في بحيرة البرلس ١,٣ .

٢- العوامل الطبيعية

والتي تشمل درجة الحرارة والضوء والتيارات البحرية والملوحة المائية والغازات الذائبة والعناصر المعدنية ،ويتضح أثر هذه العوامل ،وخاصة إرتفاع درجة الحرارة في أشهر الصيف والخريف ويتضح من جدول ٣ وجود علاقة طردية بين درجة الحرارة بين درجة الحرارة والإنتاج السمكي الموسمي في مصايد بحيرة البرلس ،وقد ترتب على ذلك زيادة عدد العمليات الإنتاجية وزيادة الجهد المبذول وبالتالي زيادة الإنتاج في أشهر الصيف والخريف،وعلى العكس من ذلك في فصلي الشتاء والربيع حيث يقل فيهما الإنتاج لسوء الأحوال الجوية ولجوء الاسماك للقاع للتكاثر، ويتضح هذا بقياس معامل الموسمية الذي لكل منهما ١,٦.

٣- العوامل الإقتصادية

تمثل أسعار الأسماك أهم هذه العوامل ،وقد من جدول (٣) ،أن هناك تقلبات موسمية في أسعار الأسماك مرتبطة بالتقلبات الإنتاجية الموسمية، حيث بلغت أسعار البلطي والبوري والتي تمثل النمط الرئيسي للإستهلاك المحلي ، فقد بلغت الأسعار ذروتها في فصل الشتاء ،حيث بلغ الدليل الموسمي لكل من البلطي والبوري ١١٩,٤٪، ١٠٤,٤٪ على التوالي،وقد بلغ الإنتاج السمكي أدناه في هذا الفصل، وإنخفضت الأسعار في فصل الصيف،حيث بلغ الدليل الموسمي لكل من البلطي والبوري٧٩,٣٪ ،٩١,٤٪ على الترتيب ،ويقابل هذا الإنخفاض في الأسعار زيادة في الانتاج، وهذا يبرر موسمية الطلب الإستهلاكي على الأسماك .

وبناءاً علي ذلك فإن العلاقة بين الإنتاج السمكي والأسعار السمكية داخل مصايد البحيرة تؤثر على دخل الصيادين على مدار العام مما يجعلهم يرتبطون بأعمال أخرى حتى لا يعتمدوا إعتماداً كلياً على الصيد (عمل موسمي)، وهذا يؤدي بدوره إلى إنخفاض العمليات الإنتاجية والجهد المبذول في الإنتاج مما يترتب عليه عدم تطوير طرق الصيد والإعتماد على الطرق البدائية ومخالفة القوانين الصيد ،مما يعوق عملية التنمية المستدامة في تلك المصايد.

خامساً: تقدير الإنتاج السمكي وجهد الصيد الأمثل ببحيرة البرلس

١-إجمالي الإنتاج السمكى ببحيرة البرلس

ويتضح من النتائج المقدرة بجدول (٤) ثبوت المعنوية الإحصائية لكل من نموذج Schaefer وFox والمعلمات المقدرة لكل منهما عند المستوى الاحتمالي ١٪ . وقد قدر معامل التحديد لكل منهما على الترتيب بنحو ٠,٦٥, ٠,٨٠ وهو ما يشير إلى أن نحو ٦٥٪ , ٨٠٪ من التغيرات فى إجمالي طاقة الصيد بالبحيرة ترجع إلى التغير فى جهد الصيد المستخدم. ويتبين أيضاً أن متوسط الغلة الفعلية خلال فترة الدراسة والذى يقدر بقرابة ٥٦,٧ ألف طن هو يقل عن الغلة القصوى المستدامة والغلة الاقتصادية المستدامة المقدرة بنموذج Schaefer بنحو٠,٧٤٪, ١,٤٪ على الترتيب ، وبنحو ٢٣,٣٪, ١٤٪ بالنسبة لنموذج Fox . وهو ما يشير إلى عدم وجود إفراط فى عملية الصيد ببحيرة البرلس .

يوضح شكل (٣) عدم وجود إفراط فى عملية الصيد خلال فترة الدراسة إلا في أعوام ١٩٩٨ و٢٠٠١ و٢٠٠٢ و٢٠١٠ و٢٠١٤ ومن عام ٢٠١٤ إلى عام ٢٠١٧ وفقاً لنموذج Schaefer حيث تفوق الغلة الفعلية عن الغلة القصوى المستدامة فى هذه السنوات.

