إدراك أصحاب المزارع السمكية لاستخدام تكنولوجيا البيوفلوك

فاطمة نجيب علوان[١]، علاء محمد عبد الفتاح الكوه[٢]

الملخص العربى

استهدف البحث بصفة رئيسية التعرف علي إدراك أصحاب المزارع السمكية لاستخدام تكنولوجيا (تقنية) البيوفلوك، من خلال التعرف علي الخصائص الشخصية والاجتماعية والاقتصادية لأصحاب المزارع السمكية بمنطقة البحث، والتعرف على مصادر المعلومات التي يستقي منها أصحاب المزارع السمكية معلوماتهم عن تقنية البيوفلوك بمنطقة البحث، وتحديد مستويات إدراك أصحاب المزارع السمكية بمعرفة التوصيات الفنية الإرشادية المتعلقة بتربية الأسماك بتقنية البيوفلوك، والتعرف على المشكلات التي تواجه أصحاب المزارع السمكية في تطبيق تقنية البيوفلوك، ومقترحاتهم لحلها، واقتراح خطة عمل مستقبلية للإرشاد السمكي في تعريف أصحاب المزارع السمكية بالتوصيات الفنية لتربية الأسماك بتقنية البيوفلوك وتطبيقها في المزارع السمكية، وقد أجري البحث علي أصحاب المزارع السمكية بمحافظة كفر الشيخ، علي عينة عشوائية بسيطة بلغ عددها٢٠٠ مبحوثًا من أصحاب المزارع السمكية بمنطقة البحث، وتم استخدام استمارة الاستبيان بالمقابلة الشخصية كأداة لجمع البيانات وذلك خلال شهري ديسمبر٢٠٢٣، يناير ٢٠٢٤ م وقد تم معالجة البيانات إحصائياً من خلال التكرارات، والنسب المئوية، بالإضافة إلى المتوسط المرجح.

وكانت من أهم نتائج البحث هي أن مصادر المعلومات الإرشادية التي يعتمد عليها المبحوثين للحصول علي معلومات تتعلق بالاستزراع السمكي بتقنية البيوفلوك المعمل المركزي لبحوث الثروة السمكية بالعباسة بمتوسط مرجح ٣,٧٥ درجة، وجهاز حماية وتنمية البحيرات والثروة السمكية بمتوسط مرجح ٣,٦٩ درجة، وفيما يتعلق بمصادر المعلومات الإرشادية غير الحكومية التى يعتمدوا عليها في الحصول علي معلومات تتعلق بالاستزراع السمكي بتقنية البيوفلوك تمثلت في الخبرة الشخصية بمتوسط مرجح ٣,٧٧ درجة، والإنترنت بمتوسط مرجح ٣,٧١ درجة، وأظهرت النتائج أن المستوى الكلي لمعرفة المبحوثين بالتوصيات الفنية الإرشادية المتعلقة بتربية الأسماك بتقنية البيوفلوك يقعون في فئة المستوى المعرفي المنخفض بنسبة (٤٨,٥%) من إجمالي المبحوثين، وأن حوالي (٣٢%) من إجمالي المبحوثين يقعون في فئة يقعون في فئة المستوى المعرفي المتوسط، كما أظهرت النتائج بأن هناك العديد من المشكلات التي تواجه أصحاب المزارع السمكية في تطبيق تقنية البيوفلوك تتمثل في عدم وجود خبرة كافية عن نظام الاستزراع السمكي بتقنية البيوفلوك بنسبة (٩٧٪)، بالإضافة لعدم تواجد مزارع إرشادية لتوضيح تطبيق نظام الاستزراع السمكي بتقنية البيوفلوك بنسبة (٩٥٪)، وكانت أهم المقترحات هي توفير مصادر للكهرباء بشكل دائم (٩٧٪)، ومساعدة أصحاب المزارع السمكية في تكاليف انشاء المزارع السمكية بتقنية البيوفلوك من قبل الجهات الحكومية (٩٥٪)، واقناع أصحاب المزارع السمكية بأهمية تقنية البيوفلوك في الاستزراع السمكي (٩٤٪)، وكانت النتائج المتوقعة من خطة عمل المستقبلية هي زيادة عدد المزارعين المطبقين لتقنية البيوفلوك تحسين الإنتاجية السمكية بنسبة تتراوح بين ٢٠-٣٠% تقليل استخدام الأعلاف والمياه، مما يؤدي إلى خفض تكاليف التشغيل، تقليل التأثير البيئي للمزارع السمكية التقليدية.

الكلمات الإفتتاحية: أصحاب المزارع السمكية، الإدراك، تكنولوجيا البيوفلوك.

معرف الوثيقة الرقمى: 10.21608/asejaiqjsae.2025.466059

[١]المعمل المركزي لبحوث الأسماك بالعباسة- مركز البحوث الزراعية.

[٢]معهد بحوث الإرشاد الزراعي والتنمية الريفية- مركز البحوث الزراعية.

استلام البحث فى ٦ أكتوبر ٢٠٢٥، الموافقة على النشر فى ١٦ نوفمبر ٢٠٢٥

المقدمة

يعد الاستزراع المائي هو الحل الأمثل لزيادة الإنتاج السمكي في مصر حيث ينمو قطاع الاستزراع المائي بمعدل أعلي من المعدل المستهدف في خطة التنمية.

ومن أهم التحديات التى تواجه وزارة الزراعة بجمهورية مصر العربية العمل على التطوير الإنتاجي لقطاع الاستزراع السمكي بهدف توفير الأمن الغذائي وإيجاد مصدر بديل للبروتين أرخص سعر للمواطن وتحقيق لرؤية الدولة لتحقيق التنمية المستدامة والوصول بالإنتاج السمكي إلى ٢,٥ مليون طن عام ٢٠٢٥م وحوالي ٣ مليون طن فى عام ٢٠٣٠م مع الحفاظ على الموارد الطبيعية بجميع روافدها بما يضمن استدامة هذه الصناعة وذلك برفع الكفاءة الإنتاجية لوحدة المساحة والتقنين من استنزاف الموارد الطبيعية غير المتجددة من خلال الممارسات الزراعية الجيدة بتحسين وسائل الإنتاج وتطويريها عبر ابتكار تقنيات استزراع أكثر كفاءة في مجالات الاستزراع السمكي بأنواعه المختلفة والتي تعزز من جودة الإنتاج كمًا ونوعًا وبما يحافظ على البيئة العامة، (وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، ٢٠٢١، ص ١٩).

وتعد مشكلة المياه العذبة من أكثر المشاكل التي أصبحت تهدد كيان المجتمع وأمنه، كما يقال في الوقت الراهن أن الحروب القادمة في الشرق الأوسط ستكون من أجل المياه باعتبارها أمر بالغ الأهمية، لتحقيق أهداف التنمية المستدامة في كافة المجالات، (عامر،٢٠٢٠، ص ٤٤٠).

وتعد تقنية البيوفلوك من أبرز تلك التقنيات المبتكرة التي حظيت باهتمام الكثيرين في دول العالم المتقدم تقنية البيوفلوك في استزراع الأسماك والجمبري كأحد أحدث الأساليب في التربية حيث بتطبيقها يتم الحد من استنزاف الموارد المائية الطبيعية والتى هى أساس عملية الاستزراع السمكي لتصل لنسبة ٥٥% توفيرًا في المياه وتعزيز استدامتها وتحسين جودة صفاتها الكيميائية والفيزيائية والبيولوجية لتوفر البيئة الصحية اللازمة لنمو أسماك صحية سليمة وخالية من الأمراض، (Khanjani and Sharifinia. 2020; p. 1838).

كما تعتبر تقنية البيوفلوك هي عملية تحويل حيوي للمنتجات الضارة مثل الأمونيا الغير متأينة وباقي المركبات النيتروجينية والفضلات الطبيعية الناتجة من عمليات الهضم والهدم في جسم الأسماك بالإضافة إلى ما تحتويه مياه الحوض الطبيعية من هائمات حيوانية ونباتية وقشريات المتبقيات العضوية إلى مركبات نافعة للأسماك في صورة بروتين عضوي يتميز بمحتواه البروتيني المرتفع تتغذي عليه الأسماك وذلك بعد إحداث توازن نسبي بين النيتروجين والكربون في تفاعلات بيوكيميائية طبيعية والذي يؤدى بدوره إلى خفض استهلاك الأعلاف الصناعية، (Khanjani et al.., 2022; p. 552).

