الاستزراع المائي عبر الأقفاص السمكية العائمة بمجرى فرع رشيد شمال قناطر إدفينا "دراسة في جغرافية البيئة"

د. صبحي رمضان فرج سعد(*)

الملخص:

تمثل الأقفاص السمكية العائمة إحدى صور الاستزراع المائي المكثف التي تقوم على تربية الأسماك في بيئتها الطبيعية، ويتوطن هذا النظام حصرياً بنهر النيل في مصر بقطاع المجرى الأدنى لفرع رشيد، ويتأثر الاستزراع السمكي عبر هذا النظام بمحددات بيئية، تنطوي على مجموعة من القيود والمؤثرات الطبيعية والبشرية؛ يساعد تحليلها على فهم أعمق ومتكامل لبيئة النشاط وماهية مشكلاته؛ وبالتالي إدارته بشكل متكامل ومستدام. وتناولت الدراسة تطور نشاط الاستزراع السمكي عبر الأقفاص العائمة في مصر وقطاع المجرى الأدنى لفرع رشيد، ثم محددات البيئة المكانية للأقفاص السمكية العائمة، والتي شملت محددات الموقع كالتوزيع والكثافة والتباعد، والمحددات المكانية المورفولوجية والهيدروجرافية بالمجرى، بالإضافة إلى محددات التوزيع المرتبطة باستخدامات الأرض بالضفاف وقيود الاستخدام بالمسطح المائي للنهر، كما عرضت الدراسة للمحددات البيئية الوظيفية للأقفاص السمكية العائمة، وشملت نوعية المياه، والتصرفات المائية لقناطر إدفينا، وأنظمة التغذية بالأقفاص السمكية، ورواسب ومخلفات القاع النهري، وقدمت الدراسة نموذجاً للمحددات البيئية والاقتصادية بمنطقة الدراسة، وتقييماً لأثرها على الإنتاج السمكي والجدوى الاقتصادية لمشروعات الاستزراع، وكذلك أثر هذه المشروعات على بيئة القطاع النهري، وانتهت الدراسة بمناقشة مشكلات النشاط من وجهة نظر أصحاب المزارع السمكية وآليات التأهيل البيئي وتوفيق أوضاع المزارع السمكية وفقاً للاشتراطات البيئية. وقد أوصت الدراسة بحماية مجرى فرع رشيد من التلوث وتشديد الرقابة على نوعية المياه بالمصارف الزراعية التي تنتهي إليه؛ وإلزام حائزي مزارع الأقفاص السمكية بترخيص مزارعهم، والرقابة المتواصلة على نشاط الاستزراع السمكي من خلال الأجهزة المعنية، وإدارة التصرفات المائية لقناطر إدفينا بما لا يضر بالنشاط، بالإضافة إلى استحداث نقاط رصد دورية لنوعية المياه بقطاع المجرى شمال قناطر إدفينا؛ ودعم وتمويل مشروعات الاستزراع السمكي المرخصة.

الكلمات المفتاحية: الاستزراع السمكي– المحددات البيئية – الأقفاص السمكية العائمة– التلوث المائي– فرع رشيد.

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

مقدمة:

يعرف الاستزراع المائي بأنه تربية أنواع محددة من الأحياء المائية تحت سيطرة الإنسان وفي ظروف محكمة وضمن مساحات معينة في أحواض ترابية أو خرسانية أو أقفاص عائمة.

وأصبح التوسع في الاستزراع المائي أحد المحاور الأساسية لزيادة الإنتاج من الأسماك والكائنات الحية المائية في العديد من الدول، ومن المتوقع أن يستمر هذا الاتجاه في المستقبل لتوفير إمدادات مستمرة من الغذاء؛ بسبب انخفاض معدلات النمو في المصايد الطبيعية، وأيضاً لما يوفره الاستزراع المائي من تأمين الأمن الغذائي وتدعيم المخزون السمكي في المسطحات المائية، بالإضافة إلى تنمية المناطق الريفية والساحلية.

ويمثل نظام الأقفاص السمكية العائمة Floating Fish Cages أحد صور الاستزراع المائي المكثف، الذي يقوم على تربية الأسماك في بيئتها الطبيعية. من خلال حجز كمية معينة من الأسماك داخل حيز القفص والاستفادة من العوالق النباتية والحيوانية الموجودة بالمياه في تغذية الأسماك مع استخدام العلائق المجهزة كغذاء تكميلي لرفع الإنتاجية الاقتصادية لهذه الأقفاص.

وفي مصر، أصبح قطاع الاستزراع السمكي يمثل الركيزة الأساسية للإنتاج السمكي، حيث تنتج ما يزيد على ٢ مليون طن (وفقاً لإحصاءات عام ٢٠٢٠م)، يأتي ما يزيد على ثلاثة أرباع هذا الإنتاج (٧٩,٢٪) من خلال مشروعات الاستزراع السمكي، بقيمة إجمالية تبلغ ٤٨ مليار جنيه[١].

وتعتبر الأقفاص العائمة في المياه العذبة أكثر نظم الاستزراع المكثف انتشارًا في مصر؛ نظرًا لانخفاض تكاليف إنشائها مقارنة بالاستزراع السمكي في الأحواض، وفي هذا النمط من الاستزراع يتم استغلال المسطحات المائية ذات معدل سرعة التيار الملائمة في تثبيت الأقفاص.

وبدأت أولي محاولات استزراع الأسماك في الأقفاص العائمة في نهر النيل في النصف الأول من ثمانينيات القرن الماضي، وتحديدا في عام ١٩٨٤م، كجزء من برنامج إرشادي

(١) وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية، كتاب الإحصاءات السمكية السنوي، القاهرة، ٢٠٢٠م.

حكومي اعتماداً على أسماك البلطي، وخلال فترة الثمانينيات والتسعينيات انتشر هذا النمط الإنتاجي في محافظتي دمياط وكفر الشيخ، ثم اتسع انتشاره في عدد من المحافظات الأخرى المطلة على نهر النيل مثل البحيرة والدقهلية، أو المحافظات التي تضم بحيرات داخلية مثل الفيوم ومطروح[١].

١. منطقة الدراسة:

يمر فرع رشيد بخمس محافظات، هى: الجيزة والبحيرة (بر أيسر) والمنوفية والغربية وكفر الشيخ (بر أيمن)، ويعد مصدر رئيس لمياه الشرب بهذه المحافظات.

ويقع قطاع المجرى الأدنى لفرع رشيد فلكياً بين دائرتي عرض ٣١°١٩' و٣١°٢٨' شمالاً، وبين خطي طول ٣٠°٣١' و٣٠°٢٢' شرقاً، ويمتد من الكيلو ٢٢٨,٥ خلف مقياس الروضة، حيث قناطر إدفينا، حتى الكيلو ٢٥٧,١ بالقرب من مصب فرع رشيد بالبحر المتوسط، شكل (١).

ويصرح في هذا القطاع بمنح تراخيص إنشاء الأقفاص السمكية العائمة بغرض الاستزراع السمكي، بحسب القانون رقم (٤٨) لسنة ١٩٨٢م بشأن حماية نهر النيل والمجاري المائية من التلوث.

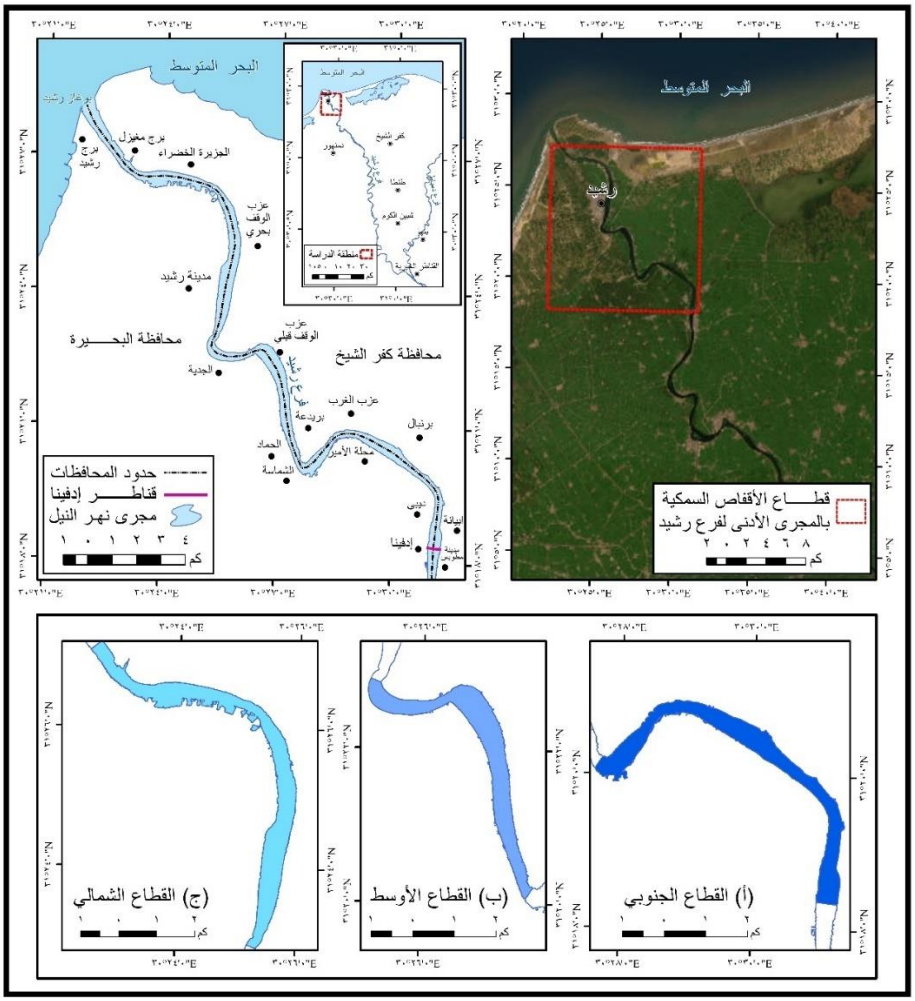
وهذا القطاع يمثل حداً فاصلاً بين محافظتي كفر الشيخ شرقاً والبحيرة غرباً، ويقع القطاع ضمن المناطق المثالية لاستزراع أسماك المياه الدافئة؛ والتي تتميز بدرجات حرارة المياه الملائمة للاستزراع لأكثر من ثمانية شهور على مدار العام، كما ترتفع معدلات الرطوبة النسبية عن ٥٤٪، وتزيد متوسطات الأمطار السنوية عن ١٣٢ ملليمتر/ السنة[٢].

ومورفولوجياً يتشكل قطاع المجرى شمال قناطر إدفينا من ثلاثة قطاعات فرعية، على هيئة ثلاث ثنيات كبرى، يبدأ القطاع الأول (الثنية الأولى) من قناطر إدفينا حتى قرية الشماسمة بالضفة الغربية للمجرى من الكيلو ٢٢٨,٥ حتى الكيلو ٢٣٧,٩ (من مقياس

(١) متاح على: (http://www.fao.org/fishery/countrysector/nasoegypt/ar).

(٢) زينهم السيد مجد، المقومات المناخية للاستزراع السمكي في مصر مع التطبيق على محافظة كفر الشيخ– دراسة في المناخ التطبيقي، المجلة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية، العدد الثالث والسبعون، ٢٠١٩م، ص ٥٧.

الروضة) بطول ٩,٤ كيلومتر، ويبدأ القطاع الثاني (الثنية الثانية) من الكيلو ٢٣٧,٩ حتى الكيلو ٢٤٥,٦ شمال قرية الجدية بالضفة الغربية للمجرى، بطول ٧,٧ كيلومتر، أما القطاع الثالث (الثنية الثالثة) فيبدأ من الكيلو ٢٤٥,٦ حتى الكيلو ٢٥٧,١ عند قرية برج مغيزل على الضفة الشرقية للمجرى، بطول ١١,٥ كيلومتر، وإلى الشمال من هذا القطاع بطول يقترب من الكيلومترين (٢,٠٧ كيلومتر) حتى بوغاز رشيد تختفي تماماً الأقفاص السمكية العائمة بالمجرى؛ لحظر أنشطة الصيد والاستزراع بنطاق البواغيز(*)، بالإضافة إلى أن هذه الأجزاء من المجرى عرضة لأمواج العواصف البحرية وتيارات المد، والتي من شأنها أن تجرف تجمعات الأقفاص وتزيلها عن مواضعها.



المصدر: من إعداد الباحث بالاعتمادا على صور جوجل إيرث (Google earth 2023) وبرنامج Arc map 10.7.

شكل (١) الموقع الجغرافى والحدود الإدارية لمنطقة الدراسة (٢٠٢٣م)

(*) قرار رقم ٤٣١ لسنة ١٩٨٧م بشأن قواعد إصدار ترخيص المزارع السمكية (الهيئة العامة للثروة السمكية)، مادة (٥):"يحظر إقامة المزارع السمكية أو المرابي السمكية بالقرب من فتحات البواغيز في دائرة نصف قطرها ٢ كيلومتر".

ويبلغ عدد المحلات العمرانية المطلة على المجرى بقطاع منطقة الدراسة ١٤ محلة سكنية، ثماني محلات سكنية شرق المجرى (ابيانة- برنبال- عزب الغرب- بريدعة- عزب الوقف قبلي- عزب الوقف بحري- الجزيرة الخضراء - برج مغيزل) وست محلات عمرانية إلى الغرب منه (ديبى - محلة الأمير - الشماسمة - الحماد - الجدية - مدينة رشيد).

٢. أهمية الدراسة:

تتأثر أنشطة الاستزراع السمكي في الأنظمة البيئية المختلفة بعوامل أو محددات بيئية Environmental determinants مكانية ترتبط ببنية النظام البيئي Ecosystem Structure وأخرى وظيفية ترتبط بالعمليات التشغيلية أو الوظيفية للأنظمة Ecosystem Function، وكلاهما ينطوي على مجموعة من القيود والمؤثرات الطبيعية والبشرية المباشرة وغير المباشرة؛ يسهم تحليلها في فهم أعمق لطبيعة هذه الأنشطة وآليات عملها وماهية مشكلاتها؛ وبالتالي إدارتها بشكل متكامل ومستدام.

وتكمن أهمية دراسة نشاط الاستزراع السمكي عبر نظام الأقفاص العائمة بالمجرى الأدنى لفرع رشيد في ما يلي:

- يمثل قطاع المجرى الأدنى لفرع رشيد أحد أهم قطاعات الاستزراع السمكي في مصر، حيث يحل الاستزراع عبر نظام الأقفاص العائمة في هذا القطاع في المرتبة الثانية بين أنماط الاستزراع السمكي المنتشرة في مصر.
- شهدت السنوات الأخيرة تراجعاً في حجم إنتاج مزارع الأقفاص العائمة الذي بلغ ذروته في عامي ٢٠١٢م و٢٠١٣م؛ والذي شكل فيهما ٢٤,٥ و٢٩,٨٪ من جملة إنتاج المزارع السمكية في مصر، ليستقر عند ١٢,٦٪ عام ٢٠٢٠م؛ بسبب القيود والشروط البيئية المشددة للحد من التلوث البيئي الناتج عن هذا النمط من أنماط الاستزراع، بالإضافة إلى المشكلات والمعوقات التي يشهدها النشاط خلال السنوات الأخيرة.
- النفوق المتكرر لأسماك الأقفاص السمكية العائمة خلال العقدين الأخيرين منذ عام ٢٠٠١م؛ حيث تشير التحليلات إلى وجود ارتباط وثيق بين حوادث النفوق وزيادة أحمال التلوث البيئي المرتبط بظروف الموقع الجغرافي بالمجرى الأدنى لفرع رشيد والتنظيم المكاني للأقفاص بقطاع المجرى، وتناقص التصريف المائي لقناطر إدفينا.

٣. أهداف الدراسة:

- تقيـيم مـدى كفـاءة الانتشـار المكـاني للأقفـاص السـمكية العائمـة بقطـاع المجـرى الأدنـى لفـرع رشيد ومدى مطابقته للاشتراطات البيئية والمكانية القانونية.
- نمذجـة المحـددات البيئيـة والاقتصـادية لمشـروعات الاسـتزراع السـمكي عبـر نظـام الأقفـاص العائمة بقطاع المجرى الأدنى لفرع رشيد.
- تقيـيم أثـر المحـددات البيئيـة علـى الإنتـاج السـمكي والجـدوى الاقتصـادية لمشـروعات الأقفـاص العائمة.
- تقييم الأثر البيئي للأقفاص السمكية العائمة على البيئة بقطاع المجرى الأدنى لفرع رشيد.
- دراسـة المشـكلات والمعوقـات التـي تعتـرض مشـروعات الاسـتزراع السـمكي عبـر الأقفـاص العائمة، وبحث سبل إدراتها بشكل متكامل ومستدام.

٤. مناهج البحث:

اعتمـدت الدراسـة علـى ثلاثـة منـاهج، هـى: مـنهج التحليـل المكـاني Spatial Analysis Approach؛ لتحليـل المواقـع والتوزيعـات المكانيـة للأقفـاص السـمكية العائمـة بقطـاع المجـرى الأدنـى لفـرع رشـيد، وأيضـاً المـنهج السـببي- التـأثيري Cause-Effect Approach؛ لتحليـل العلاقـات السـببية مـن خـلال العوامـل الجغرافيـة المـؤثرة فـي البيئـة المكانيـة للأقفـاص العائمـة، وكـذلك عمليـات التشـغيل المـؤثرة فـي إنتاجيتهـا، كمـا وظفـت الدراسـة مـنهج تحليـل التكلفـة والعائـد Cost- Benefit Analysis Approach لتحليـل ومقارنـة تكـاليف وعوائـد التشـغيل بهـذا النشـاط، علـى المستويين الاقتصادي والبيئي.

٥. الدراسات السابقة:

يمكن تقسيم الدراسات السابقة المتعلقة بموضوع الدراسة إلى مجموعتين:

- دراسـات تناولـت الجوانـب الاقتصـادية والتـأثيرات البيئيـة للأقفـاص السـمكية العائمـة بقطاعـات مـن نهـر النيـل فـي مصـر، واقتصـرت فـي تناولهـا للأقفـاص السـمكية بمجـرى فـرع رشـيد علـى القطاع الواقع جنوب قناطر إدفينا، وهى:

- دراسة (Shaker, I.M., Mahmoud, A.A.)[١]، ٢٠٠٧م، بعنوان "الحِمل البيولوجي لأقفاص المبروك الفضية في نهر النيل وتأثيراتها على جودة المياه وأداء النمو".
- دراسة (El-Ezaby, K.H., et al)[٢]، ٢٠١٠م، عن "تأثير أقفاص الأسماك على جودة مياه نهر النيل بفرع دمياط".
- دراسة (محمود والسنوسي)[٣]، ٢٠١٤م، بعنوان "دراسة اقتصادية للاستزراع السمكي في محافظة سوهاج – حالة الأقفاص العائمة".
- دراسة (فرج)[٤]، ٢٠١٥م، بعنوان "التحليل الاقتصادي البيئي لمشروعات الاستزراع السمكي في مصر".
- دراسة (عزت وآخرون)[٥]، ٢٠١٦م، بعنوان "تقييم اقتصادي وبيئي لنشاط الأقفاص السمكية بفرع دمياط".
- دراسة (M.SAL-Safy, Bheary, M.K,)[٦]، ٢٠١٦م، بعنوان "تقييم بيئي واقتصادي لأقفاص أسماك البلطي بنهر النيل فرع دمياط وتأثيرها على مياه نهر النيل".
- دراسة (Abdel mawla, M., et al) [٧]، ٢٠٢١م، عن "التأثيرات البيئية لأقفاص الأسماك على جودة المياه بفرع رشيد".

(1) Shaker, I.M., Mahmoud, A.A., The Biological load of silver carp cages in the Nile River and their effects on water quality and growth performance, Egypt. J. Aquat. Biol & Fish, Vol. 11, No.2, 2010, pp.119 -143.

(2) El-Ezaby, K.H., et al, Impact of Fish Cages on the Nile water quality at Damietta branch, Journal of Environmental Sciences, Vol. 39, No.3, 2010, pp.329-344.

(٣) ممدوح السيد محمود و حاتم محمود السنوسى، دراسة اقتصادية للاستزراع السمكي في محافظة سوهاج – حالة الأقفاص العائمة، مجلة أسيوط للعلوم الزراعية (٤٥)، العدد (٤)، ٢٠١٤م، ص ص١١٤–١٢٥.

(٤) صبحي رمضان فرج سعد، التحليل الاقتصادي البيئي لمشروعات الاستزراع السمكي في مصر: دراسة جغرافية، مجلة الدراسات الإنسانية والأدبية، كلية الآداب، جامعة كفر الشيخ، العدد العاشر، يونيه ٢٠١٥م.

(٥) فرج عبد العزيز عزت وآخرون، تقييم اقتصادي وبيئي لنشاط الأقفاص السمكية بفرع دمياط، مصر، مجلة العلوم البيئية، معهد الدراسات والبحوث البيئية – جامعة عين شمس، المجلد الثالث والثلاثون، الجزء الأول، يونيو ٢٠١٦م، ص ص٤٦٥– ٤٨٢.

(6) AL-Safy, M.K &Bheary, M.S., Environmental and Economic Evaluation of Tilapia Fish Cages in Nile River, Damietta branch and their Effects on Nile Water Resource, 7th Int. Sci. Conf., Mansoura, 28-30 August 2012, pp.709-717.

(7) Abdel mawla, M., et al, The Environmental Impacts of Fish Cages on Water Quality in Rosetta Branch, International Journal of Environment, Volume: 10, Issue: 02, April – June, 2021, pp.88-94.

دراسات تضمنت إشارات إلى تأثير الأقفاص السمكية العائمة بقطاع مجرى فرع رشيد شمال قناطر إدفينا، وهى:

- دراسة (شعلة)[١]، ٢٠٠٨م، عن: "أثر التعديات البشرية في التغيرات المورفولوجية للجزء الأدنى من مجرى فرع رشيد".
- دراسة (زكي)[٢]، ٢٠١٩م، عن"أثر التعديات البشرية على مورفولوجية القطاع الأدنى من فرع رشيد شمالي قناطر إدفينا باستخدام نظم المعلومات الجغرافية"، وهى استكمال للدراسة السابقة، اعتمدت على التحديد الآلي لمجرى فرع رشيد من واقع بيانات الاستشعار من بعد، وتكامل بيانات المسح الهيدروجرافي والبيانات المستشعرة لدراسة مورفولوجية قاع المجرى، وتناولت بالتحليل الخصائص المورفومترية والهيدرولوجية للقطاع وأثر التعديات البشرية عليها _بما فيها الأقفاص السمكية العائمة_ وانتهت بمناقشة التغيرات الرأسية والأفقية للمجرى خلال الفترة (١٩٧٢- ٢٠١٨م).

٦. مصادر البيانات:

- البيانات الرسمية:
- البيانات الرسمية المنشورة :

تمثلت في البيانات المنشورة لوزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، من خلال سلسلة التقارير الدورية للهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية (كتاب الإحصاءات السمكية السنوي) خلال الفترة من ٢٠٠٥م حتى ٢٠٢٠م.

- البيانات الرسمية غير المنشورة:

تصنف البيانات غير المنشورة التي اعتمد عليها البحث على النحو التالي:

✓ بيانات وزارة الموارد المائية والري لتصرفات فرع رشيد وقناطر إدفينا، أعوام ١٩٩٨م، ٢٠١٤م، ٢٠٢٠م.

(١) ماجد محمد محمد شعلة، أثر التعديات البشرية في التغيرات المورفولوجية للجزء الأدنى من مجرى فرع رشيد، المؤتمر الدولي الأول عن الإنسان والأرض- التعايش مع هيئة الأرض، ٢٢-٢٧ نوفمبر ٢٠٠٨م، ص ص١٨-١٩.

(٢) نور الدين محمد زكي كامل، أثر التعديات البشرية على مورفولوجية القطاع الأدنى من فرع رشيد شمالي قناطر إدفينا باستخدام نظم المعلومات الجغرافية – دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، جامعة طنطا، ٢٠١٩م.

- ✓ بيانات وزارة الدولة لشئون البيئة لنوعية المياه بمجرى فرع رشيد خلال الفترة (٢٠١٦م-٢٠٢٢م).
- البيانات غير الرسمية:

- القياسات التي أجراها الباحث لمساحات إشغال الأقفاص السمكية العائمة وتوزيعها بقطاعات المجرى الأدنى لفرع رشيد، من خلال برنامج Google Earth- 2022، وبرنامج Arc map, 10.7.
- الدراسة الميدانية للباحث، خلال شهر مارس من عام ٢٠٢٣م، والتي تضمنت تطبيق صحيفة استبيان على ٥٣ مزرعة سمكية (تم استبعاد ثلاث منها) كعينة عشوائية لدراسة أوضاعها، بالإضافة إلى أخذ عينات مياه من ثلاث نقاط بقطاعات المجرى الثلاثة شمال قناطر إدفينا تم تحليلها بمعمل شركة مياه الشرب والصرف الصحي بمحافظة المنوفية، بالإضافة إلى التصوير الفوتوغرافي للظاهرة محل الدراسة وما يرتبط بها من مشكلات.

المبحث الأول: تطور نشاط الاستزراع السمكي عبر الأقفاص العائمة:

١. تطور الإنتاج السمكي عبر الأقفاص العائمة في مصر:

تصنع الأقفاص العائمة من أخشاب البامبو أو المواسير أو الزوايا المطلية بمادة مانعة للصدأ، وتستخدم خامات تساعد على الطفو تكون من الفيبرجلاس والمواسير البلاستيك والبراميل الفارغة، وتكون أبعادها غالباً في حدود ١٠ أمتار طول و١٠ أمتار عرض و٣ أمتار عمق، وتحاط إطاراتها بشباك(*) ذات فتحات تسمح بدخول الماء وخروجه.

وطبقاً لإحصائيات عام ٢٠٢٠م زادت أعداد الأقفاص السمكية المستزرعة في مصر على ٢٦ ألف قفص بحجم يقدر بحوالي ١٥,٧ مليون متر مكعب، ويقدر إنتاجها بحوالي ٢٠١ ألف طن(١). وبحسب الجدول (١) والشكل (٢) زاد حجم الإنتاج السمكي للأقفاص

(*) تصنع الشباك من النايلون، وتختلف سعة عيونها حسب نوع وحجم وعمر الأسماك، ويتم تركيب الشباك على حبال لتشكيل الجوانب الأربعة والقاع، ويتم تعليق الشباك بالبرواز الخشبي بواسطة خطاطيف صغيرة مثبتة به. ولكي تأخذ الشباك وضعها الطبيعي يتم استخدام أثقال من مواد مختلفة مثل الحجارة أو أكياس وجراكن معبأة بالرمال، على أن يكون العمق أقل من عمق الشباك بحوالي ١٠ سم لضمان عدم تمزيق الشباك.

(١) وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية، كتاب الإحصاءات السمكية السنوي، القاهرة، ٢٠٢٠م.