ويتبين أيضاً أن جهد الصيد المقدر المحقق لأقصى غلة مستدامة (F_{msy}) يتراوح بين حد أدنى ٦٥٨٨ وحدة جهد وفقاً لنموذج Schaefer وحد أقصى قدر بنحو ٨٢٥٤ وحدة جهد وفقاً لنموذج Fox ،وبمقارنة هذه التقديرات بمتوسط جهد الصيد الفعلي خلال فترة الدراسة والذى يقدر بنحو٦٦٧٠ وحدة جهد يتضح أن جهد الصيد الفعلى يزيد عن جهد الصيد المحقق لأقصى غلة مستدامة بنحو ١,٣٪ وفقاً لنموذج Schaefer و يقل بنحو ٦,٤٪ يتضح ان جهد الصيد الفعلى يقل عن جهد الصيد المحقق لأقصى غلة مستدامة بنحو ٢٣٪ وفقاً لنموذج Fox. ويتبين أيضاً من نتائج الجدول (٤) السابق الإشارة إليه أن جهد الصيد المقدر والمحقق للغلة الاقتصادية المستدامة يتراوح بين حد أدنى يبلغ نحو ٦٤٣٥ وحدة جهد وفقاً لنموذج Schaefer وحد أقصى يبلغ نحو ٧٨٦٣ وحدة جهد وفقاً لنموذج Fox, وبمقارنة هذه التقديرات بمتوسط جهد الصيد الفعلى خلال فترة الدراسة ٦٦٧٠وحدة جهد يتضح أن جهد الصيد الفعلى يزيد بقرابة ٣,٥٪ وفقاً لنموذج Schaefer و١٨٪ وفقاً لنموذج Fox من جهد الصيد المقدر والمحقق للغلة الاقتصادية المستدامة .

ويتبين أن جهد الصيد الفعلى بالبحيرة خلال فترة الدراسة لم يتجاوز جهد الصيد المحقق للغلة القصوى والغلة الاقتصادية المقدرين بالنموذجين سوى أعوام ٢٠٠١ و٢٠٠٢ و٢٠٠٣ و٢٠٠٦ (شكل ٣)، نتيجة الإفراط في عملية الصيد والصيد بطرق غير قانونية. وتشير النتائج السابقة إلى ضرورة زيادة جهد الصيد الفعلى ببحيرة البرلس بنحو ١٧٪ حتى تصل للجهد المحقق للغلة الاقتصادية المستدامة على الأقل .

٢- إنتاج البلطى ببحيرة البرلس

يعتبر سمك البلطى هو الزرع الرئيسى ببحيرة البرلس ولا يوجد تخصيص وفقاً لحرفة الصيد لقوارب الصيد ببحيرة البرلس فجميع التراخيص(شباك). ولا توجد إحصائيات رسمية بذلك , ووفقاً لتقديرات ببحيرة البرلس فان نحو ٨٠٪ من قوارب الصيد بالبحيرة تتخصص فى صيد البلطى حيث قدر كمتوسط لفترة الدراسة بنحو ٤٨٥٦ وحدة جهد.

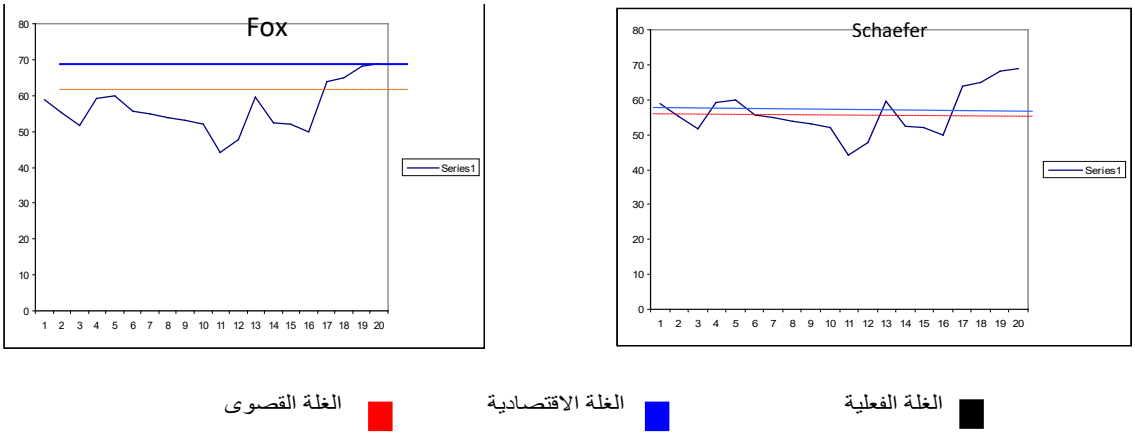
وبتقدير كل من نموذج Schaefer ونموذج Fox حيث تشير نتائج الجدول (٤) السابق الإشارة إليه إلى معنوية نموذجين ومعلماتهم المقدرة عند المستوى الإحتمالي ١٪ كما يقدر معامل التحديد لهما بنحو ٦٥٪ .ويتبين أيضاً أن متوسط الغلة الفعلية خلال فترة الدراسة والذى يقدر بقرابة ٣٢,٥٢ ألف طن يقل عن الغلة القصوى المستدامة والغلة الاقتصادية المستدامة المقدرة بنموذج Schaefer بنحو٢,٥٪, ١,٢٪ على الترتيب, وبنحو ٢٢٪, ١٢,١٪ بالنسبة لنموذج Fox. وهو ما يشير إلى عدم وجود إفراط فى عملية صيد البلطى ببحيرة البرلس .حيث يوضح عدم وجود إفراط فى عملية صيد البلطى بالبحيرة خلال سنوات فترة الدراسة سوى أعوام من ٢٠٠١ إلى ٢٠٠٤ وعام ٢٠١٠ وأعوام من ٢٠١٤ حتى ٢٠١٧ وفقاً لنموذج Schaefer وأعوام ٢٠٠٢ , ومن عام ٢٠١٥ حتى عام ٢٠١٧ وفقاً لنموذج Fox (شكل ٥).