يضمن البيوفلوك ايضا خفض التكلفة الإنتاجية مع إنتاجية كلية مرتفعة ومعدل نمو أسرع وذلك لتوفر مصدر غذائي بديل مما يؤدي إلى ارتفاع معدل البقاء والحيوية وكل ذلك يساعد في رفع مستوى الأمن الحيوي في البيئة المائية والكائنات المستزرعة على حد سواء والذي ينتج عنه مقاومة الأسماك للأمراض خلاف لنظم التربية التقليدية المفتوحة، إن استخدام مثل هذه التقنيات قد يساعد بصفة مؤكده على استدامة أنشطة الاستزراع السمكى بكافة أشكالها اذا ما تم تطبيقه بصورة عملية حسب النظريات العلمية الصحية، Soliman and Abdel-Tawwab. 2022; p.1282).

ويعتبر من أهم مميزات تقنية البيوفلوك هو خفض معدلات استهلاك المياه في نظم الاستزراع المائي المختلفة مقارنة بالطرق التقليدية الأخرى بنسبة تتراوح بين ٥٢ إلى ٥٥% حيث تملأ الأحواض مرة واحدة ولا يتم تغيير المياه ولا زيادتها إلا في حالة تعويض البخر الناتج عن ارتفاع درجات الحرارة، (Bhatnagar and Devi. 2013; p. 1984).

تتميز البيوفلوك بارتفاع محتواها من البروتين العضوي سهل الهضم والتمثيل الغذائي والذي يعتبر كمصدر غذائي بديل للأسماك المستزرعة، وارتفاع معدلات بقاء الأسماك تحت نظام البيوفلوك هو انعكاس طبيعي لممارسات جيدة وصحيحة نتج عنها بيئة مائية صحية ومطابقة للمواصفات

والاشتراطات اللازمة للاستزراع السمكي في ظل توافر مصادر غذاء بديلة تستهلكها الأسماك وقت الحاجة، وتعتبر الأسماك المنتجة بتقنية البيوفلوك هي أسماك تتمتع بحيوية عالية ومقاومة للأمراض بالمقارنة بأسماك الاستزراع التقليدي وذلك لبيئتها الصحية وغذاؤها الطبيعي مما يعتبر صمام أقوي للأمان الحيوي لها وللبيئة المحيطة بها، (Khanjani et al.. 2021b; p. 493).

يعد انخفاض معدلات استهلاك الأعلاف الصناعية من أهم النتائج المرتبطة بتكون خثرات البيوفلوك بأحواض الاستزراع السمكي حيث أحدث ذلك خفض بمعدل يتراوح بين ٣٠-٤٠% من نسبة التغذية المتبعة لمثيلاتها من الأحواض في الاستزراع التقليدي المرجح.

كل ما سبق من مميزات لنظام البيوفلوك يعتبر سبب كافي لخفض تكاليف الإنتاج في مجملها ويرفع الإنتاجية العامة ويجود من المنتج في صورته النهائية كمنتج طبيعي وصحي وحيوي خالي من الأمراض والملوثات.

تعتمد تكنولوجيا البيوفلوك على مدى الإتزان بين الكربون والنيتروجين في الوسط المائي المستزرع بالأسماك وحيث نجد أن تركيز الأمونيا الكلية مع المخلفات النيتروجينية العضوية سوف تتحول إلى كتلة بكتيرية حيوية وذلك بإضافة أي مصدر كربوهيدرات إلى الحوض حيث تنشط البكتريا غير ذاتية التغذية ويزداد نموها واستهلاكها للنيتروجين أثناء إنتاجها للبروتين الميكروبي"خثرات البيوفلوك"، (Khanjani et al.. 2021a; p. 308).

ويعرف الإدراك بأنه نشاط نفسي يقوم به الفرد بهدف التعرف على العالم المحيط به لتحقيق تكيف مع البيئة التي يعيش فيها، والإدراك عملية عقلية معقدة فهي ليست بالعملية البسيطة، ويعتبر الإدراك مرحلة مبكرة جدًا من العمليات المعرفية حيث يؤثر على غيره من العمليات المعرفية ويتأثر بها، وترتبط عملية الإدراك بالتذكر وكلما كان إدراك الشيء أو الحقيقة أو المعلومة أفضل كلما كان التذكر أفضل، وهذا يعني أنه كلما ارتبط الإدراك بأكثر من حاسة كلما كان أقوي وأفضل، (أحمد، ٢٠١٩، ص ٣).

وقد ذكر أبوزيد وآخرون (٢٠١٨، ص ١١٥) أنه توجد عوامل داخلية وخارجية تؤثر على عملية الإدراك وهي:

١- العوامل الداخلية: وهي مجموعة العوامل التي تؤثر في الشخص المدرك أثناء عملية الإدراك والتي تتبع من ذات الشخص نتيجة ما يشعر به من تفاعل بين العمليات الجسمية والعقلية والاجتماعية التي يعيشها، وتتحدد هذه العوامل في ثلاث عوامل أساسية هي: الحالة النفسية للشخص المدرك، وتوقع الفرد للمثير من عدمه، وخبرة سابقة حول المثير المدرك من جانب الفرد.

٢- العوامل الخارجية: ويقصد بها مجموعة العوامل التي تتصل بالمثير المدرك نفسه والتي تحيط بالفرد وتسهم في تحديد ردود فعله (سلوكه، وشدة المثير، وحركة المثير، وحداثة المثير).

ومن هنا تأتي أهمية الإرشاد السمكي في نقل المستحدثات والمبتكرات المزرعية في مجال الاستزراع السمكي توعية وتوجيه أصحاب المزارع وتنمية معارفهم بأهمية استخدام وتطبيق الممارسات الجديدة مثل نظام البيوفلوك في الاستزراع السمكي وذلك لزيادة الإنتاج، بإعتبار الإرشاد أحد أهم النظم التعليمية المتميزة التي تعمل على إحداث تغيرات سلوكية مرغوبه في معارف ومهارات واتجاهات أصحاب المزارع والمزارعيين والعاملين في قطاع الاستزراع السمكي، ويتم ذلك من خلال الدورات التدريبية، والنشرات الإرشادية في هذا المجال، ونظرا لتزايد الاحتياج إلى المياه اللازمة لمواكبة التوسع المستمر في مساحات الأراضي المنزرعة وكذلك التزايد المتواصل في قطاع الاستزراع السمكي يكون نظام الاستزراع السمكي الذي يعتبر صديقًا للبيئة هو الاستزراع باستخدام تقنية البيوفلوك حيث يعتبر النظام البديل والمتكافئ من حيث الاستمراريه وإعادة الاستخدام ومن جهة أخرى فإن تلك التقنية تهدف إلى التقليل بل وتصل إلى عدم تغير مياه

الأحواض وأيضا نجد أن جزيئات الندف البكتيرية تلعب دورًا مزدوجًا حيث تبقي جودة المياه بالأحواض في أفضل حالاتها وذلك باستهلاك المركبات النيتروجينية وتحويلها إلى بروتين ميكروبي ومن جهة أخرى يستخدم ذلك البروتين العضوي في اختزال لمعدل التحول الغذائي وبالتالى خفض استهلاك الأعلاف الصناعية مما يؤدي إلى خفض تكاليف التغذية الصناعية للأسماك والتي تقدر قد تصل إلى ٦٠% من مصاريف التشغيل الأمر الذى استوجب إعداد دارسة عن إدراك أصحاب المزارع السمكية لاستخدام تكنولوجيا البيوفلوك بمحافظة كفر الشيخ.