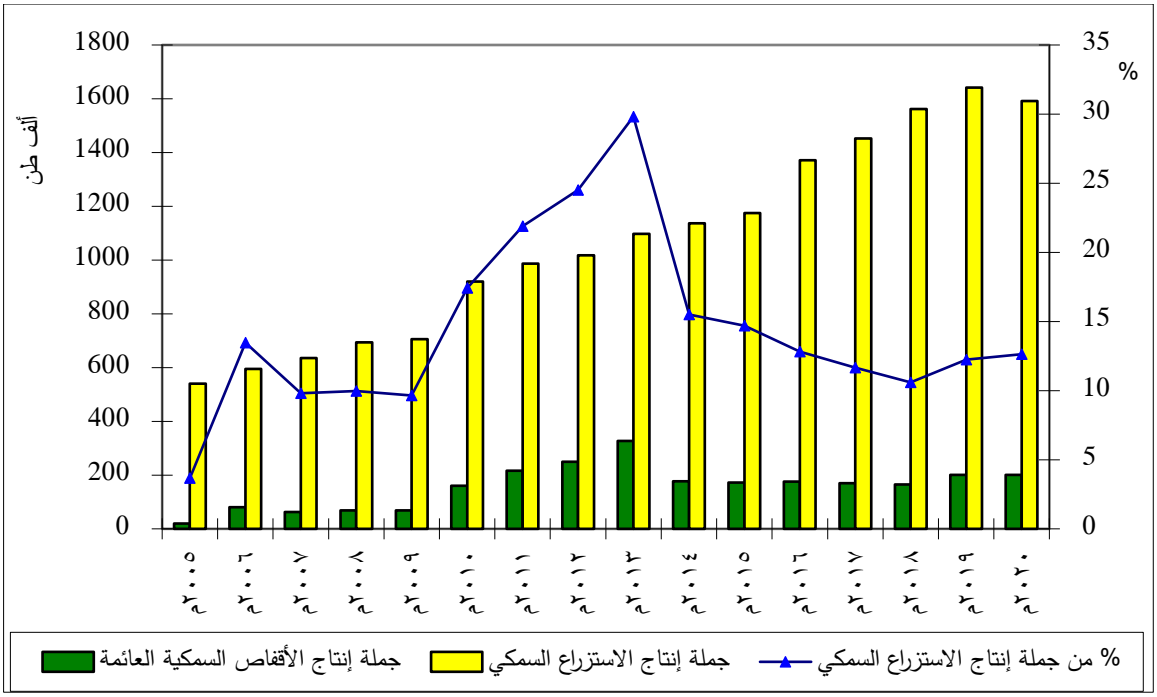
السمكية العائمة من ١٩,٨ ألف طن عام ٢٠٠٥م إلى ٢٠١ ألف طن، بنسبة زيادة تتجاوز عشرة أمثال (١٠١٥,٢٪).

وبلغت ذروة إنتاج الأقفاص السمكية العائمة في عامي ٢٠١٢ و٢٠١٣م، حيث زاد حجم إنتاجها إلى ٢٤٩,٤ و٣٢٧,٣ ألف طن، بما يمثل ٢٤,٥٪ و٢٩,٨٪ بكلا العامين على التوالي؛ وذلك بسبب حالة الانفلات الأمني والزيادة الكبيرة في أعداد الأقفاص السمكية العائمة بقطاعات المجرى الأدنى لفرع رشيد، وبخاصة جنوبي قناطر إدفينا، وهى قطاعات غير مصرح فيها بالاستزراع السمكي.

جدول (١) تطور حجم ونسبة إنتاج الأقفاص السمكية العائمة في مصر خلال الفترة (٢٠٠٥- ٢٠٢٠م)

السنوات	الإنتاج السمكي للأقفاص العائمة (ألف طن)	جملة إنتاج المزارع السمكية (ألف طن)	% من الإنتاج الكلي للمزارع السمكية
٢٠٠٥	١٩,٨	٥٣٩,٧	٣,٦٧
٢٠٠٦	٨٠,١	٥٩٥	١٣,٤٦
٢٠٠٧	٦٢,٣	٦٣٥,٥	٩,٨
٢٠٠٨	٦٩,١	٦٩٣,٨	٩,٩٦
٢٠٠٩	٦٨,١	٧٠٥,٥	٩,٦٥
٢٠١٠	١٦٠,٣	٩١٩,٦	١٧,٤٣
٢٠١١	٢١٦,١	٩٨٦,٨	٢١,٩
٢٠١٢	٢٤٩,٤	١٠١٧,٧	٢٤,٥١
٢٠١٣	٣٢٧,٣	١٠٩٧,٥	٢٩,٨٢
٢٠١٤	١٧٦,٣	١١٣٧,١	١٥,٥
٢٠١٥	١٧٢,٦	١١٧٤,٨	١٤,٦٩
٢٠١٦	١٧٥,٦	١٣٧٠,٧	١٢,٨١
٢٠١٧	١٦٩,٣	١٤٥١,٨	١١,٦٦
٢٠١٨	١٦٥,٣	١٥٦١,٥	١٠,٥٩
٢٠١٩	٢٠٠,٩	١٦٤١,٩	١٢,٢٤
٢٠٢٠	٢٠١	١٥٩١,٩	١٢,٦٣

المصدر: وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية، كتاب الإحصاءات السمكية السنوي، القاهرة، ٢٠٢٠م، والنسب من حساب الباحث.



شكل (٢) تطور حجم ونسبة إنتاج المزارع السمكية العائمة من جملة إنتاج الاستزراع السمكي في مصر خلال الفترة (٢٠٠٥-٢٠٢٠م)

ويُظهر التحليل المكاني لتطور حجم إنتاج الأقفاص السمكية العائمة في مصر خلال الفترة (٢٠١١-٢٠٢٠م)- والمبين بالجدول (٢) والشكل (٣)- ما يلي:

- توزعت الأقفاص السمكية العائمة في مصر وفقاً لإحصاءات عام ٢٠١١ على خمس محافظات، أربعة منها بالوجه البحري، هى: دمياط، البحيرة، كفر الشيخ، والدقهلية، ومحافظة واحدة بالوجه القبلي، وهى الفيوم، بينما اقتصر توزيعها وفقاً لإحصاءات عامي ٢٠١٥ و٢٠٢٠م على ثلاث محافظات، اثنتين بالوجه البحري، وهما: كفر الشيخ ودمياط، واستمرت في محافظة الفيوم بالوجه القبلي.
- بلغ عدد مزارع الأقفاص السمكية العائمة في مصر عام ٢٠١١م قرابة ٢٨,٢ ألف قفص، انخفض إلى ٢٢ ألف قفص عام ٢٠١٥م، وزاد مرة أخرى في عام ٢٠٢٠م إلى ٢٦,١ ألف قفص. وتميز توزيعها بالتركز الشديد في محافظتي كفر الشيخ والبحيرة، حيث استحوذتا معاً على ٩٥,٨٪ من أعدادها بالعام الأول، ونحو ٩٩,٨٪ من عددها بالعامين الآخرين.

جدول (٢) تطور التوزيع الجغرافي (العددي– الحجمي) للأقفاص السمكية العائمة وإنتاجها في مصر خلال الفترة (٢٠١١/٢٠٢٠م)

المحافظة	البيان	٢٠١١م	٢٠١٥م	٢٠٢٠م
دمياط	عدد الأقفاص	٣٠٠	٠	٠
	الحجم المائي(م٣)	١٢٠٠٠٠	٠	٠
	جملة الإنتاج بالألف طن	١,٥	٠	٠
	متوسط حجم القفص (م٣)	٤٠٠	٠	٠
	متوسط إنتاج المتر المكعب من الأسماك (كجم)	١٢,٥	٠	٠
البحيرة	عدد الأقفاص	١٢٠٠٠	١٢٠٠٠	١٥٤٠٠
	الحجم المائي(م٣)	٤٢٠٠٠٠	٤٢٠٦٠٠	٩٢٤٠٠٠٠
	جملة الإنتاج بالألف طن	٦٠	٧٢	١١٨,٦
	متوسط حجم القفص (م٣)	٣٥	٣٥	٦٠٠
	متوسط إنتاج المتر المكعب من الأسماك (كجم)	١٤٢,٩	١٧١,٢	١٢,٨
كفر الشيخ	عدد الأقفاص	١٥٠٠٠	١٠٠٠٠	١٠٦٥٥
	الحجم المائي(م٣)	٩٠٠٠٠٠٠	٦٠٠٠٠٠٠	٦٣٩٣٠٠٠
	جملة الإنتاج بالألف طن	١٥٠	١٠٠	٨٢,١
	متوسط حجم القفص (م٣)	٦٠٠	٦٠٠	٦٠٠
	متوسط إنتاج المتر المكعب من الأسماك (كجم)	١٦,٧	١٦,٧	١٢,٨
الدقهلية	عدد الأقفاص	٧٥١	٠	٠
	الحجم المائي(م٣)	٢٢٥٣٠٠	٠	٠
	جملة الإنتاج بالألف طن	٣,٧٦	٠	٠
	متوسط حجم القفص (م٣)	٣٠٠	٠	٠
	متوسط إنتاج المتر المكعب من الأسماك (كجم)	١٦,٧	٠	٠
الفيوم	عدد الأقفاص	١٢٠	٤٤	٤٤
	الحجم المائي(م٣)	٣٠٤٨٠	٣٠٤٨٠	١٧٢٧٠
	جملة الإنتاج بالألف طن	٠,٨٧	٠,٦٣	٠,٣٧
	متوسط حجم القفص (م٣)	٢٥٤	٦٩٢,٧	٣٩٢,٥
	متوسط إنتاج المتر المكعب من الأسماك (كجم)	٢٨,٥	٢٠,٧	٢١,٤
الإجمالي	عدد الأقفاص	٢٨١٧١	٢٢٠٤٤	٢٦٠٩٩
	الحجم المائي(م٣)	٩٦٧٥٧٨٠	٦٤٥١٠٨٠	١٥٦٥٠٢٧٠
	جملة الإنتاج بالألف طن	٢١٦,٤	١٧٢,٦	٢٠١
	متوسط حجم القفص (م٣)	٣٤٣,٥	٢٩٢,٦	٦٠٠
	متوسط إنتاج المتر المكعب من الأسماك (كجم)	٢٢,٤	٢٦,٧	١٢,٨

المصدر: من تجميع الباحث، اعتماداً على/ وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية، كتاب الإحصاءات السمكية السنوي، القاهرة، ٢٠١١م، ٢٠١٥م، ٢٠٢٠م.

- وصل متوسط الحجم المائي للقفص السمكي في مصر ٣٤٣,٥ م٣ عام ٢٠١١م، انخفض إلى ٢٩٢,٦ م٣ عام ٢٠١٥م، وزاد إلى ٦٠٠ م٣ عام ٢٠٢٠م، في المقابل وصل متوسط إنتاجية المتر المكعب من الأسماك عام ٢٠١١ إلى ٢٢,٤ كجم/ م٣، ارتفع إلى ٢٦,٧ كجم/ م٣ عام ٢٠١٥م، ثم انخفض إلى ١٢,٨ كجم/ م٣ عام ٢٠٢٠م.

٢. تطور مساحة الأقفاص السمكية العائمة بالمجرى الأدنى لفرع رشيد:

يحظر القانون رقم ٤٨ لسنة ١٩٨٢م ولائحته التنفيذية وقرار وزير الرى رقم ٩٢ لسنة ٢٠١٣م تربية الأسماك في الأقفاص بقطاعات المياه العذبة لنهر النيل وفرعيه، حيث نصت المادة السابعة من الباب الثانى في القرار على: "حظر إقامة أو الترخيص بإنشاء مزارع أو أقفاص للإنتاج السمكي في مجارى المياه العذبة، ومنافعها"، إلا أنه تم الترخيص بذلك بقطاع المجرى الأدنى للفرعين، إلى الشمال من القناطر الواقعة في نهايتهما.

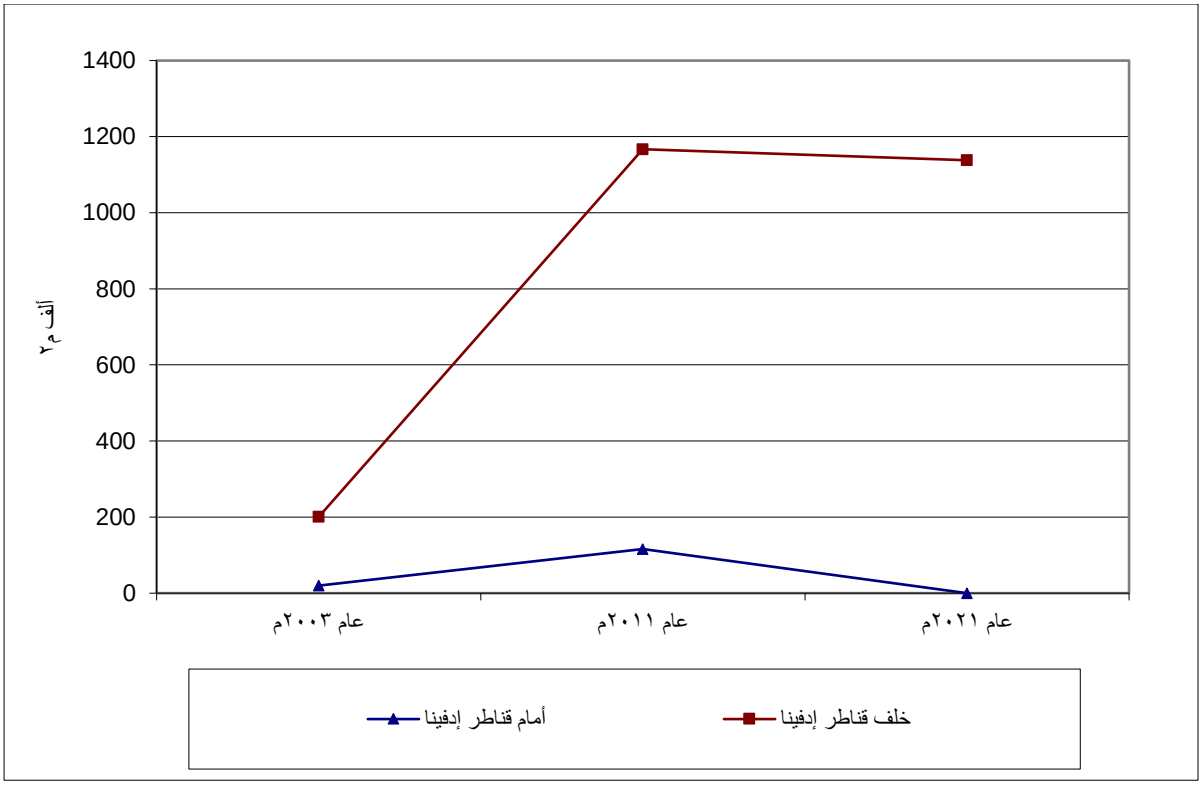
وتختلف المساحة التي يشغلها القفص السمكي بالمسطح المائي من قفص إلى آخر، إلا أن أبعادها بمنطقة الدراسة تراوحت بين ١٢ متر × ٨ متر أو ٤٠ متر× ١٠ أمتار أو ١٥ متر× ٨ أمتار، والأخير هو أكثرها شيوعاً، ويمثل كل تجمع منها مزرعة سمكية. ويعرض الجدول (٣) والشكل (٤) تطور مساحة الأقفاص السمكية العائمة بمجرى فرع رشيد أمام وخلف قناطر إدفينا خلال الفترة (٢٠٠٣-٢٠٢٢م)، ومن خلالهما يتضح ما يلي:

- زادت مساحة إشغال الأقفاص السمكية العائمة للمجرى الأدنى لفرع رشيد من ٢٢٠ ألف م٢ عام ٢٠٠٣م إلى ١٢٨٣ ألف م٢ عام ٢٠١١م، بنسبة ٥٨٣,٢٪، إلا أنها تناقصت إلى ١١٣٨,١ ألف م٢عام ٢٠٢١م، بنسبة تناقص بلغت ١١,٣٪ عن نظيرتها في عام ٢٠١١م، لإزالة الأقفاص السمكية بقطاع جنوب قناطر إدفينا.

جدول (٣) تطور مساحة الأقفاص السمكية العائمة بقطاع المجرى الأدنى لفرع رشيد خلال الفترة (٢٠٠٣ – ٢٠٢٢م)

القطاع النهري	المساحة ٢٠٠٣م (ألف م٢)	%	المساحة ٢٠١١م (ألف م٢)	%	المساحة ٢٠٢٢م (ألف م٢)	%
أمام قناطر إدفينا	١٩,٥	٨,٩٠٪	١١٦	٩٪	٠	٠
خلف قناطر إدفينا	٢٠٠,٥	٩١,١٠٪	١١٦٧	٩١٪	١١٣٨,٠٧	١٠٠٪
الإجمالي	٢٢٠	١٠٠٪	١٢٨٣	١٠٠٪	١١٣٨,٠٧	١٠٠٪

المصدر: من حساب الباحث، من خلال برنامج Google Earth ، ٢٠٠٣م، ٢٠١١م، ٢٠٢٢م.



شكل (٤) تطور مساحة الأقفاص السمكية العائمة بقطاع المجرى الأدنى لفرع رشيد (أمام وخلف قناطر إدفينا) خلال الفترة (٢٠٠٣-٢٠٢٢م)

- بلغت مساحة الأقفاص السمكية العائمة بقطاع المجرى الأدنى جنوب قناطر إدفينا عام ٢٠٠٣ م حوالي ١٩,٥ ألف متر مربع، زادت بطول عام ٢٠١١م إلى ١١٦ ألف متر مربع، بنسبة ٥٩٥٪، إلا أن أجهزة الإدارة المحلية نجحت في إزالتها تماماً بطول عام ٢٠٢١م؛ باعتبارها إشغالات مخالفة للقانون.
- زادت المساحة التي تشغلها الأقفاص السمكية العائمة شمال قناطر إدفينا من ٢٠٠,٥ ألف متر مربع عام ٢٠٠٣م إلى ١١٦٧ ألف م٢ عام ٢٠١١م، بنسبة ٥٨٢٪، إلا أنها عادت وتراجعت إلى ١١٣٨,١ ألف م٢ عام ٢٠٢١م، بنسبة تناقص ٢,٥٪؛ كما لوحظ أثناء الدراسة الميدانية وجود العديد من الأقفاص العائمة غير المستغلة من قبل حائزيها، بالرغم من إشغال هياكلها لمسطح المياه بالمجرى؛ نتيجة تراجع قدرتهم على تشغيلها؛ لارتفاع أسعار الخامات.

وبناء على ما سبق، فقد أصبح قطاع الأقفاص السمكية العائمة بالمجرى الأدنى لفرع رشيد خلف قناطر إدفينا هو القطاع الوحيد للاستزراع السمكي النهري على المستوى القومي،

وذلك بعد إزالة الأقفاص السمكية بقطاع المجرى الأدنى لفرع دمياط بأكمله (٢٠١٥م)، وبالقطاع الجنوبي لقناطر إدفينا على فرع رشيد (٢٠١٥-٢٠١٧م).

المبحث الثاني: محددات البيئة المكانية للأقفاص السمكية العائمة بالمجرى الأدنى لفرع رشيد:

١. التوزيع الجغرافي للأقفاص السمكية العائمة بقطاعات المجرى:

يبلغ طول قطاع المجرى الأدنى لفرع رشيد شمال قناطر إدفينا ٢٨,٦ كم، تم تقسيمه إلى ثلاثة قطاعات فرعية، القطاع الجنوبي يمتد إلى الشمال من قناطر إدفينا مباشرة، بطول ٩,٤ كم، وتنخفض فيه مستويات الملوحة نسبياً، ويمتد القطاع الأوسط إلى الشمال من القطاع السابق بطول ٧,٧ كم، أما القطاع الشمالي فيمثل نهاية المجرى وينتهي قرب المصب، ويبلغ طوله ١١,٥ كم، وترتفع فيه مستويات الملوحة بصورة كبيرة بتأثير التداخل المائي البحري، جدول (٤).

جدول (٤) التوزيع الجغرافي للأقفاص السمكية بقطاعات المجرى الأدنى لفرع رشيد (٢٠٢٢م)

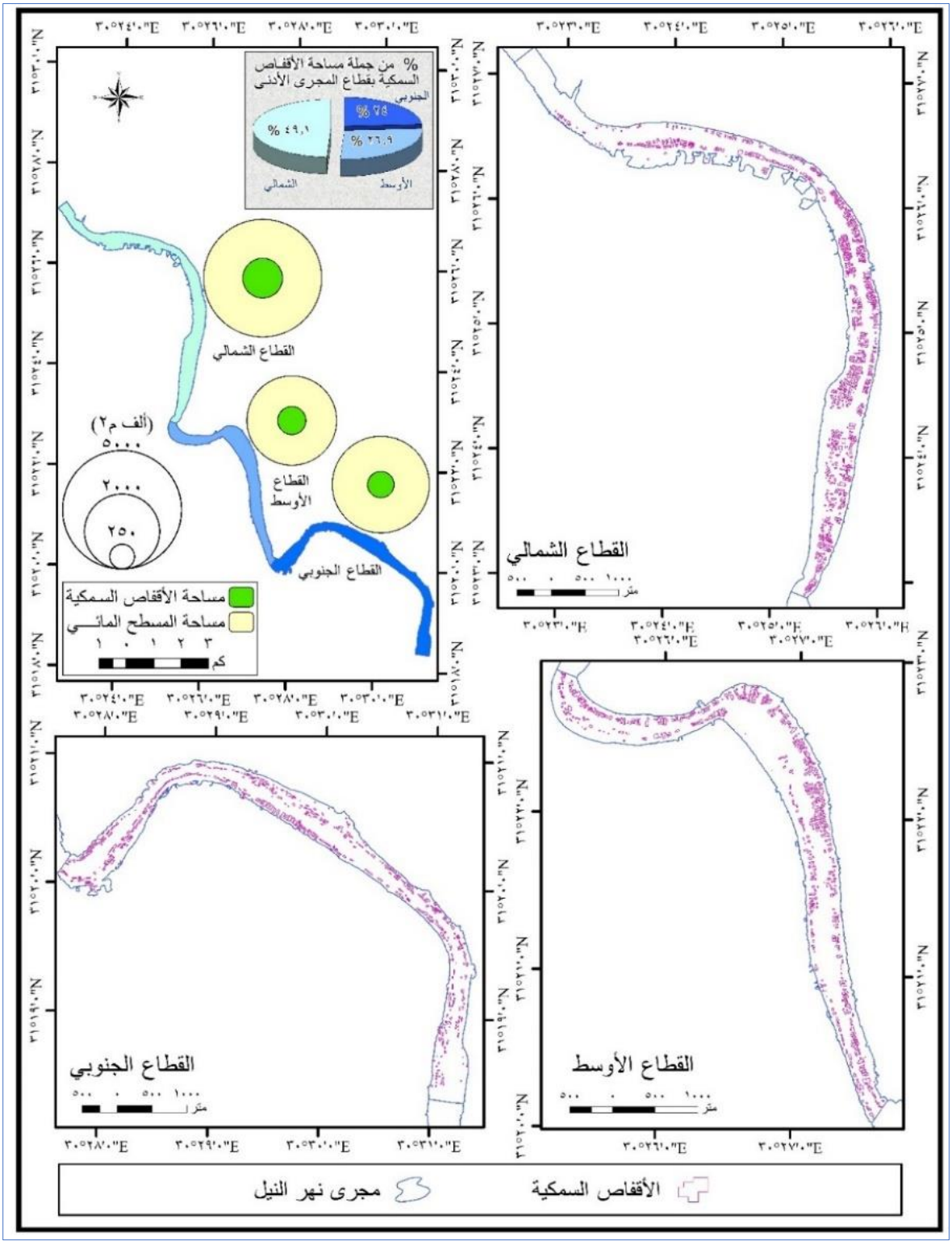
قطاعات المجرى	المسافة بالكيلومتر من مقياس الروضة	طول القطاع (كم)	مساحة المسطح المائي (ألف م٢)	%	الأقفاص السمكية العائمة		
					المساحة (ألف م٢)	نسبة الإشغال (% من مساحة المسطح المائي بالقطاع)	% من جملة مساحة الأقفاص شمال قناطر إدفينا
القطاع الجنوبي	٢٢٨,٥–٢٣٧,٩	٩,٤	٣٥٥٠,١	٣٠,٥	٢٧٣,٢١	٧,٧٠٪	٢٤,٠٠٪
القطاع الأوسط	٢٣٧,٩–٢٤٥,٦	٧,٧	٣٠٩٦	٢٦,٦	٣٠٥,٧١	٩,٩٠٪	٢٦,٩٠٪
القطاع الشمالي	٢٤٥,٦–٢٥٧,١	١١,٥	٥٠٠٧	٤٣	٥٥٩,١٦	١١,٢٠٪	٤٩,١٠٪
الجملة		٢٨.٦	١١٦٥٣,١	١٠٠٪	١١٣٨	٩,٨٠٪	١٠٠٪

المصدر: من حساب الباحث، من خلال برنامج Google Earth، ٢٠٢٢م.

وتشغل الأقفاص السمكية العائمة بالمسطح المائي لقطاع المجرى الأدنى للفرع حوالي ١١٣٨ ألف م٢ (١,١٤ كم٢)، تزيد بالاتجاه شمالاً من قطاع لآخر.

وتشغل الأقفاص السمكية العائمة بالقطاع الجنوبي حوالي ٢٧٣,٢ ألف متر مربع، بنسبة ٧,٧٪ من مساحة القطاع ونحو ٢٤٪ من جملة مساحة الأقفاص السمكية بقطاع المجرى الأدنى للفرع، زادت إلى ٣٠٥,٧ و٥٥٩,٢ ألف م٢ بالقطاعين الأوسط والشمالي، بما يمثل ٩,٩٪ و١١,٢٪

مـن مسـاحة المسـطح المـائي بالقطـاعين، ونحـو ٢٦,٩٪ و٤٩,١٪ مـن جملـة مسـاحة الأقفـاص بـالمجرى الأدنى لكلا القطاعين على التوالي، لوحة (١).



المصدر: جوجل إيرث (Google earth 2023)، بيانات الجدول (٤).