وبتقدير جهد الصيد المحقق لأقصى غلة مستدامة تبين أنه يتراوح بين حد أدنى ٨٢٩٤ وحدة جهد وفقاً لنموذج Fox ،وحد أقصى قدر بنحو ٨٧٠٥ وحدة جهد وفقاً لنموذج Schaefer, وبمقارنة هذه التقديرات بمتوسط جهد الصيد الفعلى خلال فترة الدراسة والذي يقدر بنحو ٤٨٥٦ وحدة جهد يتضح ان جهد الصيد الفعلى يقل عن جهد الصيد المحقق لأقصى غلة مستدامة بنحو ٧٩,٩٪ وفقاً لنموذج Schaefer وبنحو ٧٠,٨٪ وفقاً لنموذج Fox. ويتبين أيضاً من نتائج جدول (٤) السابق الإشارة اليه أن جهد الصيد المقدر والمحقق للغلة الاقتصادية المستدامة يتراوح بين حد أدنى يبلغ نحو ٧٤٦٠ وحدة جهد وفقاً لنموذج Schaefer وحد أقصى يبلغ نحو ٧٨٢٤ وحدة جهد وفقاً لنموذج Fox , وبمقارنة هذه التقديرات بمتوسط جهد الصيد الفعلى خلال فترة الدراسة ٤٨٥٦ وحدة جهد يتضح أن جهد الصيد الفعلى يقل بقرابة ٥٣,٦٪ من جهد الصيد المقدر والمحقق للغلة الاقتصادية المستدامة وفقاً لنموذج Schaefer و بنحو٦١,١٪ وفقاً لنموذج Fox. ويتبين من الشكل (٦) أن جهد الصيد الفعلى بالبحيرة خلال فترة الدراسة لم يتجاوز جهد الصيد المحقق للغلة القصوى والغلة الاقتصادية المقدرين بالنموذجين سوى عام ٢٠١٦ فقط. وتشير هذه النتائج إلى زيادة وحدات جهد الصيد المخصص لصيد البلطى ببحيرة البرلس عن الحد المناسب لتحقيق الغلة القصوى المستدامة والغلة الاقتصادية المستدامة وفقاً لنموذجين Fox .

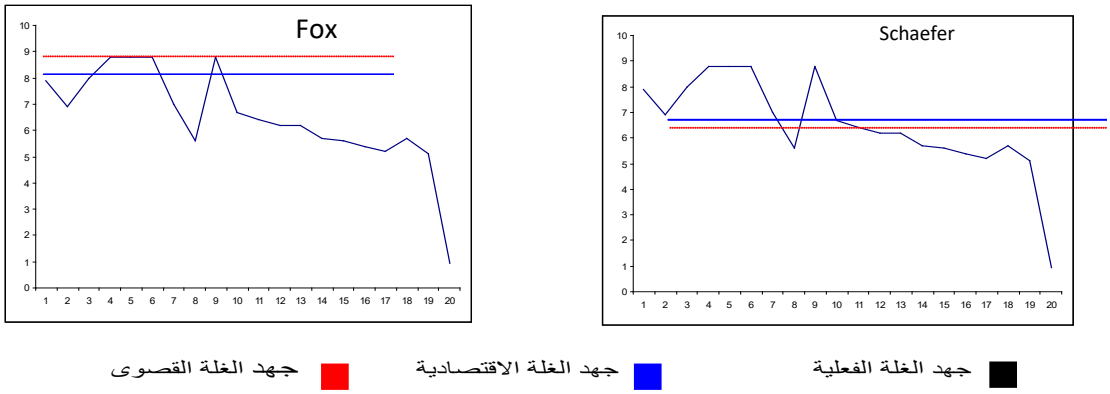
جدول ٤. نتائج التحليل الاحصائى المقدرة لكل من إجمالي الإنتاج السمكى والبلطى ببحيرة البرلس خلال الفترة ١٩٩٨-٢٠١٧