الأهداف البحثية

ومن خلال استعراض مشكلة البحث تم صياغة الأهداف البحثية كما يلي:

١. التعرف على الخصائص الشخصية والاجتماعية والاقتصادية لأصحاب المزارع السمكية بمنطقة البحث.
٢. التعرف على مصادر المعلومات التي يستقي منها أصحاب المزارع السمكية معلوماتهم عن تقنية البيوفلوك بمنطقة البحث.
٣- تحديد مستويات إدراك أصحاب المزارع السمكية بمعرفة التوصيات الفنية الإرشادية المتعلقه بتربية الأسماك بتقنية البيوفلوك.
٤- التعرف على المشكلات التي تواجه أصحاب المزارع السمكية في تطبيق تقنية البيوفلوك، ومقترحاتهم لحلها.
٥- إقتراح خطة عمل مستقبلية للإرشاد السمكي في تعريف أصحاب المزارع السمكية بالتوصيات الفنية لتربية الأسماك بتقنية البيوفلوك وتطبيقها في المزارع السمكية.

الأهمية التطبيقية للبحث:

يعد هذا البحث أحد الموضوعات الهامة في مجال الاستزراع السمكي حيث أن نتائجه سوف تعطي مؤشرًا عن مستويات إدراك أصحاب المزارع بالسمكية لاستخدام تقنية البيوفلوك. ومن ناحية أخري يقوم البحث بعمل اقتراح خطة عمل مستقبلية للإرشاد السمكي في تعريف أصحاب المزارع السمكية بالتوصيات الفنية لتربية الأسماك بتقنية البيوفلوك وتطبيقها في المزارع السمكية بمحافظة كفر الشيخ مع توضيح أهمية استخدام تقنية البيوفلوك حيث انها تحدث تأثيرًا إيجابيًا من حيث توفير استخدام المياه وجودة المياه وكفاءة الإنتاج بالإضافة للأثر الاقتصادي من حيث توفير استهلاك الأعلاف معدل التحويل الغذائي ليكون الفارق معنويًا وكبيرًا في تقنية البيوفلوك عنه في الأحواض الغير معاملة بالبيوفلوك، من خلال عمل دورات تدريبية في مجال تقنية البيوفلوك وتوضيح المشكلات التي تواجههم في تطبيقه ونقلها إلى المسئولين والمهتمين بهذا المجال ومقترحات حلهم لها وتوصيلها إلى أصحاب المزارع ودعم وتنشيط العمل الإرشادي وزيادة فاعليته.

التعريفات الإجرائية للمصطلحات المستخدمة بالبحث:

التوصيات الفنية الإرشادية المتعلقة بتربية الأسماك بتقنية البيوفلوك: يقصد بها في هذه الدراسة درجة معرفة أصحاب المزارع السمكية بالتوصيات الفنية الإرشادية المتعلقة بتربية الأسماك بتقنية البيوفلوك وقد تناول المقياس ٥ مجالات كما يلي: التوصيات الفنية الإرشادية الخاصة بانشاء وتجهيز أحواض البيوفلوك وقد اشتمل على ٥ استجابات، ومستلزمات عمل البيوفلوك الأساسية وقد تضمنت ٨ استجابات، والملفات الأساسية لإدارة النظام الإنتاجي للبيوفلوك وقد اشتملت على ٨ استجابات، وبرنامج تغذية الأسماك في تقنية البيوفلوك وقد تضمنت ٦ استجابات، وأخيرًا الأخطاء المحتمل حدوثها في تقنية البيوفلوك وقد تضمنت ١٢ استجابة.

مصادر المعلومات التي تتعلق بالاستزراع السمكي بتقنية البيوفلوك: ويقصد بها فى هذا البحث المصادر التى يحصل منها المبحوث على معلومات تتعلق بالاستزراع السمكي بتقنية البيوفلوك.

الإدراك: هو استقبال المثيرات وتفسيرها وترجمتها إلى سلوك محدد، ويؤثر على الإدراك بخلاف حواس الفرد

خصائص المثير أو الشئ محل الإدراك، كما أن هذه المثيرات يتم تقديمها فى قالب بيئي من العناصر الحسية والاجتماعية.

الطريقة البحثية

منطقة البحث وعينته:

ويقصد بها مناطق المزارع السمكية بمحافظة كفر الشيخ حيث تم اعتبارهم شاملة البحث وبلغ عددهم ٥٧٦١ مزرعة سمكية، ولتحديد حجم العينة تم استخدام معادلة Yamane [n=N/[1+(e)2

وبذلك بلغ حجم العينة العشوائية البسيطة٢٠٠ مبحوثًا من أصحاب المزارع السمكية بمنطقة البحث.

وتم استخدام استمارة الاستبيان بالمقابلة الشخصية كأداة لجمع البيانات وذلك خلال شهري ديسمبر٢٠٢٣، يناير ٢٠٢٤ م وتم عمل اختبار مبدئي على ٣٠ من أصحاب المزارع السمكية خارج عينة الدراسة، وبعد ذلك تم اجراء التعديلات اللازمة حتى تصبح في صورتها النهائية لجمع البيانات وقد تمت معالجة البيانات إحصائيًا من خلال التكرارات، والنسب المئوية، بالإضافة إلى المتوسط المرجح.

المعالجة الكمية لمتغيرات الدراسة:

أولاً: الخصائص الشخصية والاجتماعية والاقتصادية لأصحاب المزارع السمكية:

١- **السن:** ويقصد به سن المبحوث وقت تجميع البيانات وقد تم التعبير عن هذا المتغير بالرقم الخام لسن المبحوث وتم تقسيم السن عن طريق المدي النظري إلى ثلاث فئات هي: صغار السن (أقل من ٣٥ سنة) متوسطي السن (٣٥ لأقل من ٥٠ سنة)، كبار السن (٥٠ سنة فأكثر).

٢- **المستوي التعليمي:** يقصد به في هذا البحث المستوي التعليمي للمبحوث من حيث كونه (أمي، تعليم أساسي، تعليم متوسط، تعليم عالي).

٣- **مساحة المزرعة السمكية:** ويقصد بها إجمالي المساحة المنزرعة التي يقوم المبحوث بزراعتها، وتم قياس هذا المتغير بالرقم الخام بالفدان وتم تقسيم المبحوثين عن طريق المدي النظري إلى ثلاث فئات كالآتي (أقل من ٥٠ فدان)، (٥٠ فدان لأقل من ١٠٠ فدان)، (١٠٠ فدان فأكثر).

٤- **عدد سنوات الخبرة فى مجال الاستزراع السمكي:** ويقصد بها عدد السنوات التي قضاها المبحوث للعمل في المجال السمكي، وتم قياس هذا المتغير من خلال سؤال المبحوثين عن عدد هذه السنوات وتم التعبير عنه بالرقم الخام وتم تقسيم المبحوثين عن طريق المدي النظري إلى ثلاث فئات (أقل من ٢٠ سنة)، (٢٠ إلى أقل من ٣٠ سنة)، (٣٠ سنة فأكثر).

٥- **التفرغ للعمل بالاستزراع السمكي:** تم تقسيم المبحوثين وفقًا للتفرغ للعمل في الاستزراع السمكي بسؤال المبحوثين أفراد العينة عن مدى تفرغهم للعمل بالاستزراع السمكي لثلاث فئات (غير متفرغ، متفرغ لحد ما، متفرغ) وأعطيت الفئات السابقة الدرجات التالية (١، ٢، ٣) درجة على الترتيب.

٦- **مستوى معارف المبحوثين لمفهوم البيوفلوك:** تم قياسه بسؤال المبحوثين أفراد العينة عن مستوى معرفتهم لمفهوم البيوفلوك وكانت الإجابة إما أن تكون كبيرة، وأعطيت" ثلاث درجات "أو متوسطة وأعطيت" درجتان"، أو ضعيفة وأعطيت "درجة واحدة".

٧- **تفضيل المبحوثين لتطبيق تكنولوجيا البيوفلوك في مزرعته:** تم قياسها بسؤال المبحوثين أفراد العينة وأعطيت "درجة واحدة في حالة لا، و" درجتان" في حالة نعم.