شكل (٥) التوزيع الجغرافي للأقفاص السمكية بقطاعات المجرى الأدنى لفرع رشيد (٢٠٢٢م)

الأقفاص السمكية يتخللها كشك تأمين (القطاع الأول – قبالة قرية ديبي بالبر الأيسر)

الأقفاص السمكية قبالة قرية الحماد الشرقي (البر الأيسر – القطاع الثاني)

الأقفاص السمكية قبالة مدينة رشيد (منتصف المجرى – القطاع الثالث)

لوحة (١) أقفاص سمكية عائمة بقطاعات المجرى الأدنى لفرع رشيد (مارس ٢٠٢٣م)

٢. التباعد وكثافة الانتشار الجغرافي لمزارع الأقفاص السمكية العائمة بقطاعات المجرى:

يعرض الجدول (٥) متوسطات التباعد بين مزارع الأقفاص السمكية بقطاعات المجرى الأدنى لفرع رشيد (٢٠٢٢م)، ومن خلاله يتبين ما يلي:

- بلغ عدد مزارع الأقفاص السمكية بقطاع المجرى الأدنى لفرع رشيد ١٦٥٤ مزرعة، بمتوسط كثافة ٦ مزارع سمكية/١٠ فدان.
- تشير نتائج معامل الجار الأقرب إلى سيادة نمط التوزيع العشوائي لتجمعات الأقفاص السمكية العائمة بالمجرى الأدنى لفرع رشيد؛ حيث بلغت قيمته الإجمالية ٠,٩١٨.
- زاد عدد مزارع الأقفاص السمكية العائمة بالقطاع الشمالي للمجرى الأدنى حيث استحوذ على ٧٠٤ مزرعة، تمثل ٤٢,٦٪ من إجمالي تجمعات الأقفاص بالمجرى الأدنى؛ بما يتماشى مع مساحته، التي تشكل نفس النسبة تقريباً (٤٣٪).
- لم تظهر فروق كبيرة في كثافة مزارع الأقفاص السمكية العائمة بقطاعات مسطح المجرى الأدنى للفرع، كما تقاربت بها نتائج معامل الجار الأقرب، وإن أشارت إلى توزيع أكثر عشوائية للأقفاص بالاتجاه شمالاً.
- ويظهر تحليل كيرنل Kernel لكثافة التوزيع واتجاهاته خمس فئات كثافية، الفئة الأولى أقل من ٤ مزارع/١٠ فدان، وتظهر في أقصى الأطراف الشمالية والجنوبية للمجرى في مساحات محدودة (٥,٩٪ من جملة المساحة)، والفئة الثانية من ٤-٦ مزارع/١٠ أفدنة، وتظهر في مساحات كبيرة بقطاع المجرى الجنوبي ومساحات محدودة نسبياً بالقطاع الأوسط وكذلك في شمال القطاع الشمالي (٤٢,٥٪ من جملة المساحة)، والفئة الثالثة من ٦-٨ مزارع/١٠ أفدنة، وتظهر في مساحات محدودة شمال القطاع الجنوبي وفي مساحة كبيرة بقطاع المجرى الأوسط وفي الأجزاء الجنوبية بقطاع المجرى الشمالي (٣٨,٣٪ من جملة المساحة)، وتظهر الفئة من ٨-١٠ مزارع/١٠ أفدنة في مساحة محدودة بقطاع المجرى الأوسط وفي مساحة متصلة قُبالة مدينة رشيد بالقطاع الشمالي (١٢,٦٪ من جملة المساحة)، ويتضمن القطاع ذاته الفئة الخامسة من فئات الكثافة (أكثر من ١٠ مزارع/١٠ أفدنة) في مساحة محدودة جداً وسط القطاع (٠,٦٪ من جملة المساحة)، شكل (٨).

- في المقابل انخفضت متوسطات تباعد مزارع الأقفاص السمكية بقطاعات المجرى الأوسط، شمال القطاع الجنوبي ووسط القطاع الأوسط وجنوب القطاع الشمالي؛ فلم تتجاوز ٩٠ متراً، وازداد تباعدها نسبياً بأطراف القطاعات الشمالية والجنوبية للمجرى، حيث تراوحت بين ٩٠ و١٠٠ متر، وتجاوزت الـ ١٠٠ متر في أقصى شمال وجنوب المجرى بقطاع منطقة الدراسة، شكل (٨).

جدول(٥) متوسطات التباعد وكثافة مزارع الأقفاص السمكية بقطاعات المجرى الأدنى لفرع رشيد (٢٠٢٢م)

القطاع النهري	عدد مزارع(*) الأقفاص العائمة بالقطاع	% من إجمالي عدد المزارع بالمجرى الأدنى لفرع رشيد	المتوسط العام للكثافة (مزرعة/١٠ فدان من المسطح المائي)	متوسط التباعد بين مزارع الأقفاص العائمة (متر)	معامل الجار الأقرب(**)
القطاع الجنوبي	٤٧٤	٪٢٨,٧	٥,٦	٩٣	١,٠١٩
القطاع الأوسط	٤٧٦	٪٢٨,٨	٦,٥	٨٦,٧	٠,٩٢٨
القطاع الشمالي	٧٠٤	٪٤٢,٦	٥,٩	٩٠,٦	٠,٨٤٤
الجملة	١٦٥٤	٪١٠٠	٦	٩٠,٢	٠,٩١٨

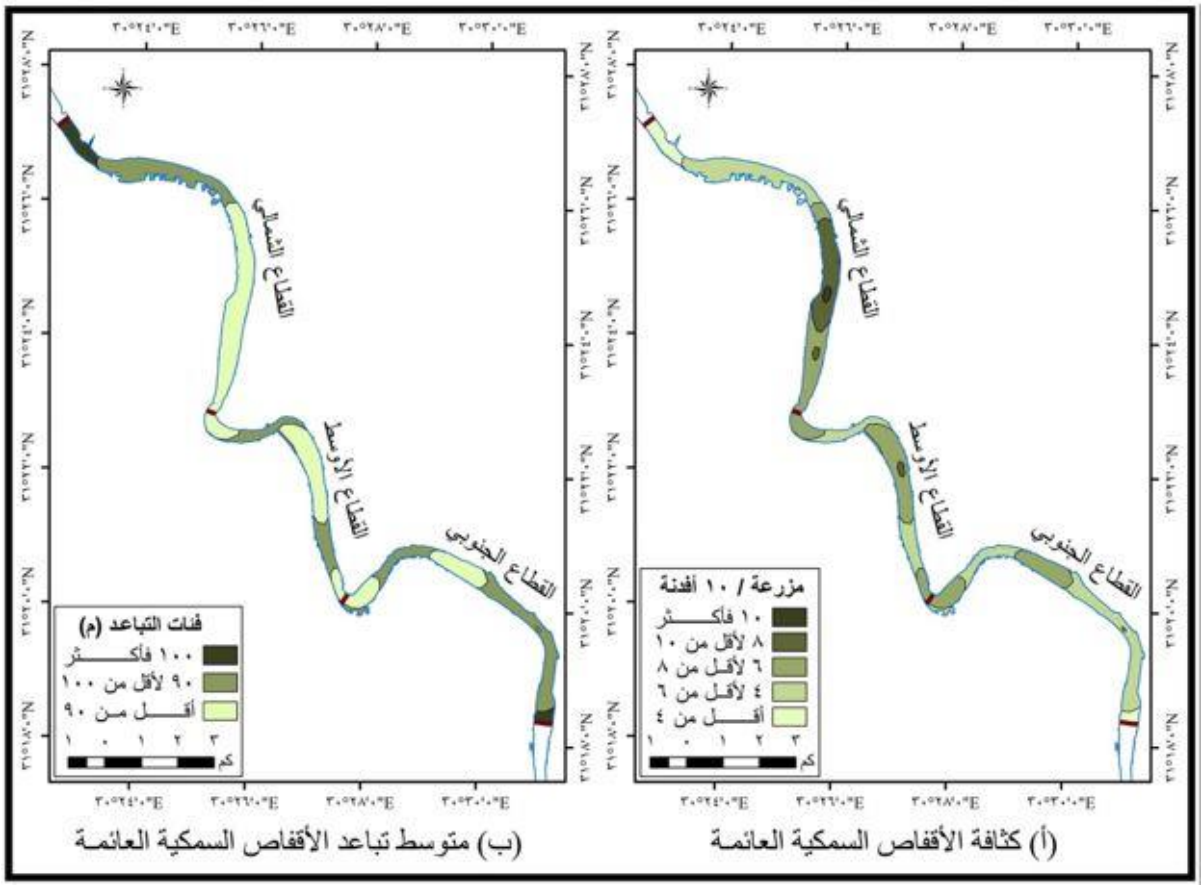
المصدر: من حساب الباحث، من خلال برنامج (Google Earth)، ٢٠٢٢م، وبرنامج Arc map, 10.7.

(*) المزرعة عبارة عن تجمع لعدد من الأقفاص.

(*) قيمة الجار الأقرب (ق) = ٢ ف × $\sqrt{}$ (ن % سط)، حيث أن (ق) = قيمة معامل الجار الأقرب ، (ف) = المتوسط الحسابي للمسافة بين نقطة وأقرب نقطة مجاورة لها، (ن) = عدد النقاط في منطقة الدراسة، (سط) = مساحة المنطقة :

نقلاً عن : صفوح خير ، البحث الجغرافي مناهجه وأساليبه، دار المريخ للنشر، الرياض، ١٩٩٠م، ص٣٤١.

- تدل القيمة (صفر) على تجمع الظاهرة في نقطة واحدة فقط، وتعنى القيمة (١,٠) توزيع الظاهرة بصورة عشوائية، بينما يدل زيادة القيمة عن (١,٠) على التوزيع المنتظم للظاهرة.



المصدر: بيانات الجدول (٨).

شكل (٦) كثافة الأقفاص السمكية العائمة ومتوسطات تباعدها بقطاع المجرى الأدنى لفرع رشيد (٢٠٢٢م)

٣. المحددات المورفولوجية والهيدروجرافية لتوزيع الأقفاص السمكية العائمة:

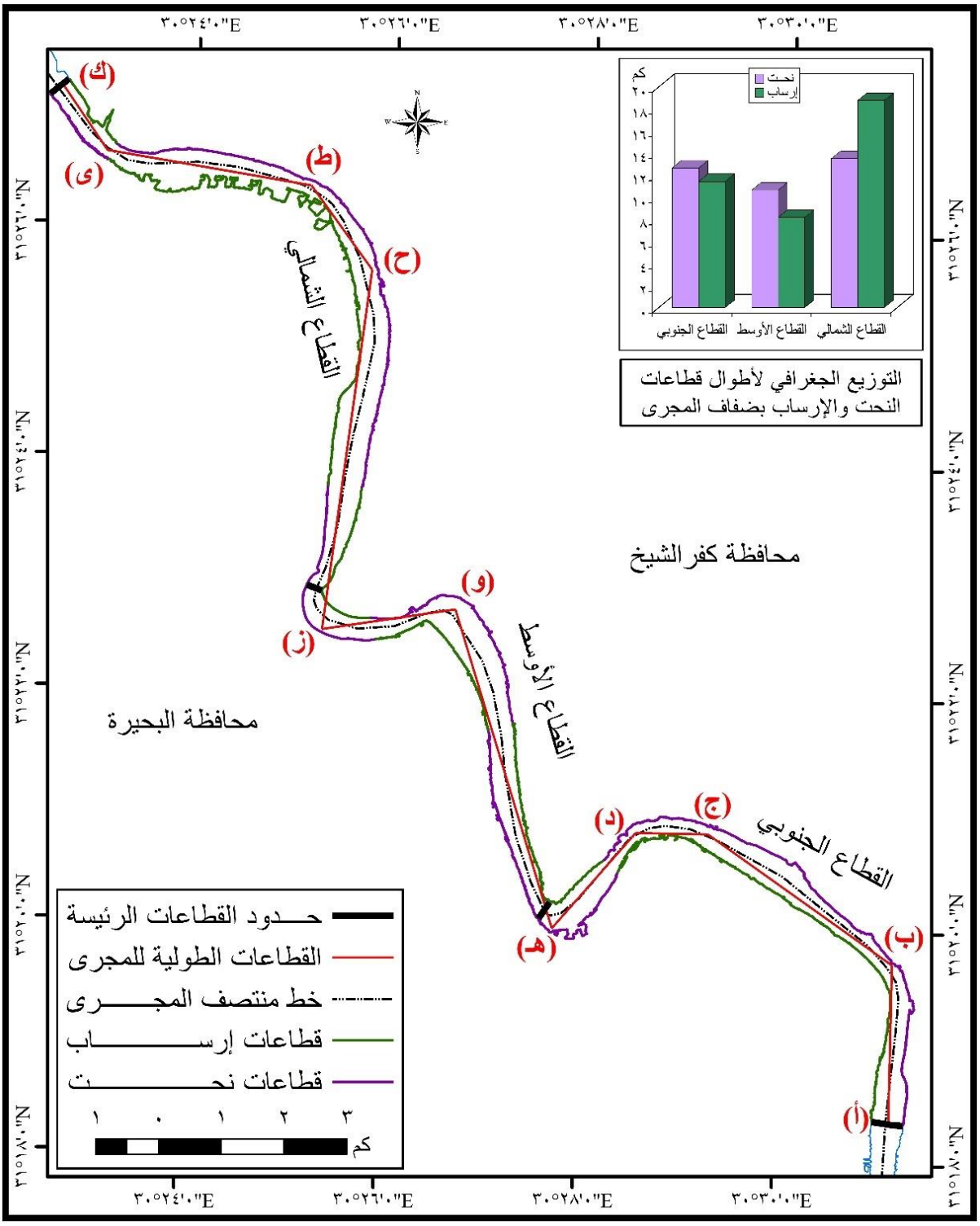
يبلغ متوسط عرض المجرى بقطاع المجرى الأدنى لفرع رشيد ٣٩٣,٧ متر، يتقارب بالقطاعين الجنوبي والأوسط، حيث يصل إلى ٣٧٤,١ و٣٧٢,١ متر بكل منهما على التوالي، بينما يزيد بقطاع المجرى الشمالي إلى ٤١٧,٦ متر؛ لذلك يستأثر هذا القطاع بنحو نصف مساحة الأقفاص العائمة بمنطقة الدراسة (٤٩,١٪). جدول (٥).

وتتباين كثافة أقفاص المزارع السمكية على المحاور الطولية لقطاعات المجرى الأدنى لفرع رشيد من قطاع إلى آخر، وتبلغ في المتوسط العام ٥٧,٤ مزرعة/ كيلومتر، وذلك على النحو المبين بالجدول (٦) والشكل (٧).

جدول (٦) كثافة المزارع السمكية على المحور الطولي لقطاعات المجرى الأدنى لفرع رشيد (٢٠٢٢م)

القطاع الرئيس	القطاع الفرعي	متوسط عرض المجرى (م)	كثافة المزارع السمكية على المحور الطولي		
			طول القطاع (كم)	أعداد المزارع السمكية	(مزرعة سمكية / كم)
الجنوبي	أ – ب	٣٩٤,٥	٢,٥٤	١٠٥	٤١,٣
	ب – ج	٣٨٥	٣,٦	١٩٧	٥٤,٧
	ج – د	٣٠٩,١	١,١٥	٥٦	٤٨,٦
	د – هـ	٣٨٥,٢	٢,٠٣	١١٦	٥٧,٣
	المتوسط	٣٦٨,٤	٩,٣٢	٤٧٤	٥٠,٩
الأوسط	هـ – و	٤١٩,٣	٥,٣٢	٣٢٥	٦١,٦
	و– ز	٣٦٨,٧	٢,١٥	١٥١	٧٠,٢
	المتوسط	٣٩٤	٧,٤٧	٤٧٦	٦٣,٧
الشمالي	ز– ح	٤٥٢,٢	٥,٧٩	٤٥٣	٧٨,٢
	ح – ط	٣٩٤,٩	١,٦٦	٩٤	٥٦,٧
	ط – ي	٤٣٥,٦	٣,٣	١٤٤	٤٣,٦
	ي – ك	٣٥١,٤	١,٢٧	١٣	١٠,٢
	المتوسط	٤٠٨,٥	١٢,٠٢	٧٠٤	٥٨,٦
المتوسط العام		٣٨٩,٦	٢٨,٨١	١٦٥٤	٥٧,٤

المصدر: من حساب الباحث، اعتماداً على برنامج (Google Earth، ٢٠٢٢).



شكل (٧) محاور القطاعات الطولية والنحت والإرساب بضفاف المجرى الأدنى لفرع رشيد (٢٠٢٢م)

وبلغ متوسط الكثافة بالقطاع الجنوبي للمجرى ٥٠,٩ مزرعة/كيلومتر من المحور الطولي، زادت إلى ٦٣,٧ مزرعة/كيلومتر بالقطاع الأوسط، وبلغت ٥٨,٦ مرعة/كيلومتر بالقطاع الشمالي، وجاء أعلاها على الإطلاق بالقطاع الفرعي (ز-ح) والذي وصلت الكثافة به

إلى ٧٨,٢ مزرعة/كيلومتر، وهو أكثر قطاعات المجرى اتساعاً (٤٥٢,٢ متر) وتطل عليه مدينة رشيد.

ويؤثر اتساع المجرى بكل قطاع في كثافة مزارع الأقفاص العائمة به، وقد أظهرت الدراسة ارتباطاً طردياً قوياً بلغت درجته (٠,٤٤) بين متوسط عرض المجرى وكثافة المزارع السمكية الموجودة في مسطحه.

ومن واقع بيانات الجدول (٧) والشكل (٨) لم يظهر اختلاف كبير في نسب توزيع الأقفاص العائمة بين ضفاف المجرى التي تسود بها عمليات النحت (المقعرة) والضفاف التي تسود بها عمليات الإرساب (المحدبة)، حيث بلغت النسبة ٤٦,٢٪ بالأولى في مقابل ٥٣,٨٪ بالثانية؛ بما يشير إلى عدم وجود اتجاه بهذا الخصوص وضعف تأثير هذا العامل في توطين المزارع بمسطح المجرى.

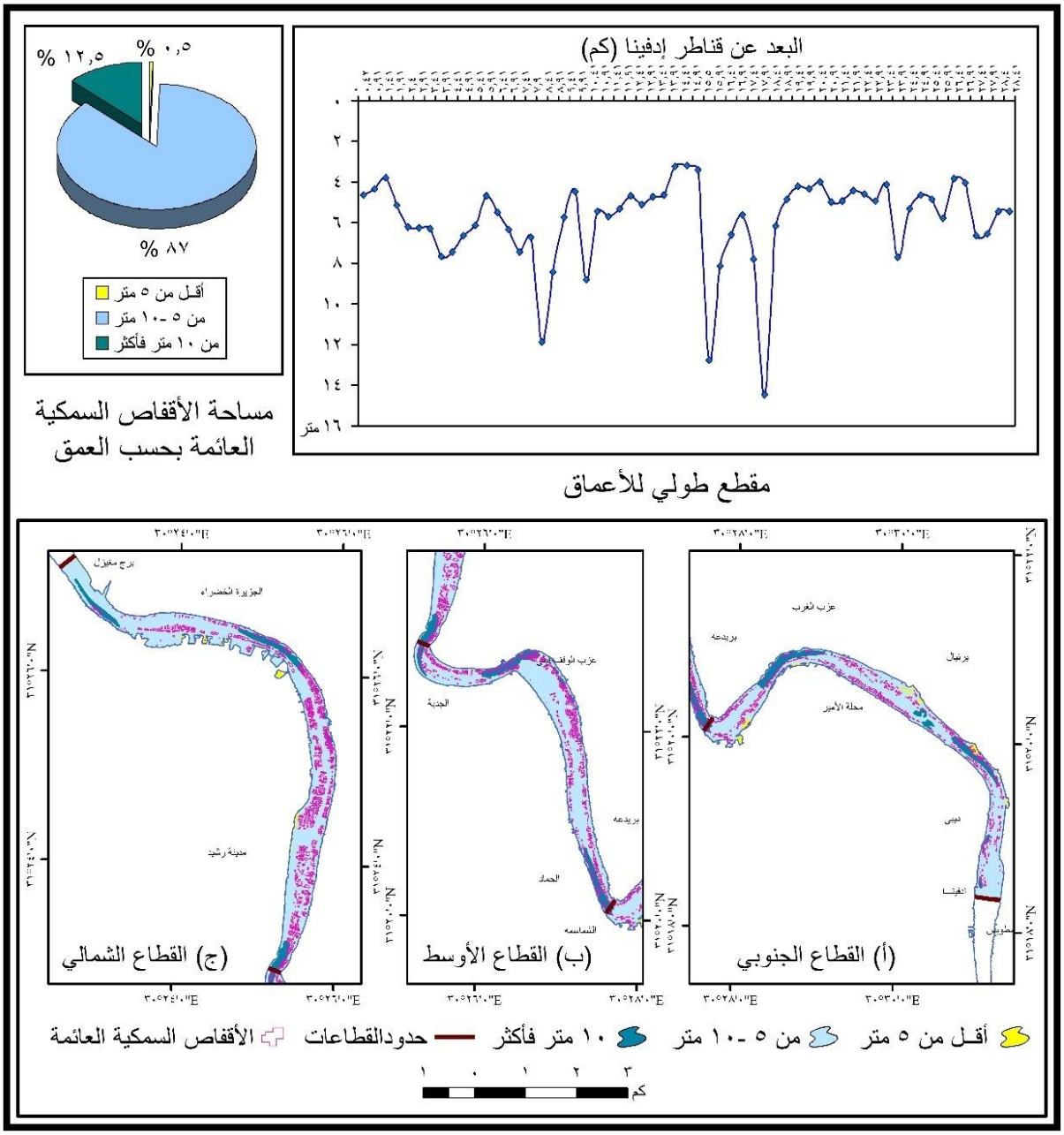
جدول (٧) توزيع الأقفاص السمكية العائمة وفقاً لحالة النحت والإرساب بضفاف المجرى الأدنى لفرع رشيد (٢٠٢٢م)

القطاع الرئيس	الحالة	طول القطاع (م)	مساحة الأقفاص السمكية المشاطئة	
			(كم٢)	%
الجنوبي	نحت	١٢,٦٣	٠,١٣١	١١,٥
	إرساب	١١,٤١	٠,١٤٢	١٢,٥
الأوسط	نحت	١٠,٦٤	٠,١٨	١٥,٨
	إرساب	٨,١٧	٠,١٢٦	١١,١
الشمالي	نحت	١٣,٤٧	٠,٢١٦	١٩
	إرساب	١٨,٧٥	٠,٣٤٣	٣٠,٢
الجمة	نحت	٣٦,٧٤	٠,٥٢٧	٤٦,٢
	إرساب	٣٨,٣٣	٠,٦١١	٥٣,٨

المصدر: من حساب الباحث، اعتماداً على برنامج (Google Earth، ٢٠٢٢).

في الوقت ذاته كشف توزيع الأقفاص السمكية وفقاً للأعماق بقطاع المجرى الأدنى انتشارها بنسبة ٠,٥٪ في أعماق تقل عن ٥ أمتار، وبنسبة ١٢,٥٪ في أعماق تزيد على ١٠ أمتار، بينما النسبة الأكبر (٨٧٪) تنتشر في أعماق تتراوح بين ٥-١٠ أمتار، وهي أعماق

مناسبة بدرجة كبيرة لبيئة الاستزراع التي تتطلب مسافة كافية بين غاطس القفص السمكي وقاع المجرى بحيث تسمح بدفق تيار المياه وعدم تراكم الرواسب أسفل القفص.



المصدر: من عمل الباحث، اعتماداً على:

- التوزيع الجغرافي للأقفاص السمكية العائمة، شكل (٥).
- مناسيب قاع المجرى، فئات أعماق المجرى (عن: نور الدين محمد زكي كامل، مرجع سبق ذكره، ص ص٨٠-٩٠).

شكل (٨) توزيع الأقفاص السمكية العائمة بقطاعات المجرى الأدنى لفرع رشيد وفقاً لأعماق المجرى الملاحى (٢٠٢٢م)

٤. المحددات التنظيمية للاستخدامات:

أ. القيود التنظيمية لاستخدامات المسطح المائي:

يشترط عند وضع الأقفاص بالمجرى أن توضع الأقفاص في مجموعات على جانبي المجرى المائي على شكل "رجل غراب" إذا سمح بذلك اتساع المجرى المائي مع عدم اعتراض المجرى الملاحي، ووضع الأقفاص في هيئة مجموعات تشكل صفاً واحداً أو صفين لسهولة الإدارة والملاحظة، وكذلك وضعها في أماكن يمكن الوصول إليها بسهولة، والتأكد من تثبيت الأقفاص جيداً بالشاطئ بواسطة هلب أو أكثر حسب عدد الأقفاص؛ لضمان ثبات الأقفاص وعدم جرفها بواسطة التيار المائي، مع مسافة لا تقل عن نصف متر بين الشباك وقاع المجرى(١).

وقدمت محافظة البحيرة (عام ٢٠١٦م) مقترحاً لتقنين وضع نحو ٥ آلاف قفص سمكي بمجرى فرع رشيد خلف قناطر إدفينا، تضمن ترك ممر بمنتصف النيل بعرض ١٠٠ متر، ومسافة ٥٠ متراً على جانبي النهر، مع التصريح بوضع الأقفاص في باقي عرض المجرى، وتحديد القفص السمكي بـ ١٠ أمتار وعمق يتراوح من ٢ متر إلى ٤ أمتار، وبحد أقصى ٤ أقفاص للفرد.

وبحسب القانون رقم ١٤٧ لسنة ٢٠٢١م بإصدار قانون الموارد المائية والري (المادة: ١) تحدد منطقة حرم القناطر الرئيسة على نهر النيل وفرعيه حتى مسافة ١٥٠ متراً خارج خط التهذيب وبطول ٥٠٠ متر أمام القناطر و٥٠٠ متر خلفها (بند: ٥)(٢). ويحظر القانون ذاته استخدام المياه العذبة في تغذية المزارع السمكية بدون موافقة الوزارة، وكذلك وضع أوتاد لربط الشباك في نهر النيل وفرعيه أو جسور المجاري المائية أو في قاعها، كما يحظر إعاقة سير المياه في نهر النيل وفرعيه أو المجاري المائية (بند: ٧).

ويوضح الجدول (٨) والشكل (٩) التوزيع الجغرافي للأقفاص السمكية بقطاعات المجرى الأدنى لفرع رشيد وفقاً للاشتراطات التنظيمية للموقع(٢٠٢٢م).