	البيان	Schaefer	Fox
إجمالي الإنتاج	المعادلة المقدرة	$\hat{a}$=17.13 – 1.3 F (11.41)** (-5.7)** R^2 = 0.65 F=33.5**	$\hat{a}$=3.90 – 0.26F (19.3)** (-8.60)** R^2 = 0.80 F=74**
	جهد الصيد المحقق لأقصى غلة مستدامة (F_{msy})	٦٥٨٨	٨٢٥٤
	جهد الصيد المحقق للغلة الاقتصادية المستدامة (E_{msy})	٦٤٣٥	٧٨٦٣
	الحد الأقصى لجهد الصيد الرسمي	٨٧٣٠	٨٧٣٠
	المتوسط السنوى لجهد الصيد الفعلى	٦٦٧٠	٦٦٧٠
	الغلة القصوى المستدامة المقدرة بالطن(MSY)	٥٧٠٧٢	٦٩٨٧٧
	الغلة الاقتصادية المستدامة المقدرة بالطن (ESY)	٥٧٤٥٠	٦٥٠٥١
	المتوسط السنوى للغلة الفعلية بالطن	٥٦٦٥٠	٥٦٦٥٠
البلطى	المعادلة المقدرة	$\hat{a}$= 7.66 – 0.44 F (6.23)** (-5.01)** R^2 =0.65 F=32.9**	$\hat{a}$ =3.3 – 0.25 F (11.2)** (-5.73)** R^2 = 0.65 F=32.88**
	جهد الصيد المحقق لأقصى غلة مستدامة (F_{msy})	٨٧٠٥	٨٢٩٤
	جهد الصيد المحقق للغلة الاقتصادية المستدامة (E_{msy})	٧٤٦٠	٧٨٢٤
	المتوسط السنوى لجهد الصيد الفعلى	٤٨٥٦	٤٨٥٦
	الغلة القصوى المستدامة المقدرة بالطن (MSY)	٣٣٣٣٤	٣٩٨٨٧
	الغلة الاقتصادية المستدامة المقدرة بالطن (ESY)	٣٢٨٩٥	٣٦٤٥٣
	المتوسط السنوى للغلة الفعلية بالطن	٣٢٥٢٠	٣٢٥٢٠

المصدر: التحليل الإحصائي لبيانات جداول (١) ،(٢) بالملحق تشير â إلى yi/fi بنموذج Schaefer وإلى ln (yi/f$_i$) بنموذج Fox ، وتشير F إلى جهد الصيد القيمة بين القوسين تشير إلى قيمة (t) المحسوبة تشير **, * إلى ثبوت المعنوية الإحصائية عند المستوى الاحتمالي ١٪ , ٥٪ على الترتيب

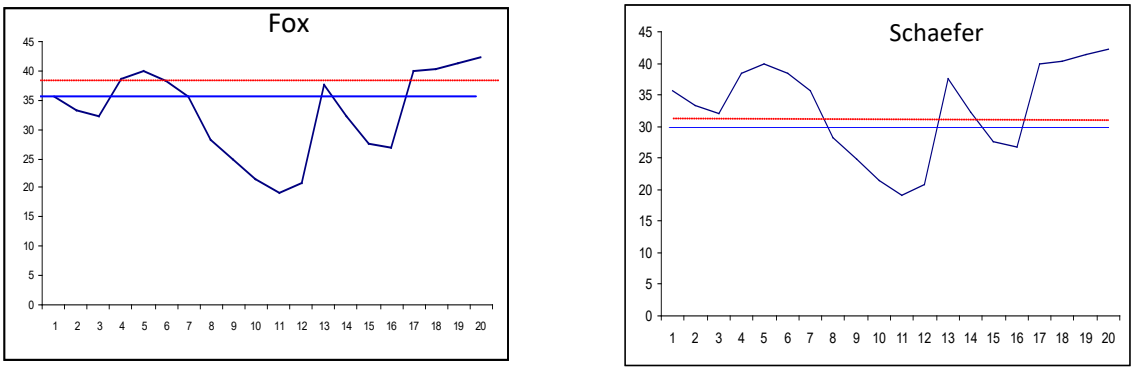


شكل ٣. مقارنة الغلة السمكية السنوية الفعلية بالغلة القصوى والغلة الاقتصادية المستدامة المقدرة بنموذج Schaefer ونموذجFox ببحيرة البرلس خلال الفترة (١٩٩٨ – ٢٠١٧).