ثانيا: مصادر المعلومات التي تتعلق بالاستزراع السمكي بتقنية البيوفلوك:

١-مصادر إرشادية تابعه لوزارة الزراعة:

وتم قياس هذا المتغير بسؤال المبحوث عن مصادر المعلومات وعددها ٧ مصادر (المرشد السمكي، النشرات الإرشادية، المجلات الإرشادية، الكتب والمراجع العلمية، الندوات الإرشادية، جهاز حماية وتنمية البحيرات والثروة السمكية، المعمل المركزي لبحوث الثروة السمكية بالعباسة)، حيث تم إعطاء الدرجات (٤، ٣، ٢، ١) للاستجابات (دائماً، وأحياناً، ونادراً، ولا) لكل مصدر على حدة.

٢-مصادر إرشادية غير حكومية:

وتم قياس هذا المتغير بسؤال المبحوث عن مصادر المعلومات ودرجة التعرض لها وعددها ٧ مصادر (الخبرة الشخصية، الجيران والزملاء، الزيارات الميدانية، البرامج الزراعية بالإذاعة والتلفزيون، الإنترنت، الدعم الفني من شركات الأعلاف والكيماويات والإضافات، الدعم الفني من شركات مستلزمات الإنتاج)، حيث تم إعطاء الدرجات (٤، ٣، ٢، ١) للاستجابات (دائماً، وأحياناً، ونادراً، ولا) لكل مصدر على حدة.

ثالثا: التوصيات الفنية الإرشادية المتعلقة بتربية الأسماك بتقنية البيوفلوك:

وتم قياس هذا المتغير كمحصلة لاستجابات المبحوث على مجموعة من الأسئلة عددها (٣٩) سؤال خاص بالتوصيات الفنية الإرشادية المتعلقه بتربية الأسماك بتقنية البيوفلوك، وأمام كل منها استجابتين، ولقياس هذا المتغير تم إعطاء درجتان لكل استجابة صحيحة (يعرف)، ودرجة واحدة لكل استجابة خاطئة (لايعرف)، وتراوح المدي النظري ما بين (٣٩- ٧٨ درجة) وقد تم تقسيم المبحوثين وفقًا لذلك إلى ثلاث فئات، مستوى معرفي منخفض (٣٩- ٥١ درجة)، مستوى معرفي متوسط (٥٢- ٦٥ درجة)، مستوى معرفي مرتفع (٦٦- ٧٨ درجة).

وقد تناول المقياس ٥ مجالات كما يلي:

١-انشاء وتجهيز أحواض البيوفلوك: وتراوح المدي النظري ما بين (٥-١٠ درجة) وتم تقسيم المبحوثين إلى ثلاث فئات كما يلي مستوى معرفي منخفض (٥- إلى أقل من ٧ درجة)، مستوى معرفي متوسط (٧- إلى أقل من ٩ درجة)، مستوى معرفي مرتفع (٩ فأكثر).

٢-مستلزمات عمل البيوفلوك الأساسية: وتراوح المدي النظري ما بين (٨-١٦ درجة) وتم تقسيم المبحوثين إلى ثلاث فئات كما يلي: مستوى معرفي منخفض (٨- ١٠ درجة)، مستوى معرفي متوسط (١١-١٣ درجة)، مستوى معرفي مرتفع (١٤- ١٦ درجة).

٣-الملفات الأساسية لإدارة النظام الإنتاجي للبيوفلوك: وتراوح المدي النظري ما بين (٨-١٦ درجة) وتم تقسيم المبحوثين إلى ثلاث فئات كما يلي: مستوى معرفي منخفض (٨-١٠ درجة)، مستوى معرفي متوسط (١١-١٣ درجة)، مستوى معرفي مرتفع (١٤-١٦ درجة).

٤-برنامج تغذية الأسماك في تقنية البيوفلوك وتراوح المدي النظري ما بين (٦-١٢ درجة): وتم تقسيم المبحوثين إلى ثلاث فئات كما يلي: مستوى معرفي منخفض (٦- إلى أقل من ٨ درجة)، مستوى معرفي متوسط (٨- إلى أقل من١٠ درجة)، مستوى معرفي مرتفع (١٠ فأكثر).

٥-الأخطاء المحتمل حدوثها في تقنية البيوفلوك: وتراوح المدي النظري ما بين (١٢-٢٤ درجة) وتم تقسيم المبحوثين إلى مستوى معرفي منخفض (١٢- إلى أقل من١٦ درجة)، مستوى معرفي متوسط (١٦- إلى أقل من٢٠ درجة)، مستوى معرفي مرتفع (٢٠ فأكثر درجة).

رابعا: المشكلات التي تواجه أصحاب المزارع السمكية في تطبيق تقنية البيوفلوك ومقترحاتهم لحلها:

تم تجميع المشكلات التي تواجه أصحاب المزارع السمكية في تطبيق تقنية البيوفلوك والمقترحات التي ذكرها

المبحوثين طبقاً للتكرارات والنسب المئوية لكل مشكلة ومقترح من هذه المشكلات والمقترحات.

النتائج ومناقشتها

توصل البحث للنتائج التالية:

أولا: الخصائص الشخصية والاجتماعية والاقتصادية لأصحاب المزارع السمكية بمنطقة البحث:

١- **السن:** أوضحت النتائج الواردة في الجدول(١)، أن ما يزيد قليلاً عن ثلثي المبحوثين يقعون فى فئة متوسطى السن (٣٥ لأقل من ٥٠ سنة) حيث بلغت نسبتهم ٤١% من إجمالي المبحوثين، فى حين بلغت فئة صغار السن (أقل من ٣٥ سنة) بلغت نسبتهم حوالي ٣٢% من إجمالي المبحوثين، أما نسبة فئة كبار السن (٥٠ سنة فأكثر) بلغت حوالي ٢٧% من إجمالي المبحوثين، وهذا يوضح أن غالبية المبحوثين يقعون فى فئة العمر المتوسط التى تتسم بالعمل والعطاء والخبرة والقدرة على إكتساب العديد من المهارات والخبرات الجديدة.

٢- **المستوي التعليمي:** أظهرت النتائج الواردة في الجدول (١)، أن ما يقرب من ثلثي المبحوثين وبنسبة ٣٣% تعليم أساسي، فى حين بلغت نسبة الأميين حوالي ٢٢% من إجمالي المبحوثين، أما نسبة الحاصلين على تعليم متوسط بلغت حوالي ٢٥% من إجمالي المبحوثين، أما الحاصلين على تعليم عالي بلغت نسبتهم حوالي ٢٠% من إجمالي المبحوثين، وتشير هذه النتائج إلى انخفاض المستوى التعليمي للمبحوثين مما يمثل عقبة فى اتباع أساليب تكنولوجيا جديدة في مجال الاستزراع السمكي وتوعيتهم وإرشادهم بأهم الحلول اللازمة لتحسين أحوالهم المعيشية. فلذلك يجب على الجهات المختصة بزيادة التوعية بأهمية دخول التكنولوجيا الجديدة في مجال الاستزراع السمكي ومن أمثلتها تكنولوجيا البيوفلوك.

٣-**مساحة المزرعة السمكية:** تبين من النتائج الواردة في الجدول(١)، أن ثلاثة أرباع عدد المبحوثين وبنسبة تصل إلى ٧٥,٥% من إجمالي المبحوثين تتراوح حجم المزرعة السمكية لديهم (أقل من ٥٠ فدان)، ونسبة ١٩,٥% من إجمالي المبحوثين حجم المزرعة السمكية (٥٠ فدان لأقل من ١٠٠ فدان)، ونسبة ٥% من إجمالي المبحوثين حجم المزرعة السمكية لديهم (١٠٠ فدان فأكثر)، مما يدل على أن حجم المزرعة المتوسطة مناسب لتطبيق تكنولوجيا البيوفلوك لقدراتهم المالية المحدودة والتى تعتمد على التمويل الذاتي، ولهذا يجب توجيه الجهود الإرشادية للبرامج التى تعتمد على إقناع المبحوثين بتنفيذ التوصيات التى تعود عليهم بالفائدة وزيادة الإنتاج.