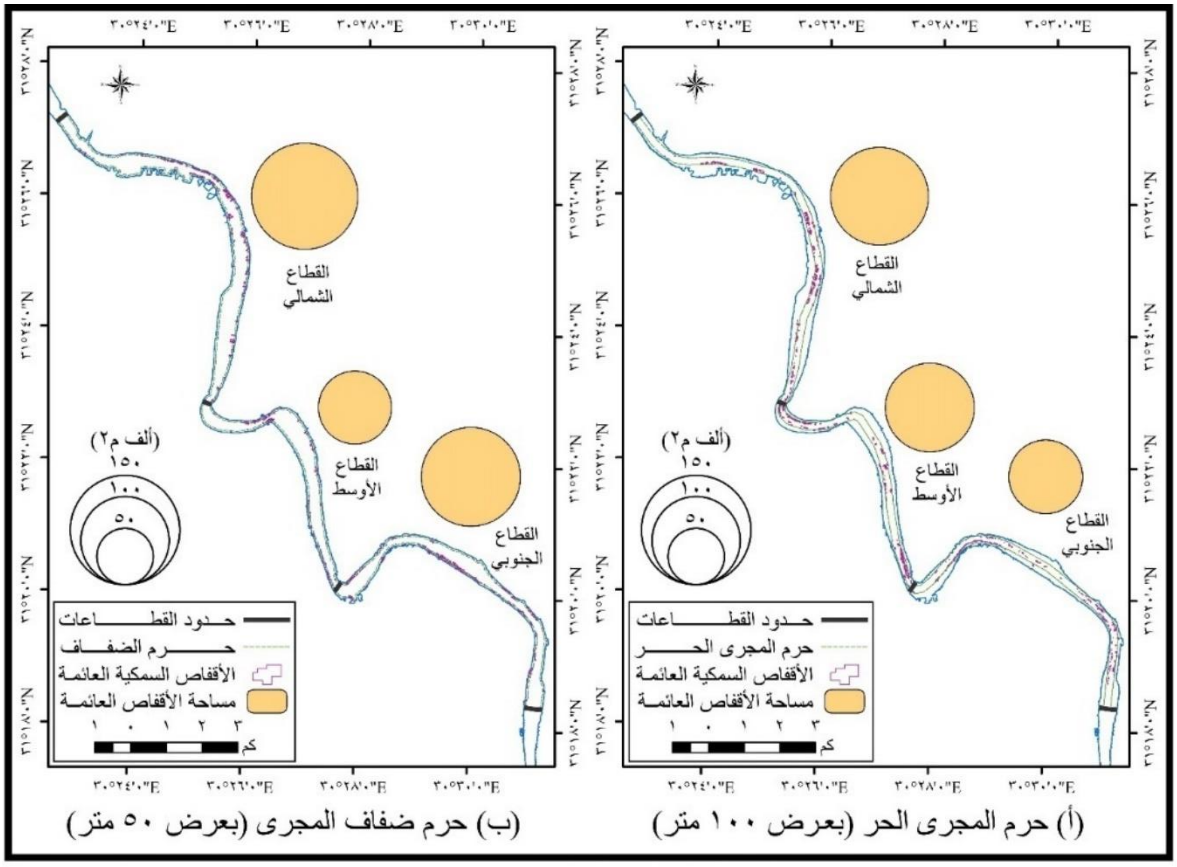
(١) الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية، الإدارة العامة للتطوير والإرشاد، الإجراءات الإدارية لإقامة مزرعة سمكية وأقفاص عائمة، سلسلة النشرات الإرشادية، نشرة رقم (١٨)، ٢٠٠٣م، ص ص١٢-١٣.

(٢) القانون رقم ١٤٧ لسنة ٢٠٢١م بإصدار قانون الموارد المائية والري، الجريدة الرسمية – العدد ٤١ (مكرر) – في ١٦ أكتوبر سنة ٢٠٢١م.

جدول (٨) التوزيع الجغرافي للأقفاص السمكية بقطاعات المجرى الأدنى لفرع رشيد وفقاً للاشتراطات التنظيمية للموقع (٢٠٢٢م)

القطاع النهري	وفقاً لخط منتصف المجرى		وفقاً لاشتراطات تنظيم الموقع								المساحة الإجمالية للأقفاص السمكية العائمة
			حرم المجرى المائي الحر (١٠٠ متر)				حرم الضفاف (٥٠ متر)				
	عدد مزارع الأقفاص العائمة يمين المجرى (محافظة كفر الشيخ)	عدد مزارع الأقفاص العائمة يسار المجرى (محافظة البحيرة)	متوسط عرض المجرى المائي الحر (متر)	مساحة الأقفاص السمكية العائمة الواقعة في حرم المجرى الحر بالقطاعات دون عرض ١٠٠ متر (ألف م٢)	% من مساحة الأقفاص السمكية المتجاوزة لخط التنظيم	% من المساحة الإجمالية للأقفاص السمكية العائمة بالقطاع	مساحة الأقفاص السمكية العائمة يمين المجرى دون ٥٠ متر من خط الضفاف (ألف م٢)	مساحة الأقفاص السمكية العائمة يسار المجرى دون ٥٠ متر من خط الضفاف (ألف م٢)	الإجمالي (ألف م٢)	% من مساحة الأقفاص السمكية المتجاوزة لخط التنظيم	% من المساحة الإجمالية للأقفاص السمكية العائمة بالقطاع	
القطاع الجنوبي	٢٤١	٢٣٣	١٣٨,٢	٧٢,٨	٢٤,٨	٢٦,٦	٣٩,٣	٨١,٧	١٢٠,٩	٣٦,٨	٤٤,٣	٢٧٣,٢
القطاع الأوسط	٣٠٧	١٦٩	١٣٠,٣	١٠١,١	٣٤,٥	٣٣,١	٣٩,٨	٣١,٣	٧١,٠	٢١,٦	٢٣,٢	٣٠٥,٧
القطاع الشمالي	٣٣٦	٣٦٨	١٣٧,٠	١١٩,١	٤٠,٦	٢١,٣	٩٤,٤	٤٢,٤	١٣٦,٨	٤١,٦	٢٤,٥	٥٥٩,٢
الجملة	٨٨٤	٧٧٠	١٣٤,٦	٢٩٢,٩	١٠٠٪	٢٥,٧	١٧٣,٥	١٥٥,٣	٣٢٨,٨	١٠٠٪	٢٨,٩	١١٣٨,١

المصدر: من حساب الباحث، اعتماداً على برنامج (Google Earth)، **٢٠٢٢م.**



المصدر: بيانات الجدول (٨).

شكل (٩) التوزيع الجغرافي للأقفاص السمكية بقطاعات المجرى الأدنى لفرع رشيد وفقاً للاشتراطات التنظيمية (٢٠٢٢م)

ووفقاً لخط منتصف المجرى، تتوزع تجمعات الأقفاص السمكية العائمة بالمجرى الأدنى لفرع رشيد بواقع ٨٨٤ تجمعاً يمين المجرى (محافظة كفر الشيخ)، بنسبة ٥٣,٥٪ في مقابل ٧٧٠ تجمعاً يسار المجرى (محافظة البحيرة)، بنسبة ٤٦,٥٪، إلا أنها تباينت من قطاع لآخر، وبخاصة في قطاع المجرى الأوسط، الذي شكلت التجمعات يمين المجرى حوالي ٦٤,٥٪ ، في مقابل ٣٥,٥٪ على يساره.

ولا يظهر أثر كبير للقيود التنظيمية في توزيع الأقفاص السمكية بمسطح المجرى إلا في أضيق الحدود، على النحو الذي يظهر بضفاف المجرى المشاطئة لمدينة رشيد بمحافظة البحيرة، حيث لا يسمح لإشغالات الأقفاص السمكية بالظهور في هذا القطاع بعد تطويره وتخصيصه كمرسى لمراكب الصيد والنقل النهري.

وبالرغم من إقرار محافظة البحيرة بعض القيود التنظيمية للأقفاص السمكية العائمة في محاولة لتقنين أوضاع الأقفاص عام ٢٠١٦م، بعدم السماح بظهور الأقفاص إلا على مسافة خمسة كيلومترات خلف قناطر إدفينا، وكذلك ترك ممر بمنتصف النهر بعرض ١٠٠ متر وترك مسافة ٥٠ مترا على جانبي النهر، إلا أنه لم يُلتزم بها من قبل حائزي هذه الأقفاص، سواء بقطاع محافظة البحيرة غرباً أو محافظة كفر الشيخ شرقاً.

فقد رصدت الدراسة تجمعات لأقفاص على مسافة ٥٠٠ متر خلف قناطر إدفينا، وظهرت في جميع القطاعات تجمعات لأقفاص عائمة تعترض عرض المجرى الحر – المحدد بـ ١٠٠ متر – بما يعيق حركة الملاحة النهرية، وبالإضافة إلى المساحة التي يشغلها القفص السمكي في مسطح المجرى يقوم أصحاب الأقفاص السمكية بربط تجمعاتها بأحبال غليظة لتثبيتها، فضلاً عن وضع علامات من زجاجات بلاستيكية فارغة في محيط الأقفاص كحرم لها لمنع اقتراب مراكب الصيد.

وبلغت المساحة التي تشغلها تجمعات الأقفاص العائمة بحرم المجرى الحر ٢٩٢,٩ ألف متر مربع، تمثل ٢٥,٧٪ من إجمالي مساحة الأقفاص بالمجرى الأدنى للفرع، وتركزت بشكل واضح بالقطاع الشمالي من المجرى بمساحة ١١٩,١ ألف متر مربع، تمثل ٢١,٣٪ مساحة الأقفاص بهذا القطاع، ونحو ٤٠,٦٪ من مساحة الأقفاص المتجاوزة لحرم المجرى الحر.

ودون مسافة ٥٠ متراً من ضفاف المجرى ظهرت تجمعات لأقفاص سمكية بمساحة ٣٢٨,٨ ألف متر مربع، تمثل ٢٨,٩٪ من المساحة الإجمالية للأقفاص السمكية العائمة بقطاع المجرى الأدنى، وجاء ظهورها أكثر وضوحاً بقطاع المجرى الشمالي الذي استأثر بمفرده بنحو ٤١,٦٪ من مساحتها، بما يمثل ٢٤,٥٪ من إجمالي مساحة الأقفاص العائمة به، وتركزت بصورة واضحة بقطاع محافظة كفر الشيخ، كما ارتفعت نسبياً بقطاع المجرى الجنوبي والذي شكلت به نحو ٣٦,٨٪ من إجمالي مساحتها، لكنها تركزت بصورة أكبر في قطاع محافظة البحيرة، في المقابل انخفضت نسبتها بالقطاع الأوسط إلى ٢١,٦٪ من إجمالي مساحتها، بما يمثل قرابة ربع (٢٣,٢٪) مساحة الأقفاص السمكية العائمة به.

ب. استخدامات الأرض المشاطئة لضفاف المجرى:

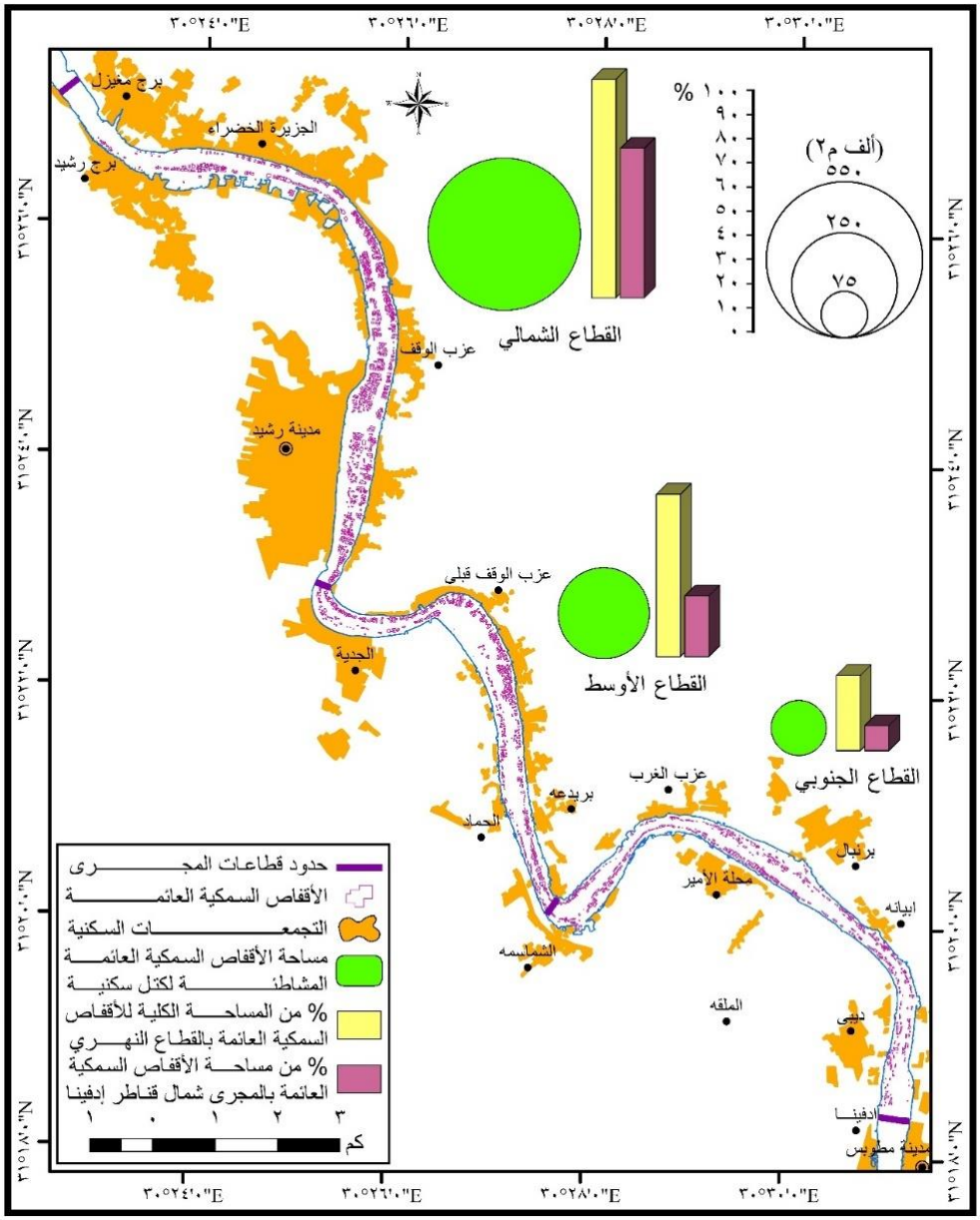
يُقَسم المسطح المائي بالمجرى الأدنى لفرع رشيد تقسيماً عرفياً بين العاملين بمجال الصيد وحيازة الأقفاص السمكية ، فالأراضي المشاطئة للمجرى غالباً ما يسيطر ملاكها أو حائزيها على قطاعات المسطح المائي قِبَلها، إما باستغلالها المباشر أو بعرضها للإيجار. ويظهر ذلك بوضوح في قطاعات السكن المشاطئ للمجرى، حيث تزداد كثافة الأقفاص نتيجة عامل الجوار السكني الذي يسهل على الممارسين لنشاط الاستزراع متابعة الأقفاص والقيام بمهام التغذية اليومية.

ويوضح الجدول (٩) والشكل (١٠) التوزيع الجغرافي للأقفاص السمكية بقطاعات المجرى الأدنى المشاطئة للتجمعات السكنية، ويتضح من خلاله ما يلي:

- بلغت مساحة الأقفاص السمكية العائمة المشاطئة لكتل سكنية ٨١٧,١ ألف متر مربع، شكلت ٧١,٨٪ من إجمالي مساحة الأقفاص العائمة بالمجرى الأدنى للفرع.
- زادت مساحة الأقفاص المشاطئة لكتل سكنية بالاتجاه شمالاً؛ حيث بلغت نسبتها ٣٢٪ من مساحة الأقفاص بالقطاع الجنوبي، زادت إلى ٦٩٪ من مساحة الأقفاص بالقطاع الأوسط، ووصلت إلى ٩٢,٨٪ بالقطاع الشمالي.

جدول (٩) التوزيع الجغرافي للأقفاص السمكية بقطاعات المجرى الأدنى المشاطئة للتجمعات السكنية لفرع رشيد (٢٠٢٢م)

القطاع النهري	المساحة (ألف م٢)	% من المساحة الكلية للأقفاص السمكية العائمة بالقطاع/ المجرى	% من مساحة الأقفاص السمكية العائمة بالمجرى الأدنى	المساحة الإجمالية لأقفاص السمكية العائمة
القطاع الجنوبي	٨٧.٥	٣٢	١٠.٧	٢٧٣.٢
القطاع الأوسط	٢١٠.٨	٦٩	٢٥.٨	٣٠٥.٧
القطاع الشمالي	٥١٨.٨	٩٢.٨	٦٣.٥	٥٥٩.٢
الجملة	٨١٧.١	٪١٠٠	٪٧١.٨٠	١١٣٨.١
المصدر: من حساب الباحث، من خلال برنامج (Google Earth)، ٢٠٢٢م.				



المصدر: بيانات الجدول (٩).

شكل (١٠) التوزيع الجغرافي للأقفاص السمكية بقطاعات المجرى الأدنى المشاطئة للتجمعات السكنية لفرع رشيد (٢٠٢٢م)

المبحث الثالث: المحددات البيئية لنشاط الاستزراع السمكي بمجرى فرع رشيد:

١. نوعية المياه:

أ. نوعية المياه بقطاع المجرى الأعلى لقناطر إدفينا:

تؤثر الحالة النوعية للمياه بالقطاعات العليا والوسطى لفرع رشيد على نوعية المياه بقطاعه الأدنى؛ نظراً لتراكم الملوثات، وبخاصة شمال قناطر إدفينا؛ حيث تنتشر الأقفاص السمكية العائمة.

ويعد فرع رشيد من أكثر قطاعات مجرى نهر النيل في مصر تلوثاً، وتقع على طوله العديد من مصادر التلوث الممتدة والنقطية، والتي تمثل المصارف الزراعية أهم مصادرها(*).

ويبين الجدول (١٠) والشكل (١١) الحالة النوعية للمياه بقطاعات فرع رشيد أعلى قناطر إدفينا (٢٠١٩م، ٢٠٢٢م)، وأهم ما يستخلص منه ما يلي:

- جاءت تركيزات المواد الصلبة الذائبة (TDS) بجميع نقاط الرصد دون الحد المصرح به (٥٠٠ ملليجرام/لتر)، ولم يستثن من ذلك سوى نقاط الرصد بقطاع المجرى الأعلى (المنوفية) والأدنى (كفر الشيخ) عام ٢٠١٩م؛ وارتبط ذلك في الغالب بنوعية مياه المصارف التي تنتهي بالفرع بالقطاع الأول والتركيز العالي الناتج عن تراكم الملوثات بالقطاع الثاني الواقع بالقرب من نهاية المجرى، في المقابل جاءت التركيزات دون الحد المسموح به بحسب نتائج التحليلات ٢٠٢٢م، وإن ارتفعت نسبياً بقطاع المجرى الأوسط.
- تجاوزت تركيزات الأكسجين المذاب (DO) والأكسجين الحيوي الممتص (BOD) والأكسجين الكيميائي المستهلك (COD) بجميع نقاط الرصد في الحدود المصرح بها للتركيز، ولم يستثن من ذلك سوى قطاع كفر الشيخ (سبتمبر ٢٠٢٢م) للأكسجين المذاب، حيث جاءت تركيزاته في المستويات الحدية للتركيزات المقبولة، بينما جاءت جميع القطاعات متجاوزة للحد المصرح به (مارس ٢٠٢٢م)؛ نظراً للأحمال العضوية الكبيرة التي يستقبلها الفرع عبر المصارف الزراعية والتى تتسبب في نقص الأكسجين المذاب وموت الأحياء المائية الدقيقة مثل الطحالب والبكتريا الهوائية، برغم أهميتها في تنقية المجرى المائي من الملوثات العضوية خاصة أثناء السدة الشتوية.
- تجاوزت تركيزات الأمونيا (NH3) الحد المصرح به في جميع نقاط الرصد.

(*) تتمثل أهم المصارف الزراعية التي تصب بفرع رشيد في ثلاثة مصارف رئيسة:

- مصرف الرهاوي: يبلغ طوله حوالي ٧٤ كيلومتر، ويصب شمال قناطر الدلتا بحوالي ١٠ كيلومترات بزمام محافظة الجيزة، ويستقبل الصرف الصحي غير المعالج لعدد (٣٤) قرية، تقع بنطاق المصارف الفرعية والمحرومة من خدمة الصرف الصحي.
- مصرف سبل: يبلغ طوله حوالي ٤٧.٢ كيلومتر، ويصب شمال قناطر الدلتا بنحو ٧٠ كيلومتر بزمام محافظة المنوفية، ويستقبل الصرف الصحي غير المعالج لعدد (١٦) قرية بمحافظة المنوفية.
- مصرف تلا: يمتد بطول ٣٩,٥ كيلومتر، ويصب في فرع رشيد شمال قناطر الدلتا بحوالي ١١٩ كيلومتر بزمام محافظة الغربية، ويستقبل الصرف الصحي غير المعالج لعدد (٤٢) قرية بمحافظتي المنوفية والغربية.

جدول (١٠) الحالة النوعية للمياه بقطاعات فرع رشيد (٢٠٢٢م)

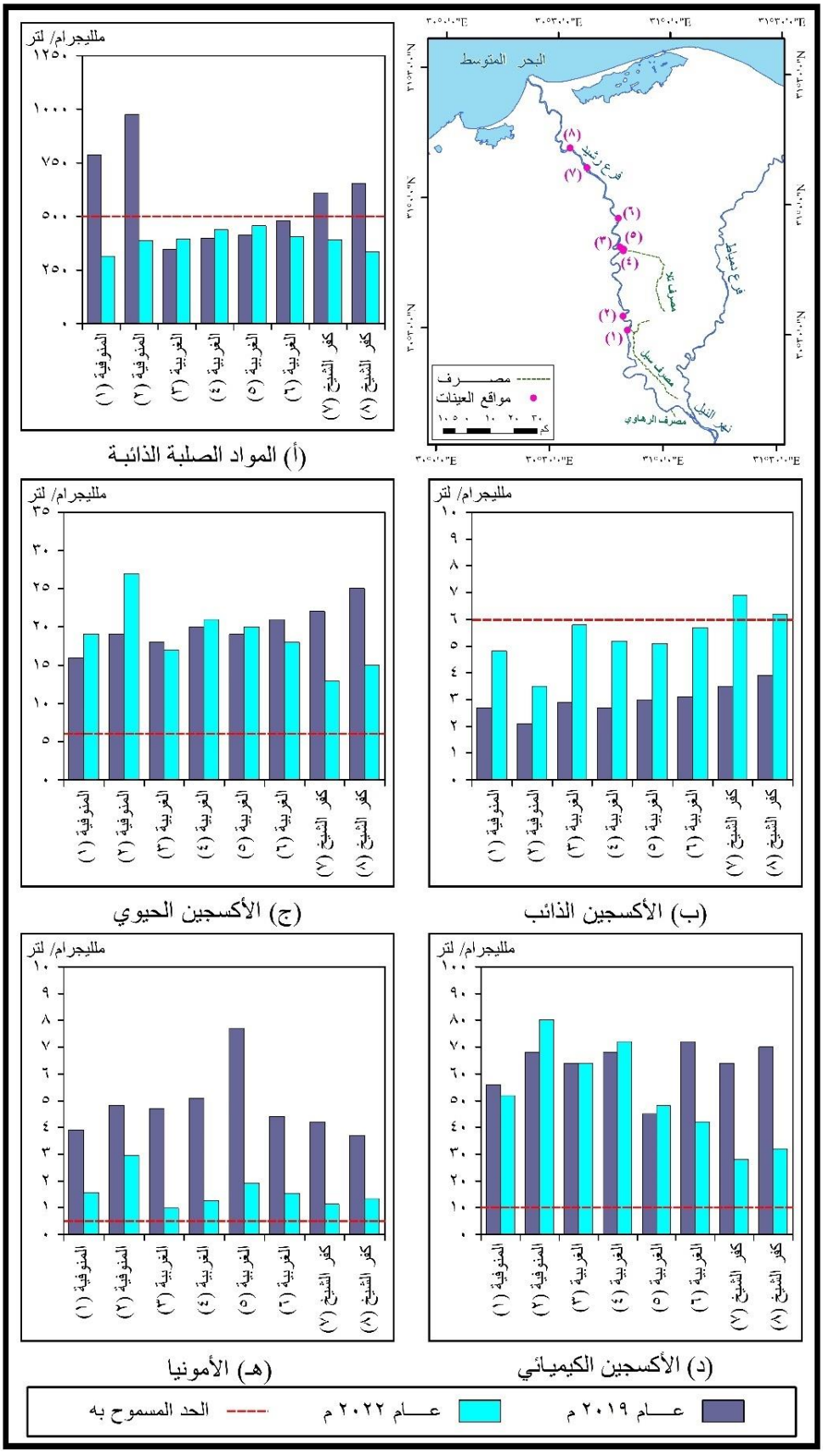
مسلسل (*)	المحافظة	الإحداثيات		التركيز (ملليجرام/ لتر)(**)									
				سبتمبر ٢٠١٩م					سبتمبر ٢٠٢٢م				
		E	N	المواد الصلبة الذائبة	الأكسجين الذائب	الأكسجين الحيوي الممتص	الأكسجين الكيميائي المستهلك	الأمونيا	المواد الصلبة الذائبة	الأكسجين الذائب	الأكسجين الحيوي الممتص	الأكسجين الكيميائي المستهلك	الأمونيا
١	المنوفية	٣٠°٥٠'٢,٩٤"	٣٠°٣٠'٢٩,٧٧"	٧٨٨	٢,٧	١٦	٥٦	٣,٩	٣١٥	٤,٨	٩	٥٢	.٥٦
٢	المنوفية	٣٠°٤٨'٤٧,٧٩"	٣٠°٣٣'٤٢,٣١"	٩٧٦	٢,١	١٩	٦٨	٤,٨	٣٨٧	٣,٥	٧	٨٠	.٩٤
٣	الغربية	٣٠°٤٨'٤٧,٨٨"	٣٠°٤٨'٣٢,٦١"	٣٤٥	٢,٩	١٨	٦٤	٤,٧	٣٩٥	٥,٨	٧	٦٤	.٩٧
٤	الغربية	٣٠°٤٨'٢٩,٣٤"	٣٠°٤٩'٩,٢٨"	٣٩٧	٢,٧	٢٠	٦٨	٥,١	٤٣٩	٥,٢	١	٧٢	.٢٦
٥	الغربية	٣٠°٤٧'٣٦,٠٣"	٣٠°٤٩'٣٤,٦٤"	٤١٢	٣,٠	١٩	٤٥	٧,٧	٤٥٦	٥,١	٠	٤٨	.٩٢
٦	الغربية	٣٠°٤٦'٥٩,٩"	٣٠°٥٦'١٥,٤٢"	٤٨٠	٣,١	٢١	٧٢	٤,٤	٤٠٧	٥,٧	٨	٤٢	.٥٣
٧	كفر الشيخ	٣٠°٣٨'٢٢,٨٤"	٣١°٧'٤٦,٨٩"	٦١٢	٣,٥	٢٢	٦٤	٤,٢	٣٩١	٦,٩	٣	٢٨	.١٣
٨	كفر الشيخ	٣٠°٣٣'٤٥,٩٩"	٣١°١٢'١٥,٠٨"	٦٥٥	٣,٩	٢٥	٧٠	٣,٧	٣٣٥	٦,٢	٥	٣٢	.٣٤
الحد المصرح به (ملليجرام/ لتر)(**)				٥٠٠,٠	٦,٠	٦,٠	١٠,٠	٠,٥	٥٠٠,٠	٦,٠	٠	١٠,٠	.٥

المصدر: وزارة الدولة لشئون البيئة، جهاز شئون البيئة فرع طنطا، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٢م.

(*) مواقع العينات: (العينة ١) فرع رشيد قبل مصب مصرف سبل بحوالي ٥٠٠ متر، (العينة ٢) فرع رشيد بعد مصب مصرف سبل بحوالي ٥٠٠ متر، (العينة ٣) فرع رشيد أمام قرية كفر حشاد (قبل مصب تلا بحوالي ٥٠٠ متر)، (العينة ٤) فرع رشيد أمام شرطه مسطحات كفر الزيات (بعد مصرف تلا بنحو ٢٠٠ متر)، (العينة ٥) فرع رشيد أمام قرية بنوفر، (العينة ٦) فرع رشيد أمام مركز بسيون، (العينة ٧) فرع رشيد أمام مركز دسوق، (العينة ٨) فرع رشيد أمام مركز فوه.