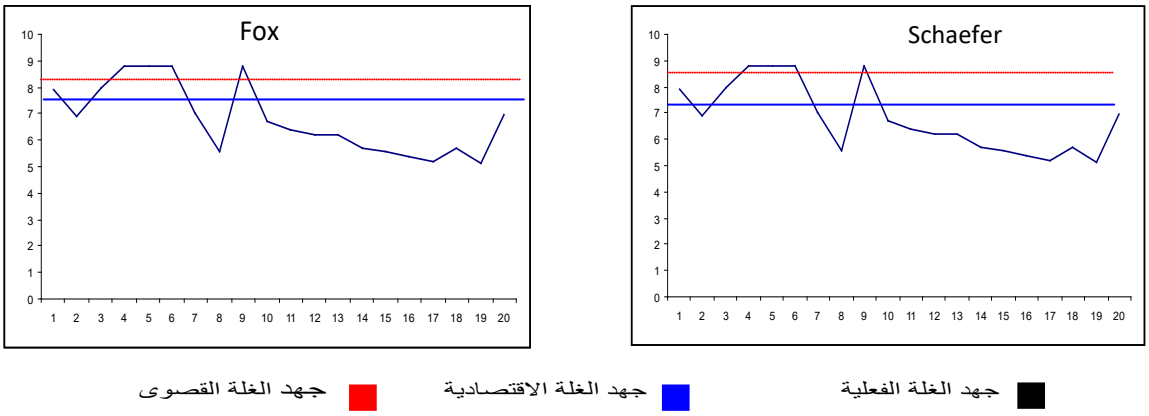


* تشير الأرقام من (١ – ٢٠) إلى السنوات من (١٩٩٨ – ٢٠١٧).

شكل ٤. مقارنة إجمالي جهد الصيد السنوي الفعلية بجهد الصيد المحقق للغلة القصوى والغلة الاقتصادية المستدامة المقدرة بنموذج Schaefer ونموذج Fox ببحيرة البرلس خلال الفترة (١٩٩٨-٢٠١٧)



شكل ٥. مقارنة الغلة السنوية الفعلية لسمك لبلطى بالغلة القصوى والغلة الاقتصادية المستدامة المقدرة لسمك البلطى بنموذجSchaefer ونموذج Fox ببحيرة البرلس خلال الفترة ١٩٩٨- ٢٠١٧



شكل ٦. مقارنة جهد الصيد السنوي الفعلي لسمك البلطى بجهد الصيد المحقق للغلة القصوى والغلة الاقتصادية المستدامة لسمك البلطى المقدرة بنموذجSchaefer ونموذج Fox ببحيرة البرلس خلال الفترة ١٩٩٨-٢٠١٧.

ويوضح جهد الصيد الفعلى لصيد البلطى بالبحيرة كان دائما أقل من نظريه المحققين للغلة القصوى والغلة الاقتصادية المستدامة خلال جميع سنوات فترة الدراسة وفقاً لنموذجين.

سادساً:أثر التلوث البيئى على بحيرة البرلس

بعد ما تبين من النتائج السابقة عدم وجود افراط فى عمليات صيد الاسماك ببحيرة البرلس و أن الأمر قد يرجع لتلوث بيئة البحيرة وبالتإلى تراجع إنتاج البحيرة وتغير التركيب المحصولى بها لهذا فسوف نستند فى هذا الجزء على المقارنة بين الفترتين الفترة الأولى السابقة لفترة الدراسة ١٩٩٨- ٢٠٠٧ بفترة الدراسة ٢٠٠٨- ٢٠١٧ فيما يتعلق بتغير بعض المؤشرات الإنتاجية وبخاصة التغيرات فى إنتاج بعض الأسماك غير الرئيسية بالبحيرة خاصة القرامبط خلال فترتى المقارنة حيث تعتمد بعض الدراسات على نسبة إنتاج القرامبط إلى نسبة الزرع الرئيسى (البلطى) (عبدالحافظ ،كريوني، ٢٠٠٩) ،كمؤشر لتلوث البحيرات حيث يجب الا تزيد هذه النسبة عن ١٠٪

١- إجمالي الإنتاج السمكى ببحيرة البرلس

يتبين من نتائج جدول (٥) تراجع المتوسط السنوى لطاقة الصيد ببحيرة البرلس من قرابة ٥٧,١٣ ألف طن كمتوسط للفترة الأولى إلى قرابة ٥٥,٤٢ ألف طن كمتوسط للفترة الثانية بمعدل قدر بحوالي ٦,٥٪ من المتوسط السنوى للفترة الأولى, وقد تبين ثبوت المعنوية الإحصائية للفرق بين متوسطى الفترتين عند المستوى الإحتمالي ٥٪. ويشير ذلك إلى عدم وجود إفراط فى عمليات الصيد بالبحيرة بالنسبة لإجمالي طاقة الصيد بها.ويدعم ذلك ثبوت المعنوية الاحصائية عند المستوى الاحتمالي ١٪ لتراجع المتوسط السنوى لإجمالي وحدات جهد الصيد من ٧٧٣٠ وحدة جهد للفترة الأولى إلى ٥٢٤٦ وحدة جهد كمتوسط سنوى للفترة الثانية بمعدل قدر بحوالي ٣٢,٢٪ من المتوسط السنوى للفترة الأولى .