٤- **عدد سنوات الخبرة فى مجال الاستزراع السمكي:** أوضحت النتائج الواردة بالجدول(١)، أن ما يزيد عن ثلثي المبحوثين بنسبة ٣٧,٥% من إجمالي المبحوثين لديهم خبرة من (٢٠ – أقل من ٣٠ سنة)، ونحو ٣٦,٥% من إجمالي المبحوثين لديهم خبرة (٣٠ سنة فأكثر)، ونسبة ٢٦% من إجمالي المبحوثين لديهم خبرة (أقل من ٢٠سنوات)، وتشير هذه النتائج إلى أن غالبية المبحوثين يعملون فى مجال الاستزراع السمكي من سنوات عديدة مما يؤدي ذلك إلى سهولة تقبلهم وفهمهم للتكنولوجيا الجديدة في الاستزراع السمكي.

٥- **التفرغ للعمل بالاستزراع السمكي:** أظهرت نتائج البحث الواردة في الجدول(١)، أن حوالي ثلثي المبحوثين متفرغين حيث بلغت نسبتهم ٦٦,٥% من إجمالي المبحوثين، بينما بلغت نسبة المبحوثين المتفرغين لحد ما ٢٢% من إجمالي المبحوثين، وقد بلغت نسبة المبحوثين غير المتفرغيين ١١,٥% من إجمالي المبحوثين وهذا يدل علي اهتمام المبحوثين بمجال الاستزراع السمكي وبالتالي يكون لديهم الاستعداد لتطبيق كل ما هو جديد في المجال.

٦- **مستوى معارف المبحوثين لمفهوم البيوفلوك:** أظهرت نتائج البحث الواردة في الجدول(١)، غالبية المبحوثين

مستوى معرفتهم لمفهوم البيوفلوك متوسط ومنخفض حيث بلغت نسبتهم ٤٨% ،٣٨,٥ % علي الترتيب من إجمالي المبحوثين، بينما بلغت نسبة المبحوثين من ذوي المستوى المعرفي الكبير لمفهوم البيوفلوك ١٣,٥% من إجمالي المبحوثين، وهذا يتطلب من المسئولين اتخاذ الإجراءات اللازمة لتوضيح مفهوم البيوفلوك ويتم ذلك من خلال عمل دورات وندوات مكثفة، وتوزيع نشرات إرشادية موضح فيها مفهوم البيوفلوك لأصحاب المزارع السمكية.

جدول ١. توزيع المبحوثين وفقًا لخصائصهم الشخصية والمهنية المتعلقة بالاستزراع السمكي بتقنية البيوفلوك

م	الخصائص	العدد	(%)
١	السن		
	☐ (أقل من ٣٥ سنة)	٦٤	٣٢
	☐ (٣٥ لأقل من ٥٠ سنة)	٨٢	٤١
	☐ ٥٠ سنة فأكثر)	٥٤	٢٧
	الإجمالي	٢٠٠	١٠٠
٢	المستوي التعليمى		
	☐ أمى	٤٤	٢٢
	☐ تعليم أساسى	٦٦	٣٣
	☐ تعليم متوسط	٥٠	٢٥
	☐ تعليم عالى	٤٠	٢٠
	الإجمالي	٢٠٠	١٠٠
٣	مساحة المزرعة بالفدان		
	☐ (أقل من ٥٠ فدان)	١٥١	٧٥,٥
	☐ (٥٠ لأقل من١٠٠ فدان)	٣٩	١٩,٥
	☐ (١٠٠ فدان فأكثر)	١٠	٥,٠
	الإجمالي	٢٠٠	١٠٠
٤	عدد سنوات الخبرة فى مجال الاستزراع السمكى		
	☐ (أقل من ٢٠ سنة)	٥٢	٢٦,٠
	☐ (٢٠– أقل من ٣٠)	٧٥	٣٧,٥
	☐ (٣٠ سنة فأكثر)	٧٣	٣٦,٥
	الإجمالي	٢٠٠	١٠٠
٥	التفرغ للعمل بالاستزراع السمكى		
	☐ متفرغ	١٣٣	٦٦,٥
	☐ متفرغ لحد ما	٤٤	٢٢
	☐ غير متفرغ	٢٣	١١,٥
	الإجمالي	٢٠٠	١٠٠
٦	مستوى معارف المبحوثين لمفهوم البيوفلوك		
	☐ كبيرة	٢٧	١٣,٥
	☐ متوسطة	٩٦	٤٨,٠
	☐ ضعيفة	٧٧	٣٨,٥
	الإجمالي	٢٠٠	١٠٠
٧	تفضيل تطبيق المبحوثين لتكنولوجيا البيوفلوك		
	☐ نعم	٥٨	٢٩,٠
	☐ لا	١٤٢	٧١,٠
	الإجمالي	٢٠٠	١٠٠

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الدراسة الميدانية، ٢٠٢٤

٧-تفضيل المبحوثين لتطبيق تكنولوجيا البيوفلوك في مزرعته: أظهرت نتائج البحث الواردة في الجدول(١)، غالبية المبحوثين لا يفضلون تطبيق تكنولوجيا البيوفلوك في مزرعتهم حيث بلغت نسبتهم ٧١ % من إجمالي المبحوثين، بينما بلغت نسبة المبحوثين الذين يفضلون تطبيق تكنولوجيا البيوفلوك في مزرعتهم ٢٩% من إجمالي المبحوثين، ولكن بسبب ضعف الامكانيات المتاحه لديهم، لا تستطيع هذه النسبة تطبيق تكنولوجيا البيوفلوك في مزرعتهم، فلذلك لابد من توضيح الطرق الصحيحة لكيفية تطبيق تكنولوجيا البيوفلوك وتوضيح أهميته والعائد الاقتصادي منه، ويتم ذلك من خلال حلقة وصل بين المراكز الإرشادية والمتخصصين في مجال البيوفلوك وكيفية تطبيقه في المزارع وبين أصحاب المزارع السمكية.

ثانيا: مصادر المعلومات التي تتعلق بالاستزراع السمكي بتقنية البيوفلوك:

١-مصادر المعلومات الإرشادية التى تتعلق بالاستزراع السمكي بتقنية البيوفلوك:

أوضحت النتائج الواردة بالجدول(٢)، أن مصادر المعلومات الإرشادية التي يعتمد عليها المبحوثين للحصول علي معلومات تتعلق بالاستزراع السمكي بتقنية البيوفلوك مرتبة تنازليًا وفقًا للمتوسط المرجح كما يلي: جاء في الترتيب الأول المعمل المركزي لبحوث الثروة السمكية بالعباسة بمتوسط مرجح ٣,٧٥ درجة، يليه في المركز الثاني جهاز حماية وتنمية البحيرات والثروة السمكية بمتوسط مرجح ٣,٦٩ درجة ثم جاء في الترتيب الثالث الندوات الإرشادية بمتوسط مرجح ٣,٥٤ درجة، وجاءت الكتب والمراجع العلمية في المركز الرابع بمتوسط مرجح ٣,٢٤ درجة، وفي المركز الخامس المجلات الإرشادية بمتوسط مرجح ٢,٩٨ درجة، يليها في المركز السادس النشرات الإرشادية بمتوسط مرجح ٢,٧٦ درجة، وجاء في المركز الأخير المرشد السمكي بمتوسط مرجح ٢,٢٩ درجة.