(**) وزارة الموارد المائية والري، قرار وزاري رقم ٩٢ لسنة ٢٠١٣م، بتعديل اللائحة التنفيذية للقانون رقم ٤٨ لسنة ١٩٨٢م، بشأن حماية نهر النيل والمجاري المائية من التلوث الصادر بالقرار الوزاري رقم ٤٠٢ لسنة ٢٠٠٩م (الوقائع المصرية، العدد ٢٢ تابع، في ٢٨ يناير ٢٠١٣م).

ملحوظة: الأرقام المظللة تتجاوز الحد المصرح به لتركيز العنصر (لا يزيد على ٥٠٠ ملليجرام/ لتر للمواد الصلبة الذائبة، ولا يقل عن ٦ ملليجرام/ لتر للأكسجين المذاب، ولا يزيد على ٦ و١٠ ملليجرام/ لتر للأكسجين الحيوي والكيميائي المستهلك لكل منهما على التوالي، ولا يزيد على ٠,٥ ملليجرام / لتر للأمونيا.



المصدر : بيانات الجدول (١٠).

شكل (١١) التغير في بعض الخصائص الكيميائية للمياه بفرع رشيد (٢٠١٩/ ٢٠٢٢م)

ب. نوعية المياه بقطاع المجرى الأدنى لقناطر إدفينا:

تعد نوعية المياه محدد أساسي لأنواع الأحياء المائية التي تعيش بها، وتمثل جودة المياه بالمزارع السمكية أحد أهم عناصر نجاح الاستزراع السمكي؛ باعتبار أن المياه هى الوسط (البيئة) الذي تعيش فيه الأسماك وتقوم بجميع عملياتها الحيوية؛ وبالتالي فإن جودة المياه تعني خفض مستويات الإجهاد السمكي وتجنب حدوث الأمراض(*)؛ وبالتالي تقليل معدلات النفوق وزيادة الإنتاجية.

وأظهرت نتائج تحليل نوعية المياه بالمجرى الأدنى لفرع رشيد شمال قناطر إدفينا تباين نوعية المياه من قطاع لآخر، على النحو المبين بالجدول (١١) والشكل (١٢) الذي يتبين من تحليلهما ما يلي:

- تراوحت درجات الأس الهيدروجيني (ph) للمياه بين ٧ و٨ بالقطاعات الثلاثة، وإن تزايدت بصورة مطردة بالاتجاه شمالاً، وهى ملائمة لنمو الأسماك؛ حيث يتوقف النشاط التناسلى فى الأسماك فى مدى الأس الهيدروجينى للماء عند (٤–٥) بينما يبطئ النمو فى المدى (٥–٦) وكذلك فى المدى (٩–١١)، كما أن أسماك المياه العذبة غالبا تتحمل مدى أوسع من درجة الأس الهيدروجينى بالمقارنة بأسماك المياه المالحة.
- تراوحت مستويات العكارة بالمجرى بين ١ و٢، ووصلت بالقطاع الجنوبي– شمال القناطر مباشرة– إلى ٢ وهى أعلى درجة مسجلة بين القطاعات؛ بسبب حركة المياه الناتجة عن تشغيل بوابات القناطر، ووصلت إلى ١,٥ بالقطاع الشمالي؛ نظراً لحركة المد والجزر بالمياه البحرية التي تصل آثارها إلى عمق هذا القطاع، بينما سُجّلت أقل مستويات العكارة بعينة القطاع الأوسط (١).
- زادت تركيزات الأملاح الكلية الذائبة للمياه في اتجاه البحر شمالاً؛ حيث بلغت ٩٥٠٠ و١٢٤٠٠ ملليجرام/لتر بالقطاعين الأول والثاني، ووصلت إلى ١٤٦٠٠ ملليجرام/لتر بالقطاع الثالث، وارتبط بها التوصيلية الكهربائية للمياه؛ فزادت في ذات الاتجاه. وشكلت

(*) الماء الملوث عضوياً يحتوي على مسببات الأمراض، فمرض الدمل الأحمر Red-boil disease تحدثه بكتريا Vibrio parahaemolyticus التي تتواجد بوفرة في الماء الملوث بمخلفات الصرف الصحي العضوية، ويؤدي إلي نفوق نسبة كبيرة من أسماك الأقفاص العائمة.

مستويات الملوحة بالقطاعات الثلاثة محدداً رئيساً لتركيبة الأنواع السمكية المستزرعة بكل منها، حيث تستزرع جنوباً أسماك المياه العذبة، وتستزرع شمالاً الأنواع ذات القدرة على تحمل الملوحة المرتفعة نسبياً.

- ارتفع تدريجياً العسر الكلي وقيم الايونات الرئيسة في تكوين المياه سواء كانت كاتيونات أو انيونات (الكالسيوم- الماغنيسيوم- البوتاسيوم- الصوديوم - الكلوريد- الكبريتات) في اتجاه شمال المجرى بتأثير تداخل مياه البحر المالحة Sea water Intrusion.
- تشير نتائج تحليل المعادن الثقيلة إلى تجاوز تركيزات الحديد الحدود المسموح بها بقطاعات المجرى الثلاثة (١,٢٢ و١,٢٠ و١) وكذلك المنجنيز والزنك بقطاع المجرى الجنوبي فقط؛ وهو ما يؤثر سلباً على نوعية الأسماك بتراكم هذه المعادن في أنسجتها.

جدول (١١) بعض الخصائص الطبيعية والكيميائية للمياه بقطاع المجرى الأدنى لفرع رشيد (٢٠٢٣م)

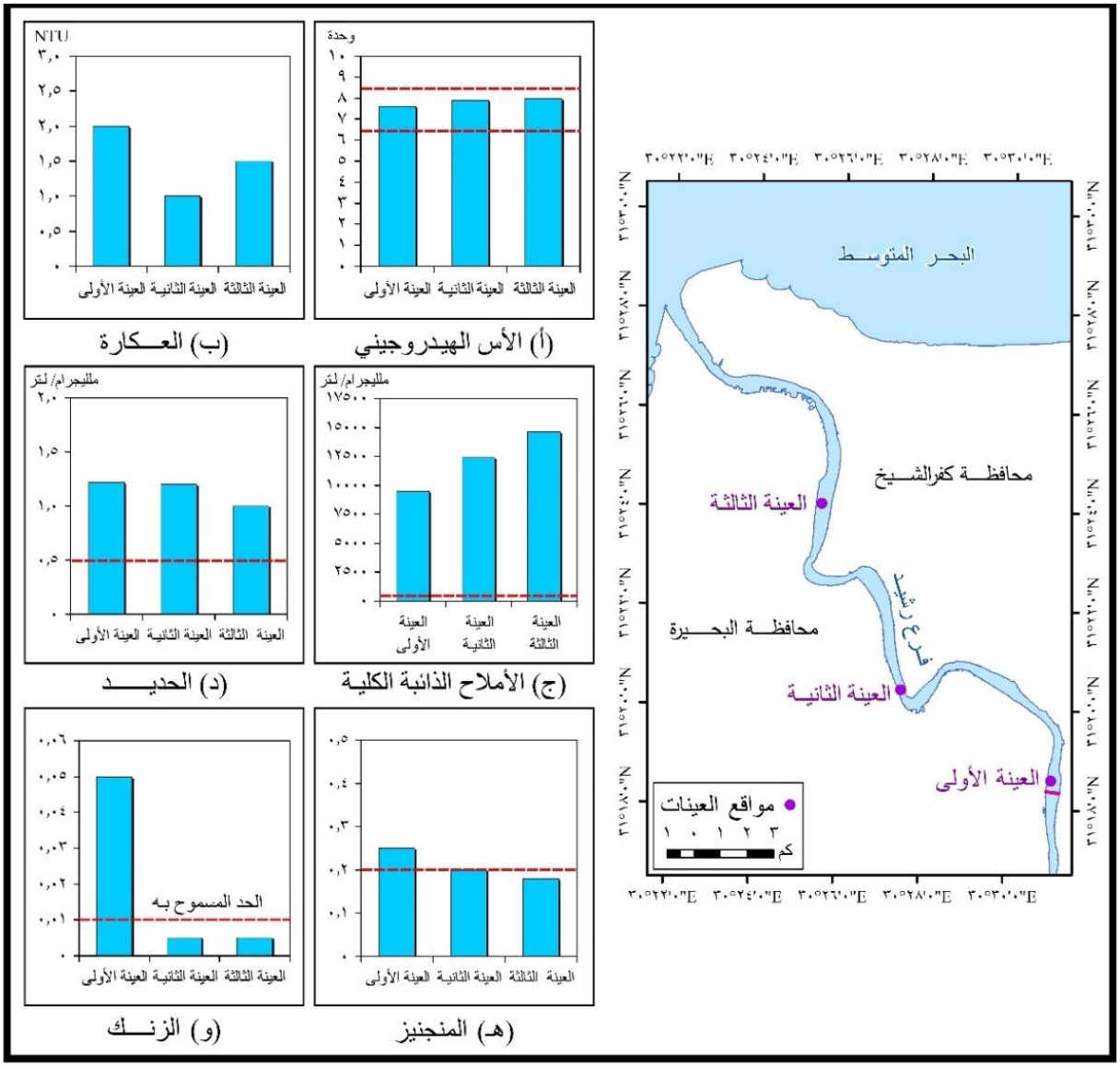
الخصائص	الوحدة	الحد المسموح به(*)	العينات(**)		
			الأولى	الثانية	الثالثة
الأس الهيدروجيني	وحدة	٨,٥-٦,٥	٧,٦	٧,٨٩	٨
العكارة	NTU	-	٢	١	١,٥
التوصيل الكهربي	ميكروموس/سم	-	١٩٠٠٠	٢٤٨٠٠	٢٩٢٠٠
الأملاح الذائبة الكلية	(ملليجرام/لتر)	لا تزيد على ٥٠٠	٩٥٠٠	١٢٤٠٠	١٤٦٠٠
العسر الكلي		-	٢٥٠٠	٣٠٠٠	٤٠٠٠
عسر الكالسيوم		-	٨٠٠	١٠٠٠	١٣٠٠
عسر الماغنيسيوم		-	١٧٠٠	٢٠٠٠	٢٧٠٠
الكالسيوم		-	٣٢٠	٤٠٠	٥٢٠
الماغنيسيوم		-	٤١٣	٥٠٠	٦٧٥
البوتاسيوم		-	٥,٥	٦,٥	٧,٥
الصوديوم		-	٢٤٧٠	٣٣٠٠	٣٧٧٠
الكلوريد		-	٦١٥٠	٦٢٥٠	٩٢٠٠
البيكربونات		-	٦٠	٥٥	٥٠
الكبريتات		لا تزيد على ٢٠٠	١٠٠	٢٥٠	٣٦٠
الحديد		لا يزيد على ٠,٥	١,٢٢	١,٢	١
المنجنيز		لا يزيد على ٠,٢	٠,٢٥	٠,٢	٠,١٨
الزنك		لا يزيد على ٠,٠١	٠,٠٥	٠,٠٠٥	٠,٠٠٥

المصدر: عينات أخذت بمعرفة الباحث(شهر مارس ٢٠٢٣م) ، وتم تحليلها بمعمل شركة مياه الشرب والصرف الصحي بمحافظة المنوفية.

(*) وزارة الموارد المائية والري، قرار وزاري رقم ٩٢ لسنة ٢٠١٣م، بتعديل اللائحة التنفيذية للقانون رقم ٤٨ لسنة ١٩٨٢م، بشأن حماية نهر النيل والمجاري المائية من التلوث الصادر بالقرار الوزاري رقم ٤٠٢ لسنة ٢٠٠٩م (الوقائع المصرية – العدد ٢٢ (تابع) في ٢٨ يناير سنة ٢٠١٣م.

(**) إحداثي العينة الأولى (٣٥,٥٩" ١٨' ٣١° شمالاً، ٦,٠٩" ٣١' ٣٠° شرقاً)، إحداثي العينة الثانية (٢٢,١٢"٢٠' ٣١° شمالاً، ٣٠,٩٢" ٢٧' ٣٠° شرقاً)، إحداثي العينة الثالثة (٠٥,٤٧" ٢٤' ٣١° شمالاً، ٣٣,٩٢" ٢٥' ٣٠° شرقاً).

(-) غير محدد.



المصدر: بيانات الجدول (١١).

شكل (١٢) بعض الخصائص الطبيعية والكيميائية للمياه بقطاع المجرى الأدنى لفرع رشيد (٢٠٢٣م)

٢. التصرفات المائية:

يتأثر نشاط الاستزراع السمكي شمال قناطر إدفينا بحجم التصرفات المائية لفرع رشيد وقناطر إدفينا؛ حيث يؤدي خفض حجم التصرفات إلى انخفاض تركيز الأكسجين المذاب وزيادة تركيز الملوثات بقطاع المجرى الأدنى للفرع؛ وبالتالي زيادة فرص نفوق الأسماك. في المقابل تؤدي الزيادة في حجم التصرفات إلى رفع مستويات عكارة المياه، كما قد تسهم في انجراف الأقفاص السمكية، وخاصة الواقعة إلى الخلف من بوابات القناطر بمسافة قصيرة.

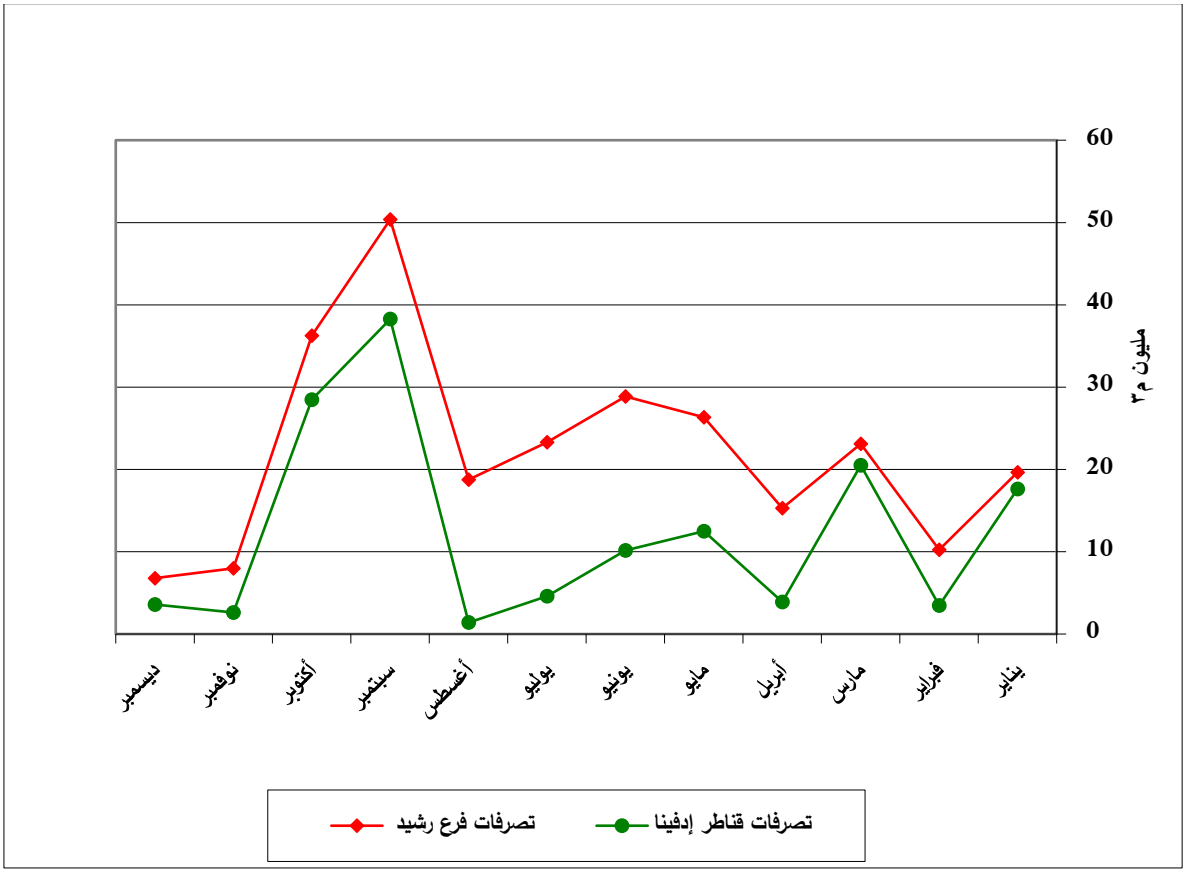
ويبين الجدول (١٢) والشكل (١٣) حجم التصرفات المائية لفرع رشيد وقناطر إدفينا في عام ٢٠٢٠م، ومن خلالهما يتبين ما يلي:

- انخفضت أحجام التصرفات المائية لفرع رشيد لتصل إلى أدناها خلال أشهر فصل الشتاء؛ بسبب السدة الشتوية، حيث تراوحت المتوسطات اليومية بين ٦ و٢٠ مليون متر مكعب.
- جاءت ذروة التصرفات المائية لفرع رشيد في شهري سبتمبر وأكتوبر؛ حيث تجاوزت ٣٠ مليون متر مكعب.
- جاءت التصرفات المائية لقناطر إدفينا متماشية في علاقة واضحة مع حجم التصرفات المائية الكلي للفرع، لتبلغ ذروتها في شهري سبتمبر وأكتوبر، حيث تجاوزت المتوسطات فيهما ٢٨ مليون متر معكب يومياً.

جدول (١٢) المتوسطات الشهرية لحجم التصرفات المائية بفرع رشيد وقناطر إدفينا (٢٠٢٠م)

الشهر		متوسط حجم التصرفات المائية الشهرية لفرع رشيد (مليون م٣)	متوسط حجم التصرفات المائية الشهرية لقناطر إدفينا (مليون م٣)
المتوسط اليومي للتصرفات الشهرية	يناير	١٩,٦٦	١٧,٦١
	فبراير	١٠,٢٣	٣,٤٧
	مارس	٢٣,٠٩	٢٠,٥٢
	أبريل	١٥,٣	٣,٨٨
	مايو	٢٦,٣٢	١٢,٤٨
	يونيو	٢٨,٨٦	١٠,١٦
	يوليو	٢٣,٣	٤,٥٩
	أغسطس	١٨,٧٥	١,٣٩
	سبتمبر	٥٠,٣٦	٣٨,٢٦
	أكتوبر	٣٦,٢٥	٢٨,٤٦
	نوفمبر	٧,٩٩	٢,٦
	ديسمبر	٦,٧٩	٣,٥٨
الإجمالي السنوي لحجم التصرفات		٨١٤٠,٦	٤٤٩١,٩

المصدر: وزارة الموارد المائية والري، بيانات غير منشورة، ٢٠١٤م، ٢٠٢٠م.



شكل (١٣) التصرفات المائية لفرع رشيد وقناطر إدفينا (٢٠٢٠م)

وارتبطت حوادث النفوق الجماعي لأسماك الأقفاص العائمة بالمجرى الأدنى لفرع رشيد خلال العقد الأخير غالباً بفصل الشتاء في قطاع جنوب قناطر إدفينا- قبل قرار إزالتها- وهو قطاع مياه عذبة يحظر فيه الاستزراع السمكي، وارتبط ذلك بانخفاض منسوب المياه في هذا التوقيت بسبب السدة الشتوية مع استمرار مستويات التلوث على حالها؛ مما كان يتسبب في زيادة تركيز المواد الضارة بالمياه، بالإضافة إلى سلوك حائزي هذه الأقفاص الذين كانوا يضطرون لتغطيسها لأعماق كبيرة أثناء حملات التفتيش؛ فيتسبب في نفوق كميات كبيرة من الأسماك، وبخاصة أسماك البلطي.

وإلى الشمال من قناطر إدفينا تؤثر تصرفات القناطر على نشاط الاستزراع السمكي بالقطاع، خاصة في فصل الصيف، حيث تزيد التصرفات المائية للقناطر- والتي غالباً ما تكون بمثابة عملية غسيل للنهر- مما يسهم في زيادة مستويات العكارة وبخاصة مع انجراف الرواسب العضوية أسفل الأقفاص العائمة، بالإضافة إلى ارتفاع درجة حرارة الهواء والمياه؛ مما يسهم في نقص حاد في تركيزات الأكسجين المذاب وتغير مفاجئ في درجة ملوحة المياه؛

ويتسبب في نفوق كميات كبيرة من الأسماك لاسيما بأقفاص القطاعات الواقعة إلى الشمال من القناطر مباشرة. وتم توثيق أكثر من حادثة نفوق جماعي بهذه القطاعات على مدار أكثر من عام، كما حدث في يوليو ٢٠١٥م ويونيو ٢٠١٨م وسبتمبر ٢٠١٩م وأغسطس ٢٠٢١م، لوحة (٢).

المصدر: التقطت الصور من خلال بعض أصحاب المزارع السمكية بالقطاع، في يونيو ٢٠١٨م.

لوحة (٢) نفوق الأسماك في بعض الأقفاص العائمة بقطاع مدينة رشيد

٣. أنظمة التغذية بالمزارع السمكية:

أشار العديد من الصيادين إلى تأثر الصيد الحر بالمسطح النهري المفتوح سلبياً بنشاط الاستزراع عبر الأقفاص العائمة؛ بسبب صيد الزَريعة من النهر ووضعها بالأقفاص، وذلك من قبل الصيادين الذين يجمعون بين الصيد الحر للأسماك بالنهر وتربيتها عبر الأقفاص العائمة.

وتتم تغذية الأسماك في الأقفاص يدوياً على العليقة الصناعية، ويفضل أن تكون في صورة حبيبات يتناسب حجمها مع وزن الأسماك لتقليل الفاقد منها، كذلك يجب أن تكون لحبيبات العليقة القدرة على التماسك والطفو، صورة (٣)، أما من ناحية المحتوى البروتيني للعليقة فهو يختلف تبعاً لنوع الأسماك، فمثلاً في حالة البلطي يجب أن تحتوي العليقة على ٢٥٪ بروتين، أما كمية العليقة الواجب تقديمها يومياً للأسماك فتحسب على أساس نسبة ٣-٥٪ من الوزن الكلي للأسماك.

ونظراً لارتفاع أسعار الأعلاف السمكية واقتصاداً للنفقات يضطر بعض أصحاب المزارع إلى تغذية الأسماك على أعلاف غير مطابقة للمواصفات.

وجدير بالذكر أن سوء جودة بعض الأعلاف قد يؤدي إلى قلة النمو وسوء التحول الغذائي، بالرغم من أن معامل التحول في نظم استزراع البلطي في الأقفاص هو عادة أعلى من المعدلات المعتادة بنحو ٤-٥٪[١]. كما أن سوء تقدير أعداد الأسماك المتبقية في القفص بسبب حالات النفوق غير المسجلة، يؤدي إلى عدم التقدير الصحيح لكميات العلف المطلوبة.

صورة (٣) طاولات تغذية الأسماك بإحدى الأقفاص العائمة (القطاع الثالث- قبالة عزبة معدية رشيد بالبر الأيمن)

ويساعد في خفض نفقات التغذية بالقطاع الشمالي وصول أنواع من الطحالب الحيوانية للقطاع من البحر المتوسط، يطلق عليها الصيادين "المرعى" أو "المرو"، والذي تزداد كثافته أثناء فترات المد البحري وخاصة خلال ساعات الليل.

٤. رواسب ومخلفات قاع المجرى:

يراعى في بيئة الاستزراع عبر نظام الأقفاص العائمة ألا يقل العمق في مكان الأقفاص عن ٣ أمتار، وأن تكون سرعة التيار المائي مناسبة لا تقل عن ٥ سنتيمتر/ ثانية وألا تزيد على ١٥ سنتيمتر/ثانية[١].

(١) فرج عبد العزيز عزت وآخرون، مرجع سبق ذكره، ص٤٧٦.

(١) عبد الباري محمد محمود، الاستزراع السمكي: الأساسيات وإدارة المزرعة، منشأة المعارف، الإسكندرية، ١٩٩٨م، ص ص٢٠٦-٢٠٧.

ويمثل قاع المجرى الوسط الذي تعيش فيه البكتريا وتتراكم على سطحه المواد العضوية وبقايا الغذاء غير المأكول والنباتات الميتة وغيرها، وتؤثر التراكمات الزائدة من هذه المخلفات سلباً على الاستزراع السمكي؛ حيث تسهم في ارتفاع تركيز الأمونيا وخفض تركيزات الأكسجين المذاب.

ويتراكم بقطاع مجرى فرع رشيد شمال قناطر إدفينا كميات كبيرة من المخلفات العضوية الناتجة عن الصرف الصحي الذي يصل لهذا القطاع عبر قناطر إدفينا أو من خلال الصرف المباشر للمنازل أو عبر عربات كسح المخلفات؛ بالإضافة إلى تخلص أصحاب المزارع من الأسماك النافقة بإطلاقها خارج الأقفاص بالمسطح المائي الحر (أفاد بذلك نحو ٨٢٪ ممن شملهم الاستبيان)؛ مما يزيد من أحمال التلوث العضوي بالمياه.

وتسهم هذه التراكمات وتحلل هذه المخلفات في تحويل قاع المجرى بالقطاع إلى ما يطلق عليه الصيادين اسم "الروبة"؛ وهو ما يزيد من سرعة استنزاف الأكسجين المذاب في المياه ويؤثر بالسلب على الأقفاص السمكية التي تتجمع فيها الأسماك بكثافة عالية، والتي تشكل في ذاتها مصدراً للتلوث بهذه المخلفات.

وقد أفاد حائزو هذه الأقفاص بعدم تحريك الأقفاص من مواقعها المثبتة فيها إلا للضرورة، مثل زيادة أحجام التصريف وارتفاع مستويات عكارة المياه؛ مما يضطر أصحاب المزارع المجاورة للقناطر إلى سحبها في اتجاه الشمال إلى مواقع أكثر استقراراً ثم العودة بها لاحقاً مرة أخرى.