٢- إنتاج البلطى ببحيرة البرلس

تشير بيانات جدول (٥) إلى تراجع إنتاج البحيرة من سمك البلطى من قرابة ٣٦,٤٣ ألف طن كمتوسط سنوى للفترة الأولى إلى نحو ٢٧,٨٣ ألف طن كمتوسط سنوى للفترة الثانية بمعدل قدر بنحو٢٣,٦٪ من المتوسط السنوى للفترة الأولى. وقد ثبتت معنوية هذا التراجع احصائيا عند المستوى الاحتمالي ١٪. وهو ما يشير إلى تغير بيئة البحيرة بما لا يتلاءم ونمو وتكاثر سمك البلطى.

٣-إنتاج القرامبط ببحيرة البرلس

تتميز أسماك القرامبط بقدرتها العالية على تحمل مستويات عالية من التلوث ولهذا تستخدم نسبة إنتاج البحيرة من القرامبط إلى إنتاج من البلطى كمؤشر لمدى التلوث. وتشير النتائج المقدرة بالجدول السابق (٥) إلى تزايد إنتاج القرامبط ببحيرة البرلس من قرابة ٢,٤٨ ألف طن كمتوسط للفترة الأولى إلى قرابة ٥,٢٦ ألف طن كمتوسط سنوى للفترة الثانية بمعدل قدر بقرابة ١١٢٪ من المتوسط السنوى للفترة الأولى. وقد ثبتت معنوية هذا التزايد إحصائيا عند المستوى الإحتمالي ٥٪. وهو ما يشير إلى تغير بيئة البحيرة بما يتلاءم ونمو وتكاثر سمك القرامبط .

ويؤكد ذلك تزايد نسبة القرامبط إلى كل من إجمالي طاقة الصيد وطاقة صيد البلطى بالبحيرة حيث تزايدت من ٤,٣ ٪ , ٦,٨ ٪ على الترتيب خلال الفترة الأولى إلى حوالي ٩,٥ ٪ ,١٨,٩ ٪ على الترتيب خلال الفترة الثانية. وتشير هذه النتائج إلى تضاعف نسبة إنتاج القرامبط سواء بالنسبة لإجمالي طاقة الصيد بالبحيرة أو بالنسبة لطاقة صيد البلطى وهو ما يشير إلى تلوث بيئة البحيرة خاصة وأن محافظة كفرالشيخ يوجد بها الكثير من المزارع السمكية ،ويتم إلقاء مخلفات هذه المزارع فى مصارف الرى الزراعى والتى تصرف مياهها إلى بحيرة البرلس مما أثر سلبا على إنتاج البلطى. ويدعم هذه النتائج تزايد إنتاج البورى بالبحيرة خلال فترة الدراسة وذلك لقدرته على مقاومة التلوث بالبحيرة لأنها أسماك عائمة وليست قاعية تدخل للبحيرة من البحر عن طريق البوغاز لذا تجد أنها تتزايد وتتميز بتحملها للملوحة والتلوث أكثر من البلطى حيث تزايد بنحو ١١,٦٢٪ من المتوسط السنوى للفترة الاولى ، وقد ثبتت معنوية هذا التزايد إحصائيا عند المستوى الإحتمالي ٥٪، وأنها تشير إلى حد ما إلى تغير فى بيئة البحيرة.

٤- إنتاج مبروك الحشائش ببحيرة البرلس

ويتبين أيضاً من بيانات جدول (٥) تزايد إنتاج البحيرة من سمك مبروك الحشائش من قرابة ١,٣٧ ألف طن كمتوسط سنوى للفترة الأولى إلى نحو ٢,٢٣ ألف طن كمتوسط سنوى للفترة الثانية بمعدل قدر بنحو ٧٠٪ من المتوسط السنوى للفترة الأولى .وقد ثبتت معنوية هذا التزايد إحصائيا عند المستوى الاحتمالي ١٪. وهو ما يشير إلى تغير بيئة البحيرة وقد يرجع ذلك إلى قدرته عالية على تكيف وتحمل وتأقلم مع بيئة البحيرة بجميع ظروفها,لأنها سمكة تتغذى على الحشائش وتطهير مجاري الأنهار والترع من الحشائش والأعشاب خاصة وأن البحيرة لم تكن تنتج سمك مبروك الحشائش خلال السنوات الأولى بالفترة الأولى .