٢-مصادر المعلومات الإرشادية غير الحكومية التى تتعلق بالاستزراع السمكي بتقنية البيوفلوك:

أوضحت النتائج الواردة بالجدول(٣)، أن مصادر المعلومات الإرشادية غير الحكومية التي يعتمد عليها المبحوثين للحصول علي معلومات تتعلق بالاستزراع السمكي بتقنية البيوفلوك مرتبه تنازلياً وفقًا للمتوسط المرجح كما يلي:

جدول ٢. مصادر المعلومات الإرشادية التي تتعلق بالاستزراع السمكي بتقنية البيوفلوك

مصادر المعلومات	دائما		أحيانا		نادرا		لا		متوسط الوزن المرجح	الترتيب
	العدد	(%)	العدد	(%)	العدد	(%)	العدد	(%)		
المعمل المركزي لبحوث الثروة السمكية بالعباسة	١٦١	٨٠,٥	٢٩	١٤,٥	١٠	٥,٠	٠	٠	٣,٧٥	الأول
جهاز حماية وتنمية البحيرات والثروة السمكية	١٥٢	٧٦,٠	٣٣	١٦,٥	١٥	٧,٥	٠	٠	٣,٦٩	الثاني
الندوات الإرشادية	١٤١	٧٠,٥	٤٠	٢٠,٠	٨	٤,٠	١١	٥,٥	٣,٥٤	الثالث
الكتب والمراجع العلمية	٩٥	٤٧,٥	٦٧	٣٣,٥	٢٩	١٤,٥	٩	٤,٥	٣,٢٤	الرابع
المجلات الإرشادية	٨٩	٤٤,٥	٥١	٢٥,٥	٢٩	١٤,٥	٣١	١٥,٥	٢,٩٨	الخامس
النشرات الإرشادية	٧٧	٣٨,٥	٤١	٢٠,٥	٤٠	٢٠,٠	٤٢	٢١,٠	٢,٧٦	السادس
المرشد السمكي	٥٨	٢٩,٠	٣٣	١٦,٥	١٩	٩,٥	٩٠	٤٥,٠	٢,٢٩	السابع

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الدراسة الميدانية، ٢٠٢٤

جدول ٣. مصادر المعلومات الإرشادية غير الحكومية التي تتعلق بالاستزراع السمكي بتقنية البيوفلوك

مصادر المعلومات	دائما		أحيانا		نادرا		لا		متوسط الوزن المرجح	الترتيب
	العدد	(%)	العدد	(%)	العدد	(%)	العدد	(%)		
الخبرة الشخصية	١٤٠	٧٠,٠	٤٦	٢٣,٠	٨	٤,٠	٦	٣,٠	٣,٧٧	الأول
الإنترنت	٩٧	٤٨,٥	٧٠	٣٥,٠	٢٦	١٣,٠	٧	٣,٥	٣,٧١	الثانى
الزيارات الميدانية	٩٣	٤٦,٥	٥١	٢٥,٥	٢٨	١٤,٠	٢٨	١٤,٠	٣,٦٠	الثالث
البرامج الزراعية بالإذاعة والتلفزيون	٨١	٤٠,٥	٣٥	١٧,٥	٣٦	١٨,٠	٤٨	٢٤,٠	٣,٢٩	الرابع
الدعم الفني من شركات مستلزمات الإنتاج	٥٧	٢٨,٥	٣١	١٥,٥	٢١	١٠,٥	٩١	٤٥,٥	٣,٠٥	الخامس
الجيران والزملاء	٥٥	٢٧,٥	٣٥	١٧,٥	١٢	٦,٠	٩٨	٤٩	٢,٧٤	السادس
الدعم الفني من شركات الأعلاف والكيماويات والإضافات)	٢٥	١٢,٥	٣٣	١٦,٥	٩٩	٤٩,٥	٤٣	٢١,٥	٢,٢٦	السابع

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الدراسة الميدانية، ٢٠٢٤

جاء في الترتيب الأول الخبرة الشخصية بمتوسط مرجح ٣,٧٧ درجة، يليه في المركز الثاني الإنترنت بمتوسط مرجح ٣,٧١ درجة، ثم جاء في الترتيب الثالث الزيارات الميدانية بمتوسط مرجح ٣,٦٠ درجة، وجاءت البرامج الزراعية بالإذاعة والتلفزيون في المركز الرابع بمتوسط مرجح ٣,٢٩ درجة، وفي المركز الخامس الدعم الفني من شركات مستلزمات الإنتاج بمتوسط مرجح ٣,٠٥ درجة، يليها في المركز السادس الجيران والزملاء بمتوسط مرجح ٢,٧٤ درجة، وجاء في المركز الأخير الدعم الفني من شركات الأعلاف والكيماويات والإضافات بمتوسط مرجح ٢,٢٦ درجة.

ثالثا: التوصيات الفنية الإرشادية المتعلقة بتربية الأسماك بتقنية البيوفلوك:

يتناول هذا الجزء من البحث استعراضًا للنتائج المتعلقة بمستوى معرفة المبحوثين بالتوصيات الفنية الإرشادية المتعلقة بتربية الأسماك بتقنية البيوفلوك: والتي تتمثل في (التوصيات الفنية الإرشادية الخاصة بانشاء وتجهيز أحواض البيوفلوك، ومستلزمات عمل البيوفلوك الأساسية، والملفات الأساسية لإدارة النظام الإنتاجي للبيوفلوك، وبرنامج تغذية الأسماك في تقنية البيوفلوك، وأخيرًا الأخطاء المحتمل حدوثها في تقنية البيوفلوك).

أولا: المستوى الكلي لمعرفة المبحوثين للتوصيات الفنية الإرشادية المتعلقة بتربية الأسماك بتقنية البيوفلوك:

أظهرت النتائج الواردة بجدول(٤)، أن (٤٨,٥%) من إجمالي المبحوثين يقعون في فئة المستوى المعرفي المنخفض (٣٩-٥١ درجة) وأن حوالي (٣٢%) من إجمالي المبحوثين يقعون في فئة المستوى المعرفي المتوسط (٥٢- ٦٥ درجة) وأن حوالي (١٩,٥%) من إجمالي المبحوثين يقعون في فئة المستوى المعرفي المرتفع (٦٦-٧٨ درجة) وبالتالي فإن مستوى معرفتهم الكلي يكون ما بين منخفض ومتوسط مما يدل على حاجة المبحوثين إلى التدريب في هذا المجال.

ثانيا: مستوى معرفة المبحوثين للتوصيات الفنية الإرشادية المتعلقة بتربية الأسماك بتقنية البيوفلوك المتمثلة في:

١-انشاء وتجهيز أحواض البيوفلوك:

أوضحت النتائج الواردة بجدول(٥)، أن (٥٥%) من إجمالي المبحوثين يقعون في فئة المستوى المعرفي المنخفض (٥ إلى أقل- من ٧ درجة) وأن حوالي (٣٢,٥%) من إجمالي المبحوثين يقعون في فئة المستوى المعرفي المتوسط (٧- إلى أقل من ٩ درجة)

جدول ٤. توزيع المبحوثين وفقا لمستوى معرفتهم الكلية للتوصيات الفنية الإرشادية المتعلقة بتربية الأسماك بتقنية البيوفلوك

مستوى المعرفة	العدد	(%)
مستوى معرفي منخفض (٣٩-٥١ درجة)	٩٧	٤٨,٥
مستوى معرفي متوسط (٥٢-٦٥ درجة)	٦٤	٣٢
مستوى معرفى مرتفع (٦٦-٧٨ درجة)	٣٩	١٩,٥
الإجمالى	٢٠٠	١٠٠

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الدراسة الميدانية، ٢٠٢٤

وأن حوالي (١٢,٥%) من إجمالي المبحوثين يقعون في فئة المستوى المعرفي المرتفع (٩ درجة فأكثر) وبالتالي فإن مستوى معرفتهم يكون ما بين منخفض ومتوسط مما يدل على حاجة المبحوثين إلى التدريب في هذا المجال.

٢-مستلزمات عمل البيوفلوك الأساسية:

أشارت النتائج الواردة بجدول(٥)، أن (٤٩%) من إجمالي المبحوثين يقعون في فئة المستوى المعرفي المنخفض (٨- ١٠ درجة) وأن حوالي (٣٧%) من إجمالي المبحوثين يقعون في فئة المستوى المعرفي المتوسط (١١- ١٣ درجة) وأن حوالي (١٤%) من إجمالي المبحوثين يقعون في فئة المستوى المعرفي المرتفع (١٤- ١٦ درجة) وبالتالي فإن مستوى معرفتهم يكون ما بين منخفض ومتوسط مما يدل على حاجة المبحوثين إلى التدريب في هذا المجال.

٣-الملفات الأساسية لإدارة النظام الإنتاجي للبيوفلوك:

أظهرت النتائج الواردة بجدول(٥)، أن (٤٤,٥%) من إجمالي المبحوثين يقعون في فئة المستوى المعرفي المنخفض(٨-١٠درجة) وأن حوالي (٣٣,٥%) من إجمالي المبحوثين يقعون في فئة المستوى المعرفي المتوسط (١١- ١٣درجة) وأن حوالي (٢٢%) من إجمالي المبحوثين يقعون في فئة المستوى المعرفي المرتفع (١٤- ١٦درجة) وبالتالي فإن مستوى معرفتهم يكون ما بين منخفض ومتوسط مما يدل على حاجة المبحوثين إلى التدريب في هذا المجال.