المبحث الرابع: نمذجة وتقييم الأثر البيئي لمشروعات الاستزراع السمكي عبر الأقفاص العائمة بمجرى فرع رشيد شمال قناطر إدفينا:

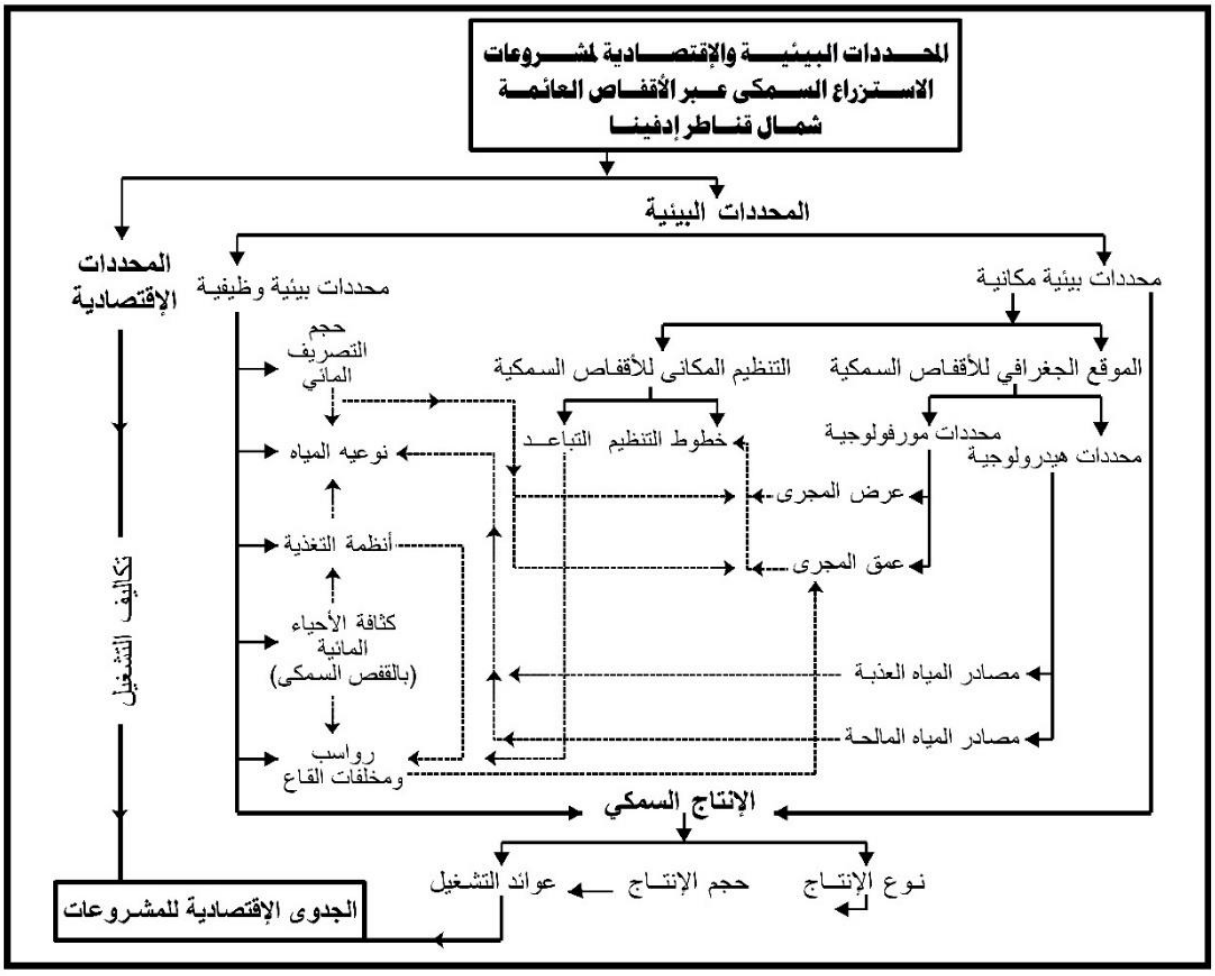
١. نموذج المحددات البيئية والاقتصادية لمشروعات الاستزراع السمكي عبر الأقفاص العائمة:

يتأثر الإنتاج السمكي للأقفاص السمكية العائمة شمال قناطر إدفينا بمحددات البيئة المكانية التي ترتبط ببنية النظام، والتي تفرضها خصوصية الموقع الجغرافي (مورفولوجياً – هيدرولوجياً) والتنظيم المكاني للأقفاص العائمة، وما تربطهما من تأثيرات متبادلة.

كذلك يتأثر الإنتاج بمحددات وظيفية ترتبط بالعمليات التشغيلية للنظام، مثل التصرفات المائية للمجرى ونوعية المياه وممارسات الاستزراع عبر هذا النظام (أنظمة التغذية– كثافة الأحياء

المائيــة بالأقفــاص- رواســب ومخلفــات الأقفــاص)، والتــي تحكمهــا فــي الغالــب مــؤثرات المحــددات المكانيــة. فالأسـماك المسـتزرعة تتـأثر بتفاعلهـا مـع خصـائص ومتغيـرات الوسـط البيئـي- وبخاصـة مسـتويات العكـارة ودرجـة الحموضـة والنيتـروجين والفوسـفور والكلوروفيـل- وبينمـا قـد لا تـؤثر هـذه العوامل على بقاء الأسماك، ولكنها قادرة على التأثير على نجاح التكامل البيئي لتربية الأسماك(١).

وتتحـدد الجـدوى الاقتصـادية لمشـروعات الاسـتزراع بالقطـاع النهـري فـي ضـوء عوائـد التشـغيل (حجـم ونـوع الإنتـاج) وتكاليفـه (الثابتـة والمتغيـرة). والشـكل (١٤) يوضـح نمـوذج لتـأثير المحـددات البيئيـة والاقتصـادية لمشـروعات الاسـتزراع السـمكي عبـر الأقفـاص العائمـة بهـذا القطاع.



المصدر: من تصميم الباحث.

شكل (١٤) نموذج المحددات البيئية والاقتصادية لمشروعات الاستزراع السمكي عبر الأقفاص العائمة بقطاع المجرى الأدنى لفرع رشيد

(1) Nhhala, I., et al, Site selection for fish farming using integrated GIS-spatial multi-criteria evaluation and carrying capacity approaches: case study of M'diq bay, Morocco, Egyptian Journal of Aquatic Biology & Fisheries Zoology Department, Faculty of Science ,Ain Shams University, Vol. 26(4), 2022. p.813.

٢. أثر المحددات البيئية على الإنتاج والجدوى الاقتصادية لمشروعات الاستزراع السمكي:

تختلف أمد دورة الإنتاج السمكي عبر نظام الأقفاص العائمة من مزرعة لأخرى، وذلك حسب عمر الأصبعيات (الزريعة السمكية) التي يتم وضعها، لكنها في المجمل تراوحت بين ستة أشهر وسنتين في أكثر من ٩٠٪ من المزارع التي شملها الاستبيان؛ حيث يتوقف ذلك بالدرجة الأولى على عمر الأصبعيات المستزرعة من الأنواع المختلفة.

ويبين الجدول (١٣) الجدوى الاقتصادية لاستزراع الأنواع السمكية السائدة بقطاع المجرى الأدنى لفرع رشيد في قفص سمكي بأبعاد (١٥× ٨ متر)، يجمع فيه بين أسماك البلطي والبوري أو الطوبار(*).

وتقدر التكاليف الثابتة – وفقاً لأسعار مارس ٢٠٢٣م– لإنشاء القفص السمكي بأبعاده المذكورة بنحو ٢٣ ألف جنيه، وبلغت تكاليف التشغيل لدورة كاملة (٦ أشهر) ٧٣٦٠٠ جنيه، في مقابل عوائد تشغيل بنحو ١٧١ ألف جنيه؛ وبذلك يبلغ صافي عوائد الدورة الواحدة للقفص السمكي ٥٧٣٠٠ جنيه في السنة الأولى – بعد خصم التكاليف الثابتة– و٨٠٣٠٠ جنيه للسنوات التالية، على افتراض نسبة نفوق لا تتجاوز ١٠٪.

وبالرغم أن أسماك البلطي تعد من أكثر الأنواع السمكية مقاومة للأمراض، إلا أنها صارت تعانى من نسب نفوق عالية مقارنة بالأنواع الأخرى، مثل البوري والمبروك والطوبار التي قد تستزرع معها في قفص واحد، بما يعد مؤشراً على ارتفاع أحمال التلوث بالمياه بصورة كبيرة؛ ويفسر البعض ذلك بالارتفاع الملحوظ في درجات حرارة الهواء، والذي تزداد معه درجات الحرارة بالمياه؛ حيث تتأثر أسماك البلطي بارتفاع درجات الحرارة لأسباب جينية تجعلها تقع تحت تأثير عامل إجهادى ضاغط؛ فتصبح أقل مقاومة، وتحول البكتيريا والأوليات الأخرى المتعايشة معها إلى كائنات ممرضة(١).

(*) من الممكن أن يجمع القفص الأنواع الثلاثة معاً، وهى خيارات تتوقف على الإمكانيات الاقتصادية لصاحب المزرعة بالإضافة إلى الموقع الجغرافي، فأغلب المزارع في القطاع الجنوبي تكاد تقتصر على أسماك البلطي فقط؛ نظراً لعذوبة المياه نسبياً.

(١) محمد شهاب، أراء المتخصصين فى نفوق الأسماك فى ٩ محافظات، الأهرام الرقمي ٢٠١٤/١٠/١٥م.

جدول (١٣) الجدوى الاقتصادية لاستزراع الأنواع السمكية السائدة بقطاع المجرى الأدنى لفرع رشيد (٢٠٢٣م) لقفص سمكي خليط (١٥× ٨ متر)

العنصر		نوع الأسماك(١)	
		البلطي(٢)	البوري/الطوبار(٣)
التكاليف الثابتة (بالجنيه)	شباك	١٥٠٠٠	
	أخشاب	٥٠٠٠	
	براميل	٣٠٠٠	
إجمالي التكاليف الثابتة للقفص		٢٣٠٠٠	
تكاليف التشغيل(بالجنيه)(**)	أصبعيات	٦٠٠٠	٦٠٠٠(*)
	التغذية	٨٠٠٠	٥٠٠٠
	الأدوية	٣٠٠	٣٠٠
إجمالي تكاليف التشغيل للنوع		٣٨٣٠٠	٣٥٣٠٠
إجمالي تكاليف التشغيل للقفص		٧٣٦٠٠	
العوائد	الإنتاج بالطن	٣	٠.٨٥
	سعر الطن	٤٠٠٠٠	٦٠٠٠٠
إجمالي العوائد للقفص		١٧١٠٠٠	
خسائر النفوق المحتمل (١٠٪)(***)		١٢٠٠٠	٥١٠٠
صافي الأرباح القفص بالدورة الأولى		٥٧٣٠٠	
صافي أرباح القفص بالدورات التالية(****)		٨٠٣٠٠	

المصدر: الدراسة الميدانية للباحث، مارس ٢٠٢٣م.

(١) يمكن أن يشمل القفص الواحد الأنواع الثلاثة معاً (البلطي– البوري– الطوبار).

(٢) عمر الأصبعيات سنتين ومدة الدورة ٦ أشهر.

(٣) عمر الأصبعيات سنة ومدة الدورة ٦ أشهر.

(*) تزيد تكلفة الأصبعيات لأسماك البوري إلى ٩٠٠٠ جنيه.

(**) لم تتضمن تكلفات العمالة، على فرض مباشرة صاحب المزرعة بنفسه لأعمال الاستزراع.

(***) تقديرات نسبة النفوق متباينة بصورة كبيرة بين أصحاب المزارع، تصل عند البعض أحياناً إلى ٢٥٪ وفي بعض الظروف الاستثنائية قد تصل إلى ٧٥٪.

(****) تخصم بالدورات التالية التكاليف الثابتة.

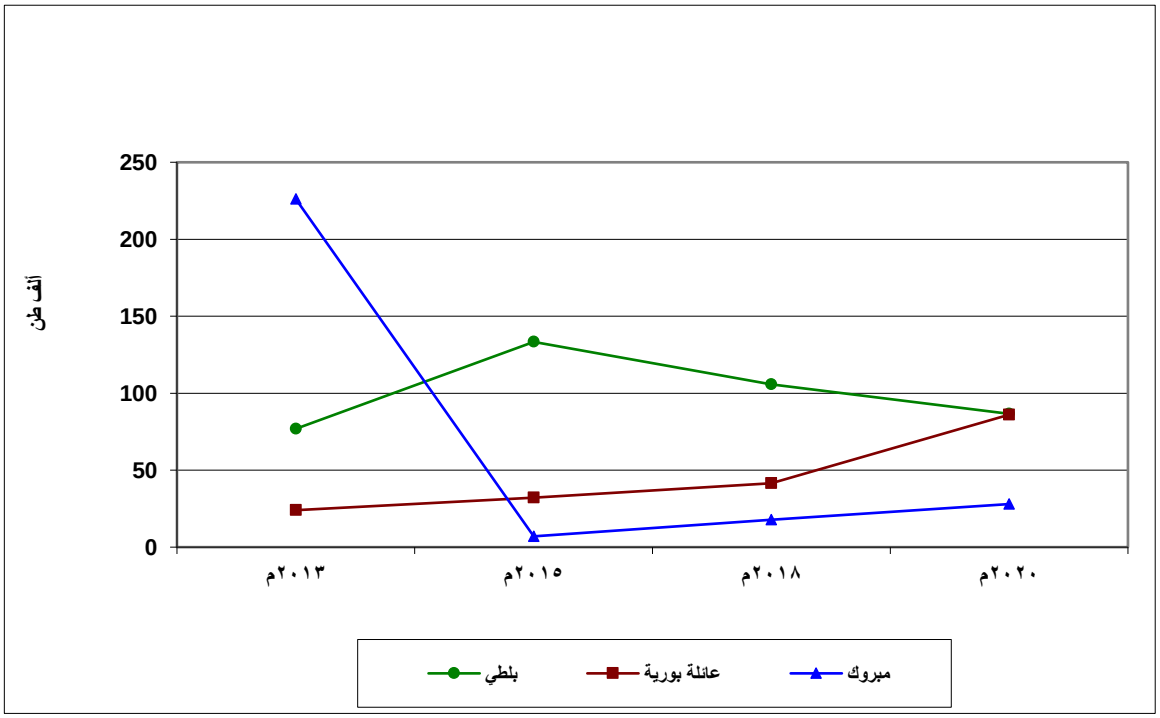
وتسهم نوعية المياه بدور مهم في تحديد نوع الأسماك المستزرعة بقطاع المجرى الأدنى لفرع رشيد، ويبين الجدول (١٤) والشكل (١٥) تطور إنتاج الأنواع بالأقفاص السمكية العائمة بقطاع المجرى الأدنى لفرع رشيد (كفر الشيخ- البحيرة) خلال الفترة (٢٠١٣-٢٠٢٠م)، ومن خلاله يتضح ما يلي:

- مثلت أسماك المبروك (الفضي- العادي) النوع السائد في إنتاج الأقفاص السمكية العائمة بحسب بيانات عام ٢٠١٣م، حيث زاد إنتاجها على ٢٢٦ ألف طن، بما يمثل ٦٩,١٪ من تركيبة الإنتاج السمكي للقطاع في هذا العام، إلا أن إنتاجها شهد هبوطاً حاداً في السنوات اللاحقة، فوصلت النسبة إلى ٤,١٪ عام ٢٠١٥م، زادت قليلاً إلى ١٠,٨٪ و١٤٪ في عامي ٢٠١٨م و٢٠٢٠م على التوالي؛ ويرجع سبب ذلك إلى إزالة الأقفاص العائمة شمال قناطر إدفينا، والتي كان يستزرع فيها هذا النوع على نطاق واسع باعتبارها مياه عذبة، بالإضافة إلى حساسيته المفرطة لنقص الأكسجين المذاب بالمياه.
- شكلت أسماك البلطي نوعاً رئيساً في تركيبة الإنتاج السمكي للأقفاص بالمجرى الأدنى للفرع في جميع قطاعاته، حيث بلغ إنتاجها عام ٢٠١٣م حوالي ٧٦,٨ ألف طن، زاد إلى ١٣٣,٣ ألف طن عام ٢٠١٣م، ثم انخفض إلى ٨٦,٧ ألف طن عام ٢٠٢٠م، بما يمثل ٤٣,٢٪ من تركيبة الإنتاج السمكي للأقفاص العائمة.
- شهد إنتاج أسماك البوري عبر الاستزراع في الأقفاص العائمة زيادة مطردة ومنتظمة بالمجرى الأدنى للفرع، حيث زاد إنتاجها من ٢٤ ألف طن عام ٢٠١٣م، بما يمثل ٧,٣٪ من تركيبة الإنتاج السمكي إلى ٨٦ ألف طن عام ٢٠٢٠م، بما يمثل ٤٢,٩٪.
- اقتصر الإنتاج السمكي بالقطاع الجنوبي للمجرى الأدنى على أسماك المياه العذبة كالبلطي، على خلاف الوضع بالقطاع الشمالي الذي بدأ يشهد خلال السنوات الأخيرة إنتاج أنواع أخرى- بالإضافة إلى البوري- لها القدرة على تحمل مستويات الملوحة المرتفعة نسبياً، مثل الطوبار واللوت وغيرهما.

جدول (١٤) تطور إنتاج الأنواع السمكية بالأقفاص العائمة بالمجرى الأدنى لفرع رشيد خلال الفترة (٢٠١٣-٢٠٢٠م) (طن)

السنة / النوع	٢٠١٣	%	٢٠١٥	%	٢٠١٨	%	٢٠٢٠	%
بلطي	٧٦٨٧٣	٢٣,٥	١٣٣٣١٣	٧٧,٣	١٠٥٦٥٥	٦٤	٨٦٦٥٥	٤٣,٢
عائلة بورية	٢٤٠٠٩	٧,٣	٣٢١٠٠	١٨,٦	٤١٥١٠	٢٥.٢	٨٦٠١٤	٤٢,٩
مبروك	٢٢٦٠٧٦	٦٩,١	٧٠٠٠	٤,١	١٧٨٣٥	١٠,٨	٢٨٠٠٤	١٤
جملة	٣٢٦٩٥٨	١٠٠	١٧٢٤١٣	١٠٠	١٦٥٠٠٠	١٠٠	٢٠٠٦٧٣	١٠٠

المصدر: من تجميع الباحث، اعتماداً على: وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية، كتاب الإحصاءات السمكية السنوي، القاهرة، ٢٠١٣م، ٢٠١٥م، ٢٠١٨م، ٢٠٢٠م.



شكل (١٥) تطور الإنتاج السمكي للأقفاص العائمة بالمجرى الأدنى لفرع رشيد حسب النوع خلال الفترة (٢٠١٣-٢٠٢٠م)

ويظهر تحليل القيمة الاقتصادية للإنتاج السمكي بالأقفاص العائمة بقطاع المجرى الأدنى لفرع رشيد عام ٢٠٢٠م على النحو المبين بالجدول (١٥) ارتفاع القيمة الاقتصادية للإنتاج السمكي عبر هذا النظام إلى ٥,٤٨ مليار جنيه، وفقاً لأسعار عام ٢٠٢٠م، تزيد إلى ١٠,٣٦ مليار جنيه حسب أسعار مارس ٢٠٢٣م على افتراض ثبات الإنتاج.

جدول (١٥) القيمة الاقتصادية للإنتاج السمكي بالأقفاص العائمة بقطاع المجرى الأدنى لفرع رشيد عام ٢٠٢٠م

البيان / النوع	الإنتاج السمكي بالطن			%		القيمة الاقتصادية للإنتاج	
	محافظة كفر الشيخ	محافظة البحيرة	الجملة	من جملة إنتاج الأقفاص السمكية العائمة في مصر(*)	من جملة إنتاج الاستزراع السمكي في مصر(**)	(مليون جنيه)(***)	%
بلطي	٣٤٤٦٩	٥٢١٨٦	٨٦٦٥٥	١٠٠٪	٩.٠٨	١٦٨٥	٣٠.٧
عائلة بورية	٣٨٥٧٢	٤٧٤٤٢	٨٦٠١٤	١٠٠٪	٢٧.٠٦	٣٣٦١.٩	٦١.٣
مبروك	٩٠٢٧	١٨٩٧٧	٢٨٠٠٤	١٠٠٪	١٤.٠٤	٤٣٤.١	٧.٩
الجملة	٨٢٠٦٨	١١٨٦٠٥	٢٠٠٦٧٣	–	–	٥٤٨٠.٩	١٠٠

المصدر: وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية، كتاب الإحصاءات السمكية السنوي، القاهرة، ٢٠٢٠م، والنسب من حساب الباحث.

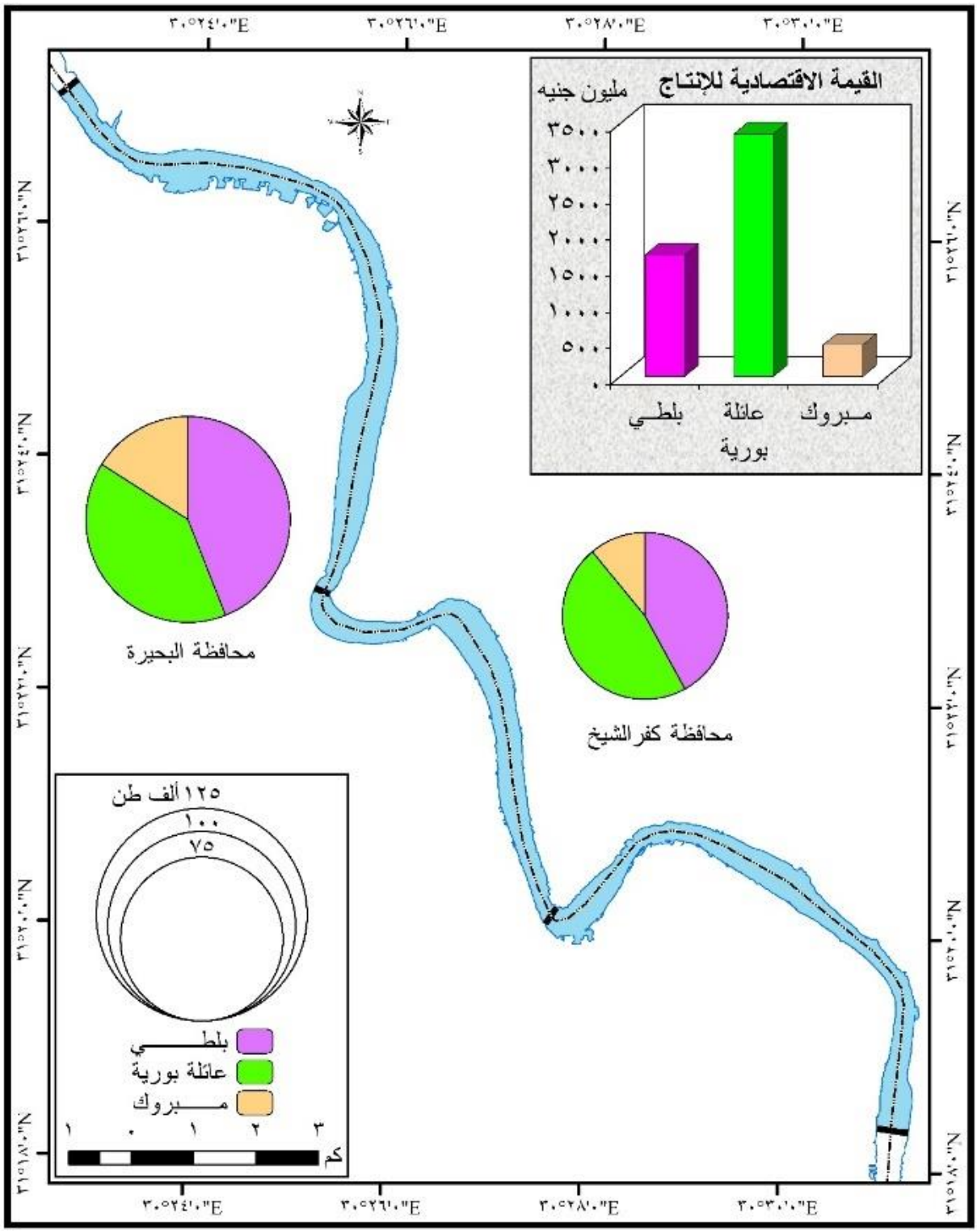
(*) يقتصر إنتاج الأقفاص العائمة في محافظة الفيوم على أسماك القاروص بإجمالي ٣٦٨ طن فقط.

(**) بلغ إجمالي إنتاج الاستزراع السمكي من البلطي ٩٥٤١٥٤ طن، ومن العائلة البورية ٣١٧٨٠٧ طن، ومن المبروك ١٩٩٤٩٤ طن.

(***) حسبت بمعرفة الباحث بناء على متوسطات أسعار الفئتين الأولى والثانية للأسماك بسوق العبور وفقاً لكتاب الإحصاءات السمكية السنوي عام ٢٠٢٠م (١٩,٤٥ جنيه للبلطي، ٣٩,٠٩ للبوري، ١٥,٥٠ للمبروك الفضي).

ويتضح من الجدول ارتفاع القيمة الاقتصادية لأسماك العائلة البورية بمنطقة الدراسة، حيث أسهمت فيها بنحو ٦١,٣٪؛ نظراً لارتفاع أسعارها نسبياً، تلاها أسماك البلطي بنسبة ٣٠,٧٪، ثم أسماك المبروك (العادي – الفضي) بنسبة ٧,٩٪؛ نظراً لانخفاض كمية الإنتاج، شكل (١٦).

وارتفعت القيمة الاقتصادية للأسماك المستزرعة بقطاع محافظة البحيرة مقارنة بقطاع محافظة كفر الشيخ؛ حيث بلغت بالأولى ٣,٢٤ مليار جنيه، بنسبة ٥٩,١٪، وفي الثانية ٢,٢٤ مليار جنيه، بنسبة ٤٠,٩٪.



المصدر: بيانات الجدول (١٥)

شكل (١٦) القيمة الاقتصادية لإنتاج الأقفاص السمكية العائمة بقطاع المجرى الأدنى لفرع رشيد (٢٠٢٠م)

٣. أثر الاستزراع السمكي على بيئة المجرى:

أ. الأثر المورفولوجي للأقفاص السمكية العائمة:

للأقفاص السمكية العائمة في بيئة المجاري المائية تأثير مورفولوجي؛ حيث تسهم شباك الصيد التي تُغلف بها الأقفاص في إعاقة تيار المياه؛ ومن ثم تتولد تيارات دوامية، أولها يجد طريقة أسفل الأقفاص ناحتاً لقاع المجرى في شكل حُفَر، وثانيها يتجه في المسافة الفاصلة بين تجمع الأقفاص وضفاف المجرى ليصطدم بالقوائم الخشبية والمراسي وكومات الحجارة؛ ومن ثم يهدأ تيار المياه وتسود عمليات إرساب في تلك المواضع، وثالثها يتجه إلى وسط المجرى بسرعة أكبر بما يؤدي إلى نحت قاع الأجزاء الوسطى من المجرى(١).

كما أن اقتطاع الأقفاص العائمة لمساحات كبيرة من المسطح المائي للمجرى يؤدي إلى ضيق المجرى واضطراب الجريان المائي والسرعة في عمليات النحت غير المنتظمة فوق القاع بالأجزاء الوسطى من المجرى، إضافة إلى نمو البقع الضحلة على جانبيه(٢).

إلى جانب ذلك يضع بعض الصيادين في محيط هذه الأقفاص "تلابيش" من أغصان وفروع الأشجار محاطة بشباك، كبديل أقل تكلفة عن الأقفاص أو أحياناً لأغراض الصيد بالمسطح الحر؛ مما يزيد من بطء حركة التيار المائي وخفض تركيزات الأكسجين المذاب اللازم لإتمام العمليات الحيوية للأسماك، لوحة (٤).