جدول ٥. نتائج التحليل الإحصائي للمقارنة بين متوسطى إجمالي الإنتاج السمكى والبلطى والقراميط والبورى ومبروك الحشائش ببحيرة البرلس خلال الفترتين ١٩٨ – ٢٠٠٧ و ٢٠٠٨- ٢٠١٧

البيان	الفترة	المتوسط	التغير	الخطأ القياسى	قيمة ت
إجمالي جهد الصيد (وحدة)	ف١	٧٧٣٠	-٢٤٨٤	٥٣٣,٠٧	-٤,٦٦**
	ف٢	٥٢٤٦			
طاقة الصيد بالبحيرة (ألف طن)	ف١	٥٧,١٣	-٢	٣,٦	٢,٦٥*
	ف٢	٥٥,٤٢			
طاقة الصيد للبلطى (ألف طن)	ف١	٣٦,٤٣	-٨,٦	٢,٤٣	-٣,٩**
	ف٢	٢٧,٨٣			
طاقة الصيد للقراميط (ألف طن)	ف١	٢,٤٨	٢,٨٥	١,٢	٢,٣*
	ف٢	٥,٢٦			
طاقة الصيد للبورى (ألف طن)	ف١	١٠,٩٣	١,٢٧	١,١٢	٢,٠٥*
	ف٢	١٢,٢٠			
طاقة الصيد لمبروك الحشائش (ألف طن)	ف١	١,٣٧	٠,٥٦	٢٤٠	٤,٠٢**
	ف٢	٢,٣٣			

المصدر: التحليل الاحصائى لبيانات الجداول رقم (1) ،(2) بالملحق.
تشير **, * إلى المستوى الاحتمالي 1% , 5% على الترتيب.

وتتفق هذه النتائج مع نتائج الدراسات السابقة التى تؤكد بأن التغير فى البيئة الطبيعية للبحيرات ينعكس على التركيب المحصولى للبحيرة وقد بتشجيع نمو وتكاثر أنواع سمكية تتلاءم مع هذا التغير وقد لا ينعكس بصورة ملموسة على إجمالي إنتاج البحيرة.وعلى ذلك يمكن استنتاج بأن تلوث بيئة بحيرة البرلس قد أدى إلى تغير التركيب المحصولى بها خاصة الزرع الرئيسى وهو ما يفسر هذا التذبذب الملاحظ فى إنتاج بحيرة البرلس خلال فترة الدراسة.

التوصيات

١- وتبين أن تزايد نسبة القراميط إلى كل من إجمالي طاقة الصيد وطاقة صيد البلطى بالبحيرة حيث تزايدت من ٤,٣ ٪ , ٦,٨ ٪ على الترتيب خلال الفترة الأولى إلى حوالي ٩,٥ ٪ , ١٨,٩ ٪ على الترتيب خلال الفترة الثانية ،وهو ما يشير إلى تلوث بيئة البحيرة لذا ضرورة التطهير المستمر لفتحة بوغاز البحيرة ودعم البحيرة بحفارة البرمائية للتخلص من كثافة النباتات المائية .

٢- حراسة البحيرة من سارقى الزريعة

٣- يتبين أن جهد الصيد الفعلى بالبحيرة خلال فترة الدراسة لم يتجاوز جهد الصيد المحقق للغلة القصوى والغلة الاقتصادية المقدرين بالنموذجين سوى أعوام ٢٠٠١ و٢٠٠٢ و٢٠٠٣ و٢٠٠٦ لذا لابد من المراجعة المستمرة للحد الأقصى المسموح به لعدد قوارب الصيد العاملة بالبحيرة وفقا لأسس فنية واقتصادية.

٤- بالرغم من أن مساحة الرقعة المائية لبحيرة البرلس لم تتجاوز ٠,٧٪ من إجمالي الرقعة المائية للمصايد المصرية إلا أنها تساهم بحوالي ١٩٪ من إجمالي الإنتاج السمكي المصري ،وحوالي ١٨,٢٪ من إجمالي الدخل السمكي المصري لذلك لابد من وقف سياسة التجفيف والردم والتجريف في مصايد البحيرة.

المراجع

الإدارة المركزية لنوعية المياه (٢٠١٧) التقرير السنوي لبرنامج الرصد البيئي للبحيرات المصرية وزارة الدولة لشئون البيئة، جهاز شئون البيئة ،قطاع نوعية البيئة

الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء المركز القومي للمعلومات ،الكتاي السنوي لإحصاءات الإنتاج السمكي،أعداد متفرقة، القاهرة.

الحامولي ،عادل إبراهيم ، عبد الخالق علي إسماعيل ، هالة محمد عبد الفتاح الهاشمي (٢٠١٩) دراسة الاحتياجات التدريبية للعاملين الإرشاديين في مجال التغيرات المناخية وأثرها على الإنتاج السمكي بمحافظة كفرالشيخ (من وجهة نظر المرشدين الزراعيين)مجلة العلوم الزراعية المستدامة ، م ٤٥ ، ع ٤ ، ص ص ٢٣٩-٢٥٣ .