٤-برنامج تغذية الأسماك في تقنية البيوفلوك:

وقد أشارت النتائج الواردة بجدول(٥)، أن (٥١%) من إجمالي المبحوثين يقعون في فئة المستوى المعرفي المنخفض (٦- إلى أقل من ٨ درجة) وأن حوالي (٣٧,٥%) من إجمالي المبحوثين يقعون في فئة المستوى المعرفي المتوسط (٨- إلى أقل من١٠ درجة) وأن حوالي (١١,٥%) من إجمالي المبحوثين يقعون في فئة المستوى المعرفي المرتفع (١٠ درجة فأكثر) وبالتالي فإن مستوى معرفتهم يكون ما بين منخفض ومتوسط مما يدل على حاجة المبحوثين إلى التدريب في هذا المجال.

٥-الأخطاء المحتمل حدوثها في تقنية البيوفلوك:

أشارت النتائج الواردة بجدول(٥)، أن (٤٩,٥%) من إجمالي المبحوثين يقعون في فئة المستوى المعرفي المرتفع (٢٠ درجة فأكثر) وأن حوالي (٤٣%) من إجمالي المبحوثين يقعون في فئة المستوى المعرفي المتوسط (١٦- إلى أقل من ٢٠ درجة) وأن حوالي (٧,٥%) من إجمالي المبحوثين يقعون في فئة المستوى المعرفي المنخفض (١٢- إلى أقل من ١٦ درجة) وبالتالي فإن مستوى معرفتهم يكون ما بين مرتفع ومتوسط مما يدل على أن المبحوثين لديهم فكرة خاطئة عن نظام الاستزراع السمكي بتقنية البيوفلوك

جدول ٥. توزيع المبحوثين وفقًا لمستوى معرفتهم للتوصيات الفنية الإرشادية المتعلقه بتربية الأسماك بتقنية البيوفلوك

م	المستوى المعرفى للتوصيات الفنية الإرشادية المتعلقه بتربية الأسماك بتقنية البيوفلوك	العدد	(%)
١	انشاء وتجهيز أحواض البيوفلوك		
	مستوى معرفة منخفض (٥– إلى أقل من٧ درجة)	١١٠	٥٥
	مستوى معرفة متوسط (٧– إلى أقل من٩ درجة)	٦٥	٣٢,٥
	مستوى معرفة مرتفع (٩ درجة فأكثر)	٢٥	١٢,٥
	الإجمالى	٢٠٠	١٠٠
٢	مستلزمات عمل البيوفلوك الأساسية		
	مستوى معرفة منخفض (٨– ١٠ درجة)	٩٨	٤٩
	مستوى معرفة متوسط (١١– ١٣ درجة)	٧٤	٣٧
	مستوى معرفة مرتفع (١٤– ١٦ درجة)	٢٨	١٤
	الإجمالى	٢٠٠	١٠٠
٣	الملفات الأساسية لإدارة النظام الإنتاجي للبيوفلوك		
	مستوى معرفة منخفض (٨–١٠ درجة)	٨٩	٤٤,٥
	مستوى معرفة متوسط (١١–١٣ درجة)	٦٧	٣٣,٥
	مستوى معرفة مرتفع (١٤–١٦ درجة)	٤٤	٢٢
	الإجمالى	٢٠٠	١٠٠
٤	برنامج تغذية الأسماك فى تقنية البيوفلوك		
	مستوى معرفة منخفض (٦– إلى أقل من٨ درجة)	١٠٢	٥١
	مستوى معرفة متوسط (٨– إلى أقل من١٠ درجة)	٧٥	٣٧,٥
	مستوى معرفة مرتفع (١٠درجة فأكثر)	٢٣	١١,٥
	الإجمالى	٢٠٠	١٠٠
٥	الأخطاء المحتمل حدوثها فى تقنية البيوفلوك		
	مستوى معرفة منخفض (١٢– إلى أقل من١٦ درجة)	١٥	٧,٥
	مستوى معرفة متوسط (١٦– إلى أقل من٢٠ درجة)،	٨٦	٤٣
	مستوى معرفة مرتفع (٢٠ درجة فأكثر)	٩٩	٤٩,٥
	الإجمالى	٢٠٠	١٠٠

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الدراسة الميدانية، ٢٠٢٤

وبالتالي خوف المبحوثين من تطبيق هذه التقنية ولذلك لابد من عمل دورات كثيرة في هذا المجال للمبحوثين لإقناعهم بتطبيق هذه التقنية وتوضيح أهميته.

نستنتج مما سبق أن مستوى معرفة المبحوثين للتوصيات الفنية الإرشادية المتعلقة بتربية الأسماك بتقنية البيوفلوك فيها ما بين متوسط ومنخفض وهذه التوصيات هي (التوصيات الفنية الإرشادية الخاصة انشاء وتجهيز أحواض البيوفلوك، ومستلزمات عمل البيوفلوك الأساسية، والملفات الأساسية لإدارة النظام الإنتاجي للبيوفلوك،

وبرنامج تغذية الأسماك في تقنية البيوفلوك)، وذلك يرجع إلى أن الغالبية العظمي من المبحوثين ذات مستوى تعليمي منخفض، بالإضافة إلى عدم توفر الإمكانيات اللازمة المطلوبة للمبحوثين للاستزراع بتكنولوجيا البيوفلوك بالإضافة إلى انهم لم يحضروا دورات تدريبية نظراً لعدم استخدام الأساليب الحديثة في الدورات، وانخفاض أعداد المتخصصين في مجال الاستزراع السمكي بتكنولوجيا البيوفلوك لإلقاء المحاضرات في الدورات التدريبية لهذا المجال مما يدل على حاجة المبحوثين لعمل دورات مكثفة في هذه المجالات.

خامسًا-أهم المشكلات التى تواجه أصحاب المزارع السمكية في تطبيق تقنية البيوفلوك ومقترحاتهم لحلها:

أولاً: أهم المشكلات التى تواجه أصحاب المزارع السمكية في تطبيق تقنية البيوفلوك:

أظهرت النتائج الواردة بالجدول(٦)، بـــأن هناك العديد من المشكلات التي تواجه أصحاب المزارع السمكية في تطبيق تقنية البيوفلوك، جاءت مرتبة تنازلياً كما يلي: عدم وجود خبره كافية عن نظام الاستزراع السمكي بتقنية البيوفلوك بنسبة (٩٧٪)، وعدم تواجد مزارع إرشادية لتوضيح تطبيق نظام الاستزراع السمكي بتقنية البيوفلوك بنسبة (٩٥٪)، ويحتاج إلى تكاليف عالية لانشاء الأحواض بنسبة (٩٤٪)، ولا تتوفر مصادر تهوية كافية بنسبة (٩٢٪)، ولا تتوفر مصادر كهرباء كافية بنسبة (٩٠٪)، ولا توجد عمالة مدربة علي تقنية البيوفلوك للعمل في المزارع السمكية بنسبة (٨٩٪)، والخوف من الخساره العالية في تطبيق الاستزراع السمكي بتقنية البيوفلوك بنسبة (٨٧٪)، وقلة عدد الدورات التدريبية المتعلقة بتقنية البيوفلوك بنسبة (٨٤٪)، وعدم وجود كوادر إرشادية متخصصة في تكنولوجيا البيوفلوك بنسبة (٨٢٪).

وبناء على ما ذكر أن أهم المشكلات التي تواجه أصحاب المزارع السمكية في تطبيق تقنية البيوفلوك هامة جدا تتطلب منا الاهتمام بها والعمل على حلها بأنسب الحلول لتطبيق هذه التقنية وانتشاره بين المزارع السمكية لانه سوف يؤدي إلى توفير الأعلاف والمياه ويكون هذا الإنتاج ذات جودة عالية يتناسب مع المستهلكين والتجار.