وتتعاقب عمليتا النحت والإرساب على طول المجرى، فيسود النحت بالجوانب المقعرة للثنيات النهرية، ويسود الإرساب بالجوانب المحدبة، وقد تسود العمليتين في مكان ما لوقت ما، ويتأثر ذلك بالعديد من العوامل منها حجم التصريف المائي وانحدار القاع وسرعة التيار المائي، وتأثير أنشطة الاستزراع السمكي سواء التقليدية أو عبر الأقفاص العائمة.

---

(١) ماجد محمد محمد شعلة، مرجع سبق ذكره، ص ص١٨-١٩.

(٢) نور الدين محمد زكي كامل، مرجع سبق ذكره، ص١٠٦.

وبشكل عام تسود عمليات الإرساب بقاع المجرى الأدنى لفرع رشيد، فوفقاً لدراسة (زكي، ٢٠١٩م) للقطاعات العرضية المتداخلة للمجرى النهري شمال قناطر إدفينا خلال الفترة (١٩٨١-٢٠١٧م) شكلت مساحات قاع المجرى التي شهدت عمليات إرساب ٨٢,٦٪ من مساحة القطاع، في مقابل ١٥.٨٪ لمساحات النحت، بينما ظل نحو ١,٦٪ من إجمالي مساحة القطاعات على حاله دون تغيير(١).

لوحة (٤) تلابيش من أغصان وفروع الأشجار في بمجرى فرع رشيد شمال قناطر إدفينا (القطاع الأول- قرية إبيانة (البر الأيمن)، قرية ديبي (البر الأيسر) (مارس ٢٠٢٣م)

ويسهم في سيادة عمليات الإرساب انخفاض حجم التصرفات المائية لقناطر إدفينا والانتشار العشوائي للأقفاص السمكية في عرض المجرى، وما يتخلف عن الأقفاص ذاتها من رواسب ومخلفات عضوية تتراكم أسفل منها. وقد أظهرت الدراسة علاقة ارتباط طردية بين نسب مساحات الإرساب ونسب إشغال الأقفاص السمكية العائمة بمسطحات القطاعات الثلاثة بلغت درجتها (٠,٧٢).

(١) نور الدين محمد زكي كامل، مرجع سبق ذكره، ص١٥٤.

ب. أثر الأقفاص السمكية العائمة على نوعية المياه:

تشير نتائج تحليل عينات المياه إلى ارتفاع أحمال التلوث العضوي بمياه المجرى الأدنى لفرع رشيد، والتي تم تقديرها في صورة الأكسجين الكيميائي المستهلك والأكسجين الحيوي الممتص والعد الاحتمالي لبكتيريا القولون البرازية، وجميعها يشير إلى تلوث المياه بالمخلفات الآدمية، بما يمثل خطراً على صحة الأسماك ومستهلكيها.

ويوضح الجدول (١٦) والشكل (١٧) بعض مؤشرات تلوث المياه بالمخلفات العضوية بقطاع المجرى الأدنى لفرع رشيد، ويستخلص منهما ما يلي:

- تجاوزت تركيزات الأكسجين الحيوي والكيميائي الحد المسموح به في المياه بجميع قطاعات المجرى، وقد زادت التركيزات بوضوح بقطاع المجرى الجنوبي وانخفضت تدريجياً في اتجاه الشمال (٩٠ و٥٥ و٢٨ ملليجرام/لتر للأكسجين الحيوي و١٤٠ و٨٠ و٤٠ للأكسجين الكيميائي بالقطاعات الثلاثة على التوالي) بتأثير التداخل المائي البحري شمالاً.

جدول (١٦) مؤشرات التلوث بالمخلفات العضوية بقطاع المجرى الأدنى لفرع رشيد (٢٠٢٣م)

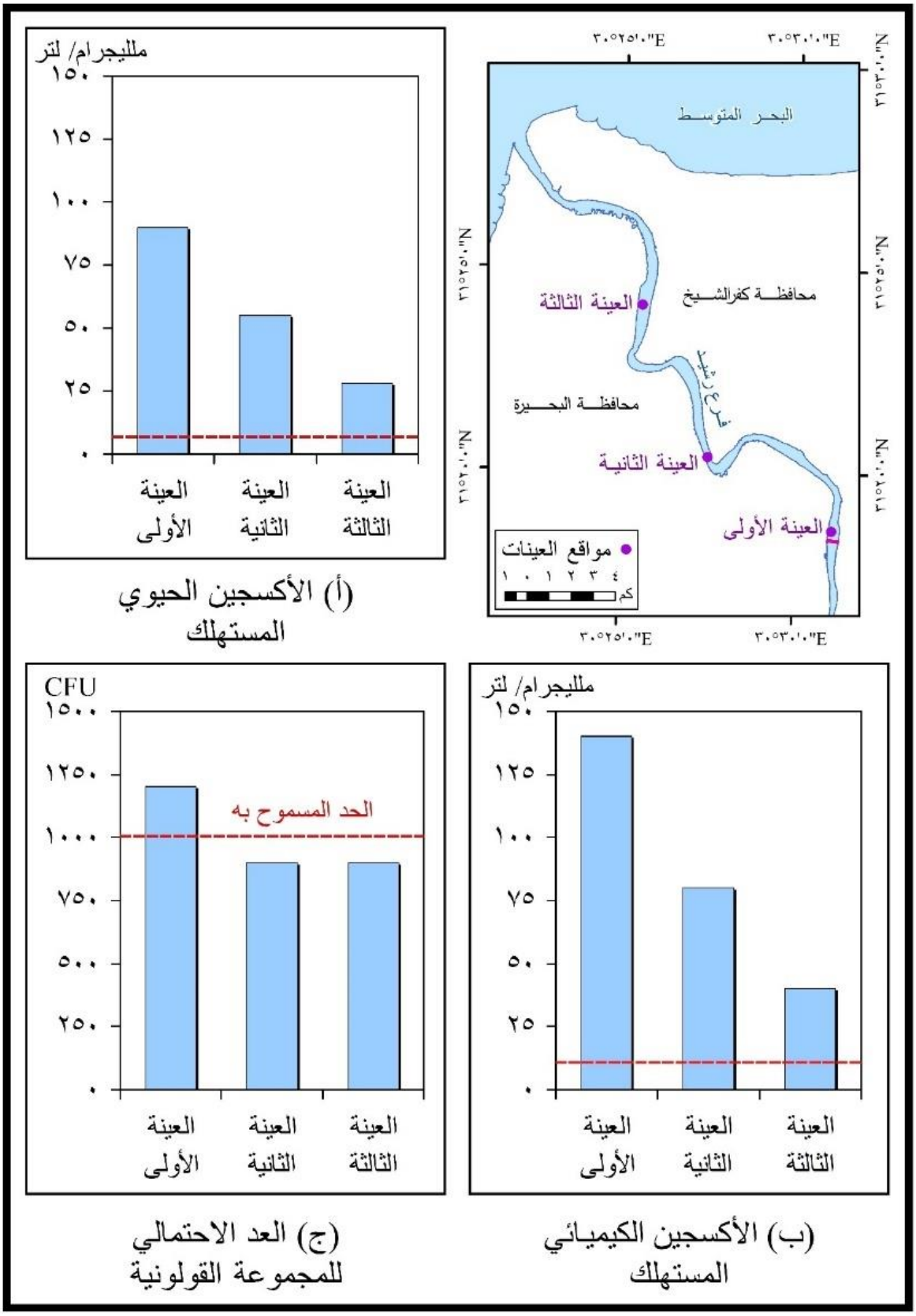
العنصر	الوحدة	الحد المسموح به(*)	العينات(**)		
			الأولى	الثانية	الثالثة
الأكسجين الحيوي المستهلك	(ملليجرام/ لتر)	لا يزيد على ٦	٩٠	٥٥	٢٨
الأكسجين الكيميائي المستهلك	(ملليجرام/ لتر)	لا يزيد على ١٠	١٤٠	٨٠	٤٠
العد الاحتمالي للمجموعة القولونية (في ١٠٠ سم٣)	CFU	لا يزيد على ١٠٠٠	١٢٠٠	٩٠٠	٩٠٠

المصدر: عينات أخذت بمعرفة الباحث (شهر مارس ٢٠٢٣م)، وتم تحليلها بمعمل شركة مياه الشرب والصرف الصحي بمحافظة المنوفية.

(*) وزارة الموارد المائية والري، قرار وزاري رقم ٩٢ لسنة ٢٠١٣م، بتعديل اللائحة التنفيذية للقانون رقم ٤٨ لسنة ١٩٨٢م، بشأن حماية نهر النيل والمجاري المائية من التلوث الصادر بالقرار الوزاري رقم ٤٠٢ لسنة ٢٠٠٩م (الوقائع المصرية – العدد ٢٢ (تابع) في ٢٨ يناير سنة ٢٠١٣م.

(**) إحداثي العينة الأولى (٣٥,٥٩" ١٨' ٣١° شمالاً، ٦,٠٩" ٣١' ٣٠° شرقاً)، إحداثي العينة الثانية (٢٢,١٢"٢٠' ٣١° شمالاً، ٣٠,٩٢" ٢٧' ٣٠° شرقاً)، إحداثي العينة الثالثة (٠٥,٤٧" ٢٤' ٣١° شمالاً، ٣٣,٩٢" ٢٥' ٣٠° شرقاً).

المصدر: بيانات الجدول (١٦).



المصدر: بيانات الجدول (١٦).

شكل (١٧) مؤشرات التلوث بالمخلفات العضوية بقطاع المجرى الأدنى لفرع رشيد (٢٠٢٣م)

- تجاوز العد الاحتمالي للمجموعة القولونية بقطاع المجرى الجنوبي ١٠٠٠ وحدة/١٠٠ سم٣، بينما جاءت دون ذلك في قطاعي المجرى الأوسط والشمالي، وارتبط ذلك بتراكم مخلفات الصرف الصحي التي تصل إلى القطاع عبر المصارف الزراعية التي تلقي بحمولتها بالفرع وتصل للقطاع عبر التصرفات المائية لقناطر إدفينا.

وبصفة عامة، تزيد تركيزات المغذيات بقطاعات الاستزراع السمكي مع زيادة كثافة الأسماك وانخفاض الأكسجين المذاب واستخدام نظام غذائي يحتوي على محتوى عال من البروتين، بالإضافة إلى تراكم وتحلل المواد الإخراجية للأسماك (البراز) والغذاء الذي تتناوله الأسماك. ويبين الجدول (١٧) والشكل (١٨) نتائج تحليل المغذيات بالمجرى الأدنى لفرع رشيد شمال قناطر إدفينا.

جدول (١٧) تركيز المغذيات بقطاع المجرى الأدنى لفرع رشيد (٢٠٢٣م)

العنصر	الوحدة	الحد المسموح به(*)	العينات(***)		
			الأولى	الثانية	الثالثة
الأمونيا	مجم/ لتر	لا تزيد على ٠,٥	٤,٥	٢,٨٥	١,٦٥
النتريت		-(**)	٠,٠٥	٠,٠٢	٠,٠٢
النترات		لا تزيد على ٢	٢٤,٥	١٦,٨٥	١٠,٦٥

المصدر: عينات أخذت بمعرفة الباحث(شهر مارس ٢٠٢٣م) ، وتم تحليلها بمعمل شركة مياه الشرب والصرف الصحي بمحافظة المنوفية.

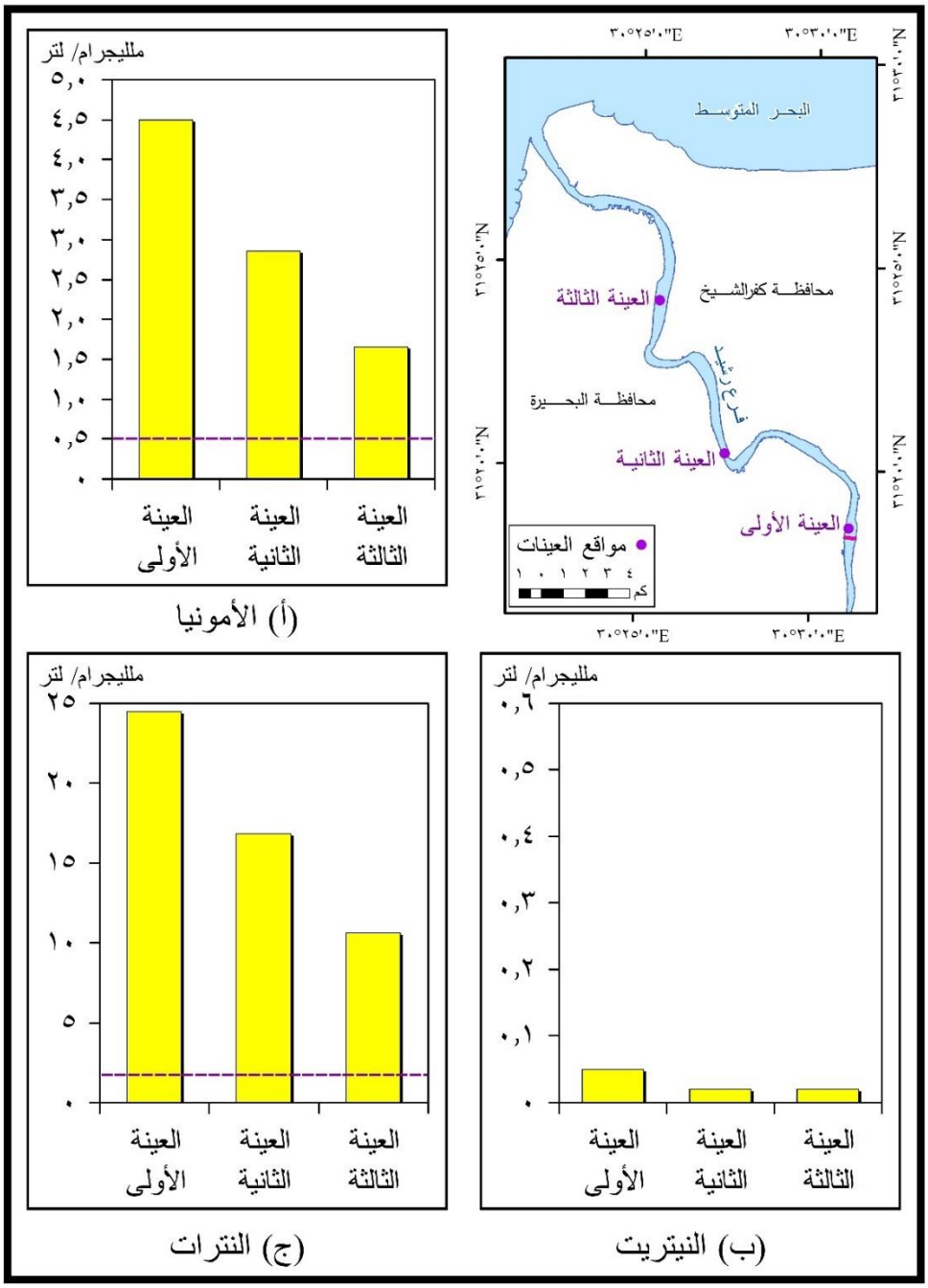
(*) وزارة الموارد المائية والري، قرار وزاري رقم ٩٢ لسنة ٢٠١٣م، بتعديل اللائحة التنفيذية للقانون رقم ٤٨ لسنة ١٩٨٢م، بشأن حماية نهر النيل والمجاري المائية من التلوث الصادر بالقرار الوزاري رقم ٤٠٢ لسنة ٢٠٠٩م (الوقائع المصرية – العدد ٢٢ (تابع) في ٢٨ يناير سنة ٢٠١٣م.

(**) لم تنص اللائحة على تركيز النتريت، باعتباره صوره غير ثابتة للنتروجين تحول للنترات بالأكسدة أو للأمونيا بالاختزال.

(***) إحداثي العينة الأولى (٣٥,٥٩" ١٨' ٣١° شمالاً، ٦,٠٩" ٣١' ٣٠° شرقاً)، إحداثي العينة الثانية (٢٢,١٢"٢٠' ٣١° شمالاً، ٣٠,٩٢" ٢٧' ٣٠° شرقاً)، إحداثي العينة الثالثة (٠٥,٤٧" ٢٤' ٣١° شمالاً، ٣٣,٩٢" ٢٥' ٣٠° شرقاً).

وتظهر النتائج تجاوز تركيزات الأمونيا والنترات الحدود المسموح بها في المجرى النهري، وبخاصة في عينة القطاع الجنوبي، وانخفاضها التدريجي بالقطاعين الأوسط والشمالي (من ٤,٥ إلى ٢,٨٥ و١,٦٥ للأمونيا ومن ٢٤,٥ إلى ١٦,٨٥ و١٠,٦٥ للنترات بالقطاعات الثلاثة على التوالي).

وتشير هذه النتائج إلى دور مؤثرات البيئة الخارجية في تعديل خصائص نوعية المياه بقطاع شمال قناطر إدفينا، حيث تسهم نوعية المياه ذات التركيزات العالية من الأمونيا والنترات والتي تصل للقطاع عبر قناطر إدفينا في زيادة تركيز المغذيات شمالها بالقطاع الجنوبي للمجرى، بينما يسهم التداخل المائي بالقطاعات القريبة من المصب في خفض التركيزات بالرغم من الكثافة المرتفعة للأقفاص شمالاً.



المصدر: بيانات الجدول (١٧).

شكل (١٨) تركيز المغذيات بقطاع المجرى الأدنى لفرع رشيد (٢٠٢٣م)

المبحث الخامس: مشكلات الاستزراع السمكي عبر الأقفاص العائمة والإدارة المتكاملة لقطاع المجرى النهري شمال قناطر إدفينا:

١. مشكلات الاستزراع السمكي عبر الأقفاص العائمة:

رصدت الدراسة من خلال الاستبيان عدداً من المشكلات بحسب ما أفاد به أصحاب الأقفاص السمكية العائمة بقطاع شمال قناطر أدفينا، وهذه المشكلات يمكن تصنيفها إلى مجموعتين، الأولى مشكلات بيئية، والثانية مشكلات اقتصادية.

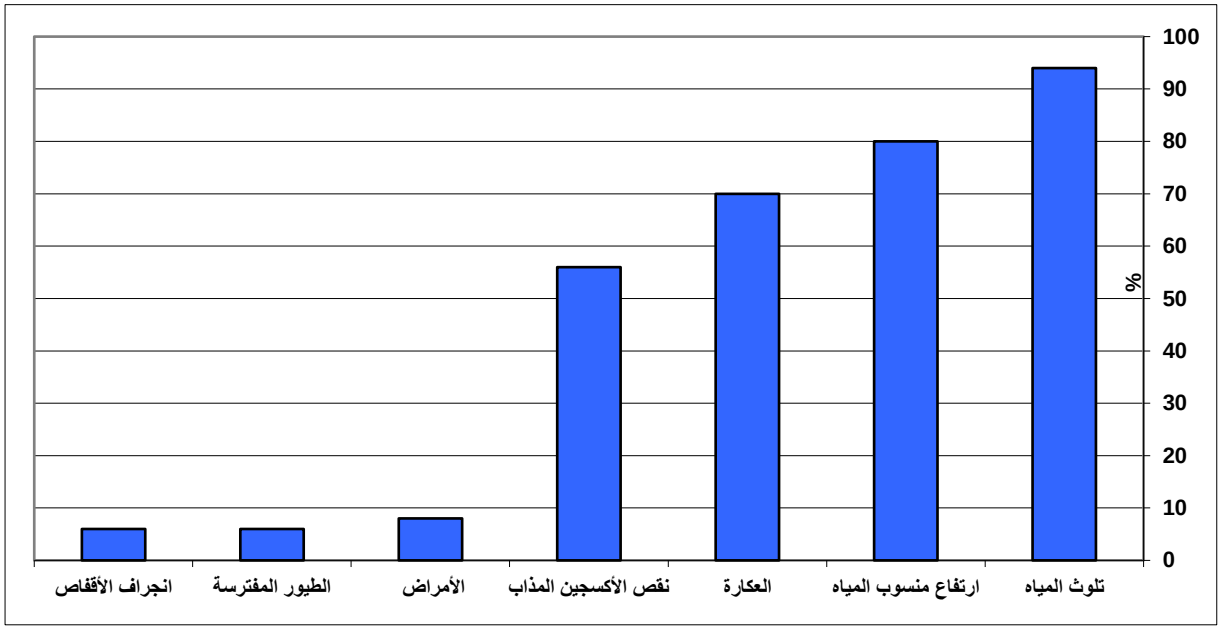
أ. المشكلات البيئية:

يبين الجدول (١٨) والشكل (١٩) المشكلات البيئية التي تواجه الممارسين لنشاط الاستزراع السمكي عبر الأقفاص العائمة، ويتبين من خلال تحليله ما يلي:

- جاء تلوث المياه وتردي نوعيتها على رأس المشكلات البيئية التي تواجه نشاط الاستزراع السمكي بالقطاع، حيث أفاد بها نحو ٩٤٪ من جملة من شملهم الاستبيان، وهو ما كشفت عنه نتائج تحليلات عينات المياه.
- جاءت الشكوى من ارتفاع منسوب المياه الناتج عن زيادة التصرفات المائية لقناطر إدفينا بنسبة ٨٠٪، وعن زيادة عكارتها بنسبة ٧٠٪، وارتبط بهما نقص الأكسجين المذاب بنسبة ٥٦٪، وهى شكوى تزيد حدتها بزيادة التصرفات المرتبطة بالفيضان والمصحوبة بارتفاع درجة الحرارة خلال أشهر فصل الصيف.
- لم تظهر شكاوى ترتبط بأمراض منتشرة بين أسماك المزارع بالقطاع، حيث انخفضت نسبتها بين الممارسين لنشاط الاستزراع إلى ٨٪، كذلك الحال بالنسبة لمشكلة انجراف الأقفاص والطيور المفترسة، حيث انخفضت نسبة الشكوى منهما إلى ٦٪ فقط، وتركزت بوضوح في القطاع الجنوبي؛ حيث تنتشر الطيور به لعذوبة المياه نسبياً، ويتم التغلب على ذلك من خلال تغطية الأقفاص بغطاء من برواز خشبي من الغزل.

جدول (١٨) المشكلات البيئية لدى حائزي الأقفاص السمكية العائمة بقطاع المجرى الأدنى لفرع رشيد (٢٠٢٣م)

نوع المشكلة	التكرارات	%
تلوث المياه	٤٧	٩٤٪
ارتفاع منسوب المياه	٤٠	٨٠٪
العكارة	٣٥	٧٠٪
نقص الأكسجين المذاب	٢٨	٥٦٪
الأمراض	٤	٨٪
الطيور المفترسة	٣	٦٪
انجراف الأقفاص	٣	٦٪
المصدر: نتائج الاستبانة، مارس ٢٠٢٣م.		



شكل (١٩) تصنيف المشكلات البيئية لدى حائزي الأقفاص السمكية العائمة بقطاع المجرى الأدنى لفرع رشيد (٢٠٢٣م)

ب. المشكلات الاقتصادية:

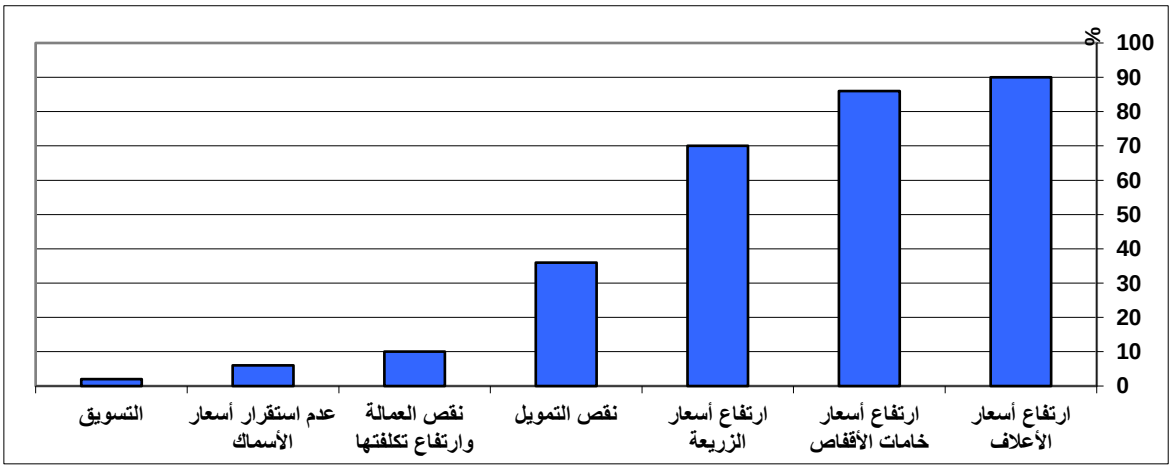
تتعدد المشكلات الاقتصادية التي تواجه الممارسين لنشاط الاستزراع السمكي عبر الأقفاص العائمة شمال قناطر إدفينا، على النحو المبين بالجدول(١٩) والشكل (٢٠)، وأهم ما يتضح من خلالهما ما يلي:

- جاء في صدارة المشكلات الاقتصادية ارتفاع أسعار الأعلاف (٩٠٪)، مما حدا بالبعض الاعتماد في تغذية الأسماك على الأعلاف غير مطابقة للمواصفات، مثل استخدام أسماك نافقة أو بقايا المذبوحات بالمجازر الحيوانية، مما يلوث المجرى ويرفع من أحماله العضوية وينتج أسماك غير آمنة صحياً.

- أفاد ٨٦٪ ممن شملهم الاستبيان إلى ارتفاع أسعار الخامات التي تدخل في إنشاء الأقفاص مثل الشباك والبراميل والأخشاب إلى ما يزيد على ثلاثة أضعاف أسعارها خلال الأعوام الأخيرة، وكان ذلك سبباً في إبقاء بعض المزارعين عليها كهياكل دون تشغيل أو اضطرارهم لبيعها في بعض الأحيان.
- جاء في المرتبة الثالثة ارتفاع أسعار الزريعة، حيث أشار إلى ذلك ٧٠٪، ثم نقص التمويل بنسبة ٣٦٪.
- انخفضت حدة المشكلات المرتبطة بالعمالة (حيث يعمل بالمزارع السمكية حائزيها أو أفراد أسرتهم غالباً) وعدم استقرار أسعار الأسماك والتسويق، كما لم تظهر تماماً أية مشكلات تتعلق بالرسوم الإدارية أو استخراج تراخيص؛ حيث أفاد الغالبية العظمى منهم بأن مزارعهم غير مرخصة.

جدول (١٩) المشكلات الاقتصادية لدى حائزي الأقفاص السمكية العائمة بقطاع المجرى الأدنى لفرع رشيد (٢٠٢٣م)

نوع المشكلة	التكرارات	%
ارتفاع أسعار الأعلاف	٤٣	٩٠٪
ارتفاع أسعار خامات الأقفاص	٤٥	٨٦٪
ارتفاع أسعار الزريعة	٣٥	٧٠٪
نقص التمويل	١٨	٣٦٪
نقص العمالة وارتفاع تكلفتها	٥	١٠٪
عدم استقرار أسعار الأسماك	٣	٦٪
التسويق	١	٢٪
المصدر: نتائج الاستبانة، مارس ٢٠٢٣م.		