العدوي، رشدي شوقي ، جمال عبد الحميد نخال ، محمود فتحي إبراهيم (٢٠١٩) التقييم الاقتصادى والمالى والبيئى للمزارع السمكية الأهلية بمحافظة كفر الشيخ ،مجلة العلوم الزراعية المستدامة ، م (٤٥) ، ع (٢)، ص ص ٧٣-٨٩ .

الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية (٢٠١٩) الكتاب السنوي للإحصاء السمكي لعام ٢٠١٧.

الخولي ،محمد جابر محمد (٢٠١٧) "دراسة تحليلية اقتصادية للوضع الراهن والمستقبلي للإنتاج السمكي المصري" ،رسالة ماجستير، قسم الاقتصاد وإدارة الأعمال الزراية، كلية الزراعة، جامعة الاسكندرية.

سالم، فتحية رضوان، محمود محمد فواز ,رشدي شوقي العدوي ،و السيد عبدربه نوايه (٢٠١٨) الكفاءة الاقتصادية للمزارع السمكية البحرية في مصر، مجلة العلوم الزراعية المستدامة ، م٤٤ ، ع ٢ ص ص٤٣ – ٥١.

سعيد ،منال عبدالمحسن رمضان (٢٠٠٤) الإنتاج السمكي في بحيرات مصر الشمالية (دراسة في جغرافية الإنتاج) ، رسالة دكتوراه، قسم الجغرافيا ،كلية الأداب ،جامعة الزقازيق .

عامر، محمد جابر (٢٠٠٧) «الإنتاج السمكي في مصر» ،كتاب المؤتمر الخامس عشر للاقتصاديين الزراعيين ، أكتوبر.

عامر، محمد جابر (٢٠١٥) "ادارة الموارد السمكية من منظور حقوق الانسان" ،المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد (٢٥)، العدد (٢).

11- El-Kholei A (2008) Is there overexploitation in Sardine, Mullet and Sole Catch in the Egyptian Mediterranean sea fisheries ? A supply production model approach , Alexandria Journal agriculture research **53** (2), 1-10.

12- FAO (2003) Information on Fisheries Management in the Arab Republic of Egypt http://www.fao.org/fi/fcp/en/EGY/body.htm

13- Fox WW Jr (1970) An Exponential Surplus-Yield Model for Optimizing Exploited Fish Populations, American Fisheries Society Journal https://doi.org/10.1577/15488659(1970)99<80:AESMFO>2.0.CO;2

14- Mehanna SF (2004) Maximum sustainable yield of the round herring, *Etrumeus teres* and slimy mackerel, *Scomber japonicas* from the Gulf of Suez. Bull. Nat. Inst. Oceanogr. Fish., ARE, **30** (B) و322-325.

15- Pradeep K and Katiha (2000) Freshwater Aquaculture in India Status "Potential and Constraints" Aquaculture Development in India: Problems and Prospects (Workshop) PP 98-108. march.

16- Samuel M (1988) Catch rates and sustainable yield of the Kuwats Trawlfishery. Indian J. fish, **35**(4), 229-238.

17- Schaefer M B (1954) Some Aspect of the Dynamic of Population Important to the Management of the Commercial, Marine Fisheries, Bull.L, Attc/Bol. Ciat2, pp247-267.

An Economic Study on the Determinants of Fish Production in Burullus Lake

Elsayed A. Elzohary, Roshdy S. Eladawy and Shorouk B. Elsawy
Department of Agricultural Economic, Faculty of Agriculture, Kafrelsheikh University

THE SEARCH aimed to study the determinants of fish production in Burullus Lake, study the seasonal movements of fish species in it, and estimating fish stocks .The results show that the area of the water area of Lake Burullus did not exceed 0.7% of the total Egyptian fisheries water area, but it contributes about 19% of the total Egyptian fish production, and about 18.2% of the total Egyptian fish income. The annual fish production in Burullus Lake related directly to the numbers of boats, the numbers of fishermen and the fish prices, and inversely with the average annual yield of the fisherman. It showed that fish production in Burullus Lake increases in summer and autumn, and decreases in winter and spring. The results indicated that about 65%, 80% of the changes in the total fishing capacity of Burullus Lake due to the change in fishing effort, and the results indicate a doubling of the rate of catfish production, either for the total fishing capacity in the lake or for tilapia fishing capacity, The study recommended the necessity of the continuous purification of the lake's bogus slot and guarding it from the thief Fry and continuous review of the maximum permissible number of fishing boats operating in the lake according to technical and economic bases.

Keywords: Burullus, determinants productivity, fluctuations seasonality, laboratories seasonality, Maximum economic yield, Schaefer, Fox, Fishing effort.