شكل (٢٠) تصنيف المشكلات الاقتصادية لدى حائزي الأقفاص السمكية العائمة بقطاع المجرى الأدنى لفرع رشيد (٢٠٢٣م)

٢. التأهيل البيئي وتوفيق أوضاع المزارع السمكية:

تتطلب تنمية مشروعات الاستزراع المائي السمكي عبر نظام الأقفاص العائمة إطاراً من الإدارة المتكاملة، يهدف إلى تحقيق التوازن بين الحاجة إلي تحقيق الأهداف الاقتصادية والاجتماعية من هذا النشاط والمحافظة على البيئة في إطار خطة موحدة.

وأولى الخطوات في هذا الشأن هو تفعيل رقابة الأجهزة المعنية على الأقفاص السمكية العائمة بقطاع المجرى الأدنى لفرع رشيد من خلال الإدارة العامة لحماية النيل بوزارة الموارد المائية والري والإدارة العامة للتفتيش البيئي بجهاز شئون البيئة التابع لوزارة الدولة لشئون البيئة.

ومما يجدر ذكره أن النسبة الأكبر من المزارع السمكية بالقطاع نشأت بدون ترخيص، فحسب الاستبيان لم تزد نسبة المزارع المرخصة عن ٥٪، ويتم إنشائها بوضع اليد في عرض المجرى أو بالإيجار من أصحاب الأملاك المشاطئة إذا كانت قريبة من الضفاف أو استغلالها من المُلَاك أنفسهم. وذلك بالرغم من وجود إجراءات واضحة وملزمة في هذا الشأن؛ حيث يلزم استخراج تراخيص الأقفاص من الإدارة العامة لحماية النيل بوزارة الموارد المائية والري موافقة هيئة الثروة السمكية، ورسم قطاع عرضي لمجرى النيل عند الموقع المطلوب مُبَين عليه ترتيب وضع الأقفاص المطلوب ترخيصها، بحيث لا تزيد مساحة مقطع الأقفاص العمودية على اتجاه التيار عن ١٠٪ من مساحة القطاع، بالإضافة إلى إقرار بإزالة الحشائش المتراكمة حول الأقفاص أولاً بأول، وعدم إلقاء أي مواد صلبة أو سائلة تؤدى إلى تلوث المياه.

وفي ضوء التحليلات السابقة لواقع مشروعات الاستزراع بقطاع المجرى الأدنى لفرع رشيد، يمكن تصنيف المزارع السمكية بهذا القطاع على النحو الوارد بالجدول (٢٠) والشكل (٢١)، واللذين يتبين من خلالهما ما يلي:

- بلغ عدد مزارع الأقفاص السمكية العائمة المخالفة لاشتراطات الموقع ٩٤٤ مزرعة، بمساحة ٦٢٧,٦ ألف متر مربع، تمثل ٥٥,١٪ من إجمالي مساحة الأقفاص السمكية بقطاع المجرى الأدنى لفرع رشيد، يقع منها ٠,٥٪ في حرم قناطر إدفينا (٥٠٠ متر)، و٢٨,٩٪ في حرم الضفاف (٥٠ متراً) و٢٥,٧٪ في حرم المجرى الحر (١٠٠ متر).
- توجد ٢٩١ مزرعة بمساحة ١٨٨,٥ ألف متر مربع تمثل ١٦,٦٪ من المساحة الكلية للمزارع تقع في مواقع غير مخالفة لخطوط التنظيم، لكنها في حاجة إلى إعادة توزيع؛ حيث تقل

المسافة فيما بينها عن ١٠٠ متر، وهو الحد الملائم لعدم التأثير على مستويات تركيز الأكسجين الذائب في المياه واللازم لإتمام العمليات الحيوية للأسماك بكفاءة.

- بلغ عدد مزارع الأقفاص السمكية المطابقة للاشتراطات ٤١٩ مزرعة بمساحة ٣٢٢ ألف متر مربع، بنسبة ٢٨,٣٪ من المساحة الكلية لمزارع الأقفاص السمكية، تزيد النسبة إلى ٤٤,٩٪ إذا لم يؤخذ في الاعتبار الاشتراط السابق المتعلق بالتباعد.

جدول (٢٠) توزيع الأقفاص السمكية العائمة وفقا لاشتراطات الموقع الجغرافي (٢٠٢٢م)

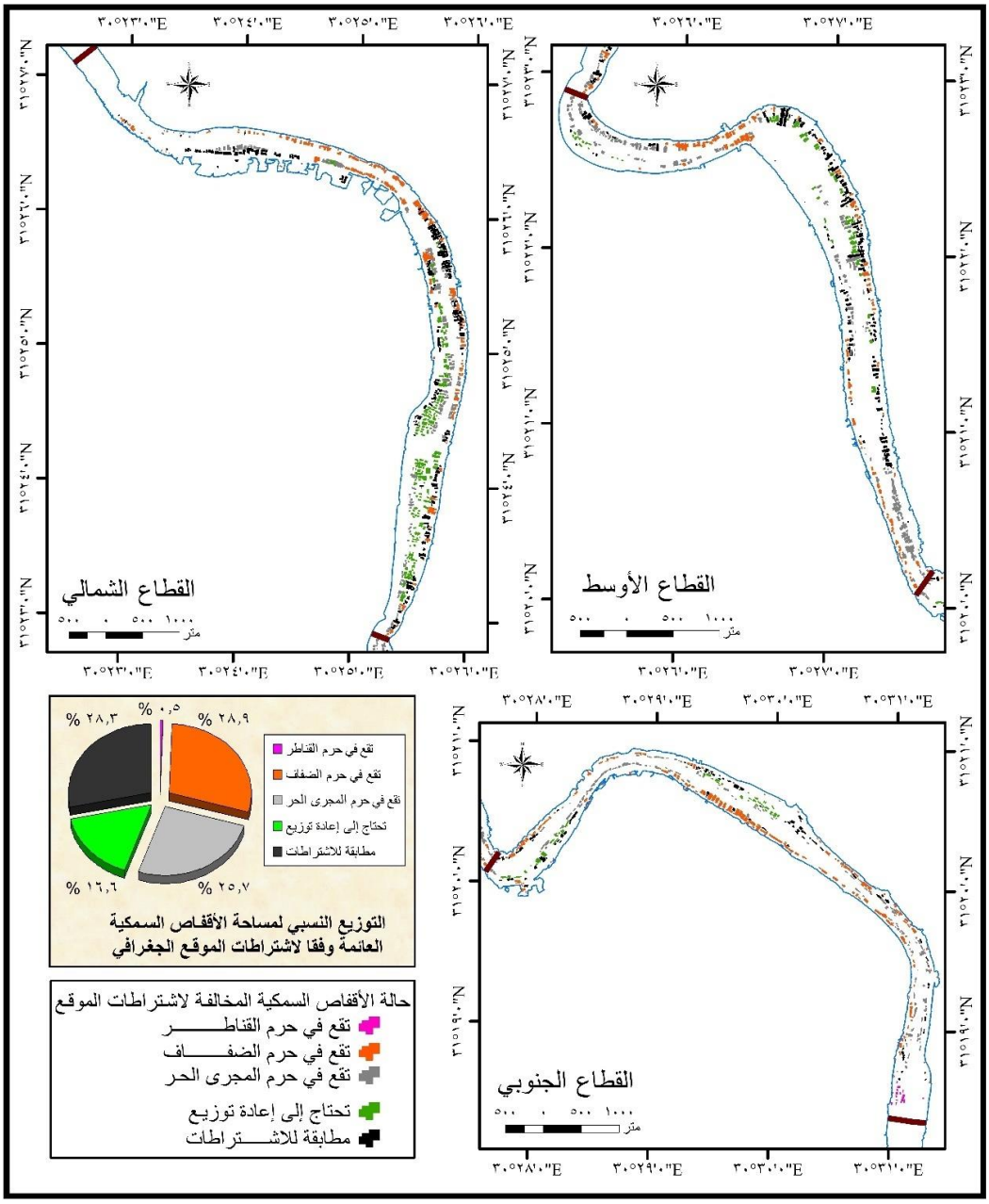
الحالة	مزارع الأقفاص السمكية العائمة			
	العدد	%	المساحة ألف م٢	%
مخالفة لاشتراطات الموقع (تقع في حرم القناطر)	١٣	٠,٨	٥,٩	٠,٥
مخالفة لاشتراطات الموقع (تقع في حرم الضفاف)	٤٩١	٢٩,٧	٣٢٨,٨	٢٨,٩
مخالفة لاشتراطات الموقع (تقع في حرم المجرى الحر)	٤٤٠	٢٦,٦	٢٩٢,٩	٢٥,٧
تحتاج إلى إعادة توزيع(*)	٢٩١	١٧,٦	١٨٨,٥	١٦,٦
مطابقة للاشتراطات	٤١٩	٢٥,٣	٣٢٢	٢٨,٣
الجملة	١٦٥٤	١٠٠	١١٣٨,١	١٠٠

المصدر: من حساب الباحث، اعتماداً على برنامج (Google Earth)، ٢٠٢٢م.
(*) تقل المسافات فيما بينها عن ١٠٠ متر.

ويشمل إطار العمل لتأهيل القطاع فيما يخص مشروعات الاستزراع السمكي عبر الأقفاص العائمة تشكيل لجنة تنسيقية بين العديد من الجهات، لتكامل اختصاصات كل منها، على النحو التالي:

- وزارة الموارد المائية والري(إدارة الموارد المائية – الإدارة العامة لحماية نهر النيل) لإدارة التصرفات المائية لقناطر إدفينا؛ بما لا يؤثر بالسلب على نشاط الاستراع السمكي، وإزالة الأقفاص العائمة التي تقع في مناطق الحظر (حرم القناطر– حرم الضفاف – حرم المجرى الحر).
- وزارة البيئة (إدارة رصد المياه– الهيئة العامة للتفتيش البيئي) بالرصد الدوري لنوعية المياه بالقطاع النهري، حيث تنتهي نقاط الرصد والمتابعة جنوب قناطر إدفينا، بالإضافة إلى الإشراف على تنفيذ الإرشادات والإشتراطات البيئية المنصوص عليها بشأن أنشطة الاستزراع السمكي.

- وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي(هيئة تنمية الثروة السمكية) بالموافقة على مشروعات الأقفاص لاستصدار التراخيص الخاصة بها، والإرشادات المتعلقة بالزريعة ونوعية الأسماك المستزرعة؛ لتحقيق أعلى عائد اقتصادي.
- وزارة التنمية المحلية (الإدارات المحلية بالمراكز والمحافظات المطلة على القطاع) لفحص الأقفاص السمكية والكشف عن حدوث حالات نقوق للأسماك ومتابعة طرق التخلص الآمن منها.



المصدر: بيانات الجدول (٢٠).

شكل (٢١) تقييم حالة الأقفاص السمكية العائمة وفقاً للاعتبارات التنظيمية واشتراطات الموقع الجغرافي (٢٠٢٢م)

نتائج الدراسة:

- يعد قطاع الأقفاص السمكية العائمة بالمجرى الأدنى لفرع رشيد خلف قناطر إدفينا هو القطاع الوحيد للاستزراع السمكي النهري على المستوى القومي، بعد إزالة الأقفاص السمكية العائمة بالقطاعات النهرية الأخرى، وقد شهد زيادة في مساحة إشغال الأقفاص به خلال العقدين الأخيرين، بما يقارب خمسة أمثال مساحتها، بقيمة إنتاجية تبلغ ١٠,٣٦ مليار جنيه (وفقاً للأسعار الحالية).
- تباينت كثافة أقفاص المزارع السمكية على المحاور الطولية لقطاعات المجرى الأدنى لفرع رشيد من قطاع لآخر، وبلغت في المتوسط العام ٥٧,٤ مزرعة/ كيلومتر، وقد أثّر اتساع المجرى بكل قطاع في كثافة مزارع الأقفاص العائمة به، وقد أظهرت الدراسة ارتباطاً طردياً قوياً بلغت درجته (٠,٤٤) بين متوسط عرض المجرى وكثافة المزارع السمكية في مسطحه.
- أشارت نتائج تحليل معامل الجار الأقرب إلى سيادة نمط التوزيع العشوائي لتجمعات الأقفاص السمكية العائمة بالمجرى الأدنى لفرع رشيد؛ حيث بلغت قيمته الإجمالية ٠,٩١٨.
- لم يظهر تباين واضح في توزيع الأقفاص العائمة بين ضفاف المجرى التي تسود بها عمليات النحت (المقعرة) والضفاف التي تسود بها عمليات الإرساب (المحدبة)، وظهر انتشار معظم الأقفاص (٨٧٪) في أعماق تتراوح بين ٥-١٠ أمتار، وهى أعماق مناسبة بدرجة كبيرة لبيئة الاستزراع ، كما امتد أغلبها (بنسبة ٧١,٨٪) بمحازاة كتل سكنية مشاطئة للمجرى.
- لم يظهر أثر كبير للقيود التنظيمية في توزيع الأقفاص السمكية بمسطح المجرى إلا في أضيق الحدود، فلم تزد نسبة الأقفاص المطابقة لاشتراطات الموقع والتباعد في قطاع منطقة الدراسة على ٢٨,٣٪ من إجمالي مساحة الأقفاص بالقطاع.
- تأثر نشاط الاستزراع السمكي بقطاع المجرى الأدنى لفرع رشيد بانخفاض جودة المياه بمجرى فرع رشيد بشكل عام؛ حيث تجاوزت تركيزات الأكسجين والأمونيا الحدود المسموح بها في معظم نقاط الرصد جنوب قناطر إدفينا، وازدادت حدتها بالقطاع الواقع إلى الشمال منها، بينما تحسنت النتائج نسبياً بالقطاعين الأوسط والشمالي بالقرب من المصب بتأثير التداخل المائي للمياه البحرية.

- أشارت نتائج تحليل العناصر الثقيلة بالمياه إلى تجاوز تركيزات المنجنيز والزنك – بقطاع المجرى الأدنى الجنوبي– وتركيزات الحديد – بقطاعات المجرى الثلاثة– الحدود المسموح بها؛ وهو ما يؤثر سلباً على سلامة الأسماك وصحة المستهلكين.
- شكلت أحجام التصريف المائي لقناطر إدفينا خاصة في فصل الصيف أحد أهم المؤثرات على نشاط الاستزراع السمكي بقطاع المجرى الأدنى لفرع رشيد، حيث تزيد التصرفات المائية للقناطر– والتي غالباً ما تكون بمثابة عملية غسيل للنهر– مما يسهم في زيادة مستويات العكارة ، بالإضافة إلى ارتفاع درجة حرارة الهواء والمياه؛ مما يسهم في نقص حاد في تركيزات الأكسجين المذاب وتغير مفاجئ في درجة ملوحة المياه؛ وبالتالي نفوق كميات كبيرة من الأسماك، لاسيما بالأقفاص القريبة الواقعة إلى الشمال من القناطر.
- أسهم الانتظام النسبي لتصرفات قناطر إدفينا وبخاصة خلال فصل الشتاء في تقليل حوادث النفوق الجماعي، التي كان يشهدها قطاع المجرى الأدنى للقناطر بسبب نقص إمدادات المياه خلال السدة الشتوية السنوية.
- شكلت أسماك البلطي والعائلة البورية ٨٦,١٪ في تركيبة الإنتاج السمكي للأقفاص العائمة، ويكاد يقتصر الإنتاج بالقطاعات الجنوبية للمجرى الأدنى على أسماك البلطي والمبروك لعذوبة المياه نسبياً، بينما يتركز إنتاج أسماك العائلة البورية والأنواع الأخرى كالطوبار واللوت– ذات القيمة الاقتصادية المرتفعة– بالقطاعات الشمالية؛ لقدرتها على تحمل مستويات الملوحة العالية.
- يسهم انخفاض حجم التصرفات المائية لقناطر إدفينا والانتشار العشوائي للأقفاص السمكية في عرض المجرى في إبطاء سرعة التيار المائي وزيادة معدلات الإرساب بقطاع شمال قناطر إدفينا. وقد أظهرت الدراسة علاقة ارتباط طردية بين نسب مساحات الإرساب ونسب إشغال الأقفاص السمكية العائمة بمسطحات قطاعات المجرى الثلاثة بلغت درجتها (٠,٧٢) بين المتغيرين.
- جاء تلوث المياه وتردي نوعيتها وارتفاع منسوب المياه الناتج عن زيادة التصرفات المائية لقناطر إدفينا على رأس المشكلات البيئية التي تواجه أصحاب المزارع السمكية، بينما جاء ارتفاع أسعار الأعلاف والخامات التي تدخل في إنشاء الأقفاص وأسعار الزريعة السمكية في صدارة المشكلات الاقتصادية.

توصيات الدراسة:

- حماية مجرى فرع رشيد من التلوث وتشديد الرقابة على نوعية المياه بالمصارف الزراعية التي تنتهي إليه؛ لما لذلك من تأثير على نشاط الاستزراع السمكي عبر الأقفاص العائمة بقطاع المجرى الأدنى لفرع رشيد.
- إلزام حائزي مزارع الأقفاص السمكية بقطاع المجرى الأدنى لفرع رشيد بترخيص مزارعهم والحصول على موافقة الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية خلال مدى زمنى محدد لتوفيق أوضاع المزارع المخالفة لاشتراطات الموقع.
- الاستعانة بوسائل الاستشعار عن بعد في رصد التغيرات المكانية للأقفاص العائمة خلال فترات زمنية طويلة أو قصيرة على حد سواء.
- الرقابة المتواصلة على نشاط الأقفاص السمكية العائمة من خلال الأجهزة المعنية، والتي تتمثل في وزارة الموارد المائية والري (الإدارة العامة لحماية نهر النيل)، ووزارة البيئة (الهيئة العامة للتفتيش البيئي) والإدارات المحلية (الإدارات البيطرية بالمراكز الإدارية).
- إدارة التصرفات المائية لقناطر إدفينا وتناوب فتح بواباتها بما لا يتسبب في تدفقات مائية فجائية تتسبب في عكارة المياه أو في جرف تجمعات الأقفاص السمكية بقطاع المجرى أدناها.
- استحداث نقاط رصد دورية لنوعية المياه فصلياً بقطاع المجرى شمال قناطر إدفينا لدى الإدارات المختصة برصد نوعية المياه؛ لما لذلك من أهمية في متابعة نوعية المياه واتخاذ إجراءات استباقية لمنع تكرار حوادث النفوق الجماعي للأسماك حفاظاً على الثروة السمكية بالقطاع.
- دعم وتمويل مشروعات الاستزراع السمكي – المرخصة– بالقطاع لتشغيل المتعثر منها أو المتوقف عن الإنتاج؛ لما للنشاط من أهمية كبيرة في دعم الإنتاج السمكي والاقتصاد المصري.

الملاحـــــق

ملحق (١)

استمارة استبيان لدراسة أثر المحددات البيئية على نشاط الاستزراع السمكي عبر الأقفاص العائمة بقطاع المجرى الأدنى لفرع رشيد شمال قناطر إدفينا

(بيانات الاستمارة سرية ولا تستخدم إلا لأغراض البحث العلمي)

س١: محل الإقامة.....

س٢: الملكية والإدارة؟ (مالك– مدير – كليهما)

س٣: سنة النشأة ؟ (أقل من ٥ – من ٥–١٠ – من ١٠–٢٠– أكثر من ٢٠ سنة).

س٤: هل يتم قياس الأكسجين المذاب في الماء بشكل دوري؟ (نعم / لا)

س٥: هل يجري تحليل نوعية المياه في محيط القفص؟ (نعم/ لا)

س٦: كيف يتم التخلص من مخلفات الأسماك والأسماك النافقة ؟ (توضع في حاويات خاصة – تلقى في مجرى النهر).....

س٧: هل يجري تطهير المجرى من النباتات والحشائش المائية في محيط القفص السمكي؟ (نعم/ لا).

س٨: هل يجرى تحريك للأقفاص من مكانها على مدار العام؟ (نعم/ لا).

س٩: نوع الأسماك بالأقفاص؟ (بلطي/ بوري / مبروك/ طوبار/ لوت).

س١٠: لماذا يتم استزراع هذه الأنواع؟.....

س١١: نوع الأعلاف المستخدمة؟.....

س١٢: هل يتم إضافة هرمونات نمو ؟ (نعم/ لا)

س١٣: ما هى مدة دورات الحصاد؟ (٦ أشهر/ سنة / سنتين/ أكثر من سنتين)

س١٤: ما جملة إنتاج القفص في الدورة حسب النوع بالطن؟

(بلطي..... بوري..... طوبار.....)

س١٥: متوسط سعر الطن بالجنيه ؟ (بلطي..... بوري..... طوبار.....)

س١٦: نسبة النفوق؟ (بلطي..... بوري..... طوبار.....)

س١٧: نوع الأمراض التي تصيب الأسماك؟ (.....)

س١٨: إجمالي التكاليف المتغيرة للطن بالجنيه؟

- بلطي: الأصبعيات السمكية..... الأعلاف.....الأدوية .....
- بوري: الأصبعيات السمكية..... الأعلاف.....الأدوية .....
- طوبار: الأصبعيات السمكية..... الأعلاف.....الأدوية .....

س١٩: نوع المشكلات الاقتصادية التي تواجه النشاط؟ (ارتفاع أسعار الأعلاف- ارتفاع أسعار الزريعة- ارتفاع أسعار خامات الأقفاص- نقص العمالة وارتفاع تكلفتها - نقص التمويل- التسويق- عدم استقرار أسعار الأسماك- أخرى.....)

س٢٠: المشكلات البيئية؟ (تلوث المياه - العكارة- ارتفاع منسوب المياه- الأمراض -نقص الأكسجين المذاب- انجراف الأقفاص- الطيور المفترسة).

س٢١: ما هى مقترحاتك لتحسين حالة الاستزراع عبر الأقفاص السمكية العائمة؟

(.....)

قائمة المصادر والمراجع

أولاً: المصادر:

١. الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية، الإدارة العامة للتطوير والإرشاد، الإجراءات الإدارية لإقامة مزرعة سمكية وأقفاص عائمة، سلسلة النشرات الإرشادية، نشرة رقم (١٨)، ٢٠٠٣م.

٢. وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية، كتاب الإحصاءات السمكية السنوي، القاهرة، ٢٠٢٠م.

ثانياً: المراجع باللغة العربية:

١. زينهم السيد مجد، المقومات المناخية للاستزراع السمكي في مصر مع التطبيق على محافظة كفر الشيخ- دراسة في المناخ التطبيقي، المجلة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية، العدد الثالث والسبعون، ٢٠١٩م.

٢. صبحي رمضان فرج سعد، التحليل الاقتصادي البيئي لمشروعات الاستزراع السمكي في مصر: دراسة جغرافية، مجلة الدراسات الإنسانية والأدبية، العدد العاشر، يونيه ٢٠١٥م.

٣. عبد الباري محمد محمود، الاستزراع السمكي: الأساسيات وإدارة المزرعة، منشأة المعارف، الإسكندرية، ١٩٩٨م.

٤. فرج عبد العزيز عزت وآخرون، تقييم اقتصادي وبيئي لنشاط الأقفاص السمكية بفرع دمياط، مصر، مجلة العلوم البيئية، معهد الدراسات والبحوث البيئية – جامعة عين شمس، لمجلد الثالث والثلاثون، الجزء الأول، يونيو ٢٠١٦م.

٥. ماجد محمد محمد شعلة، أثر التعديات البشرية في التغيرات المورفولوجية للجزء الأدنى من مجرى فرع رشيد، المؤتمر الدولي الأول عن الإنسان والأرض- التعايش مع هيئة الأرض، ٢٢-٢٧ نوفمبر ٢٠٠٨م.

٦. ممدوح السيد محمود و حاتم محمود السنوسى، دراسة اقتصادية للاستزراع السمكي في محافظة سوهاج – حالة الأقفاص العائمة، مجلة أسيوط للعلوم الزراعية (٤٥)، العدد (٤)، ٢٠١٤م.

٧. نور الدين محمد زكي كامل، أثر التعديات البشرية على مورفولوجية القطاع الأدنى من فرع رشيد شمالي قناطر إدفينا باستخدام نظم المعلومات الجغرافية – دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، جامعة طنطا، ٢٠١٩م.

ثالثاً: المراجع باللغة غير العربية:

1. Abdel mawla, M., et al, The Environmental Impacts of Fish Cages on Water Quality in Rosetta Branch, International Journal of Environment, Volume: 10, Issue: 02, April – June, 2021.
2. AL-Safy, M. K & Bheary, M.S., Environmental and Economic Evaluation of Tilapia Fish Cages in Nile River, Damietta branch and their Effects on Nile Water Resource, 7th Int. Sci. Conf., Mansoura, 28-30 August 2012.
3. El-Ezaby, K.H., et al, Impact of Fish Cages on the Nile water quality at Damietta branch, Journal of Environmental Sciences, Vol. 39, No.3, 2010.
4. Nhhala, I., et al, Site selection for fish farming using integrated GIS-spatial multi-criteria evaluation and carrying capacity approaches: case study of M'diq bay, Morocco, Egyptian Journal of Aquatic Biology & Fisheries Zoology Department, Faculty of Science, Ain Shams University, Vol. 26(4), 2022.
5. Shaker, I.M., Mahmoud, A.A., The Biological load of silver carp cages in the Nile River and their effects on water quality and growth performance, Egypt. J. Aquat. Biol & Fish, Vol. 11, No.2, 2010.

Aquaculture through Floating Fish Cages in the Stream of the Rosetta Branch, North of the Edvina Barrage

A study in Environmental Geography

Abstract

The floating fish cage system represents one of the forms of intensive farming that is based on breeding fish in their natural environment. This system is endemic exclusively in the Nile River in Egypt, in the lower sector of the Rosetta Branch. Through this system, fish farming is affected by environmental determinants, which include a set of natural and human restrictions and influences. Its analysis helps a deeper and integrated understanding of the activity environment for its sustainable management and development. The study presented the evolution of fish farming activity through floating cages in Egypt and the lower stream sector of the Rosetta branch, then the determinants of the spatial environment of the floating fish cages, which included site determinants such as distribution, density, spacing, morphological and hydrographic determinants of the stream, in addition to the determinants of distribution associated with land uses on the banks and restrictions of use in the water surface. The study also presented the functional environmental determinants of floating fish cages, including water quality, water discharges of the Edvina barrages, feeding systems in fish cages, and associated river bottom sediments. The study presented a model for the environmental determinants in the study area, and an evaluation of their impact on fish production and the economic feasibility of aquaculture projects, as well as the impact of these projects on the environment of the riverine sector, and ended with a discussion of activity problems from the point of view of fish farm owners. The study recommended protecting the stream of the Rosetta Branch from pollution and tightening control over the water quality in the agricultural drains that reach it. Obliging owners of fish cage farms to license their farms, continuous monitoring of the activity of floating fish cages through the relevant agencies, and managing the water discharges of the Edvina Barrage in a way that does not harm fish farming activity should be accomplished, in addition to establishing periodic monitoring points for water quality in the stream sector north of the Edvina Barrage, and supporting and financing fish farming projects.

Keywords: Aquaculture- Environmental Determinants - Floating Fish Cages -Water Pollution - Rosetta Branch.