ثانيًا: مقترحات المبحوثين لحلول المشكلات التي تواجههم في تطبيق تقنية البيوفلوك:

إتضح من النتائج الواردة بالجدول(٧)، أن أهم مقترحات المبحوثين للتغلب على المشكلات التى تواجه أصحاب المزارع فى منطقة البحث مرتبة تنازلياً كما يلي: توفير مصادر للكهرباء بشكل دائم بنسبة(٩٧٪)، ومساعدة أصحاب المزارع السمكية في تكاليف انشاء المزارع السمكية بتقنية البيوفلوك من قبل الجهات الحكومية بنسبة (٩٥٪)، وإقناع أصحاب المزارع السمكية بأهمية تقنية البيوفلوك في الاستزراع السمكي بنسبة (٩٤٪)، وإعداد برنامج إرشادي لتقنية البيوفلوك بناء على دراسات بحثية مصرية بهدف توفير نظم معلوماتية عن البيوفلوك وتوقعاتها المستقبلية في مصر خاصة فيما يتعلق بالموارد المائية لإثارة الاهتمام ولتعديل وتصحيح المفاهيم الخاطئة عن البيوفلوك بنسبة(٩٢٪)، وتدريب وتأهيل كوادر الإرشاد السمكي في مجال البيوفلوك وتأثيراتها وكيفية التعامل معها لإعداد المرشد المتخصص والقادر على تقديم الخدمات الإرشادية المطلوبة في هذا المجال بنسبة (٩٠٪)،

جدول ٦. توزيع المبحوثين وفقًا لأهم المشكلات التى تواجه أصحاب المزارع السمكية في تطبيق تقنية البيوفلوك

م	المشكـــلات	العدد (ن=٢٠٠)	(٪)
١	عدم وجود خبرة كافية عن نظام الاستزراع السمكى بتقنية البيوفلوك	١٩٥	٩٧
٢	عدم تواجد مزارع إرشادية لتوضيح تطبيق نظام الاستزراع السمكى بتقنية البيوفلوك	١٩٠	٩٥
٣	يحتاج إلى تكاليف عالية لانشاء الأحواض	١٨٩	٩٤
٤	لا تتوفر مصادر تهوية كافية	١٨٥	٩٢
٥	لا تتوفر مصادر كهرباء كافية	١٨٠	٩٠
٦	لا توجد عمالة مدربة على تقنية البيوفلوك للعمل فى المزارع السمكية	١٧٩	٨٩
٧	الخوف من الخساره العالية فى تطبيق الاستزراع السمكى بتقنية البيوفلوك	١٧٥	٨٧
٨	قلة عدد الدورات التدريبية المتعلقة بتقنية البيوفلوك	١٦٨	٨٤
٩	عدم وجود كوادر إرشادية متخصصة فى تقنية البيوفلوك	١٦٥	٨٢

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الدراسة الميدانية، ٢٠٢٤

جدول ٧. مقترحات المبحوثين لحل المشكلات التي تواجههم عند تطبيق تقنية البيوفلوك

م	مقترحات الحلول	العدد (ن=٢٠٠)	(٪)
١	توفير مصادر للكهرباء بشكل دائم	١٩٤	٩٧
٢	مساعدة أصحاب المزارع السمكية في تكاليف انشاء المزارع السمكية بتقنية البيوفلوك من قبل الجهات الحكومية	١٩٠	٩٥
٣	إقناع أصحاب المزارع السمكية بأهمية تقنية البيوفلوك فى الاستزراع السمكى	١٨٩	٩٤
٤	إعداد برنامج إرشادي لتقنية البيوفلوك بناء على دراسات بحثية مصرية بهدف توفير نظم معلوماتية عن البيوفلوك وتوقعاتها المستقبلية في مصر خاصة فيما يتعلق بالموارد المائية لإثارة الاهتمام ولتعديل وتصحيح المفاهيم الخاطئة عن البيوفلوك	١٨٥	٩٢
٥	تدريب وتأهيل كوادر الإرشاد السمكي في مجال البيوفلوك وتأثيراتها وكيفية التعامل معها لإعداد المرشد المتخصص والقادر على تقديم الخدمات الإرشادية المطلوبة فى هذا المجال	١٨٠	٩٠
٦	تشجيع الممارسات التي تعتمد على التكنولوجيا الحديثة مثل تقنية البيوفلوك التي يساعد على تقليل استخدام المياه والأعلاف	١٧٥	٨٧
٧	زيادة عدد الدورات التدريبية المتعلقة بتقنية البيوفلوك	١٧٠	٨٥

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الدراسة الميدانية، ٢٠٢٤

وتشجيع الممارسات التي تعتمد علي التكنولوجيا الحديثة مثل تقنية البيوفلوك التي يساعد على تقليل استخدام المياه والأعلاف بنسبة (٨٧٪)، وزيادة عدد الدورات التدريبية المتعلقة بتقنية البيوفلوك بنسبة (٨٥٪).

سادسًا: خطة عمل مستقبلية للإرشاد السمكي في تعريف أصحاب المزارع السمكية بالتوصيات الفنية لتربية الأسماك بتقنية البيوفلوك وتطبيقها في المزارع السمكية

الرؤية	الأهداف التعليمية	الرسائل الإرشادية وخطة العمل	الطرق والمعينات الإرشادية	أماكن التنفيذ	الجمهور المستهدف	القائمون بالنشاط
تعزيز كفاءة المزارع السمكية وتحقيق استدامة الإنتاج السمكي من خلال تطبيق تقنية البيوفلوك، بما يساهم في تحسين الإنتاجية، وتقليل التكاليف،	١-نشر الوعي بين أصحاب المزارع السمكية حول تقنية البيوفلوك وأهميتها. ٢-تدريب المزارعين على التوصيات الفنية لتربية الأسماك بإستخدام البيوفلوك.	١. التوعية والتثقيف: بطرق انشاء أحواض البيوفلوك، وأفضل الأسماك التي تستزرع بتقنية البيوفلوك، وأفضل مصادر للزريعة التي تستخدم في الاستزراع، وأفضل ميعاد للاستزراع وطرق التغذية والحصاد، وأفضل طرق للحصاد.	• ورش العمل والندوات: -تنظيم ورش عمل تعريفية توضح مفهوم تقنية البيوفلوك ومميزاتها مقارنة بالطرق التقليدية. -دعوة خبراء ومهندسين زراعيين لشرح كيفية الاستفادة من هذه التقنية في المزارع المحلية. • إعداد مواد تعليمية: -تصميم كتيبات، منشورات، وفيديوهات تعليمية مبسطة توضح خطوات انشاء نظام البيوفلوك وتشغيله. -نشر هذه المواد عبر وسائل التواصل الاجتماعي والمواقع المحلية. • زيارات ميدانية: -ترتيب زيارات للمزارع التي تطبق تقنية البيوفلوك بنجاح، لإظهار الفوائد العملية للمزارعين الجدد.	المزارع السمكية بكفر الشيخ	أصحاب المزارع السمكيه بكفر الشيخ	المرشدين السمكيين باحثين متخصصين من المراكز البحثية بالمنطقة أصحاب المزارع السمكية من ذوي الخبرة

تابع سادسًا: خطة عمل مستقبلية للإرشاد السمكي في تعريف أصحاب المزارع السمكية بالتوصيات الفنية لتربية الأسماك بتقنية البيوفلوك وتطبيقها في المزارع السمكية

الرؤية	الأهداف التعليمية	الرسائل الإرشادية وخطة العمل	الطرق والمعينات الإرشادية	أماكن التنفيذ	الجمهور المستهدف	القائمون بالنشاط
والحفاظ على الموارد البيئية.	٣-دعم أصحاب المزارع في تطبيق تقنية البيوفلوك على الإنتاج السمكي واستدامته ٤- مراقبة وتقييم تأثير تطبيق تقنية البيوفلوك على الإنتاج السمكي واستدامته.	٢. التدريب العملي.	• إنشاء نماذج مزارع تجريبية: -إقامة مزارع صغيرة كنماذج لتطبيق البيوفلوك، يتم فيها تدريب المزارعين بشكل عملي. • دورات تدريبية : • تنظيم دورات مكثفة تشمل: -إعداد البرك أو الأحواض. -قياس جودة المياه وضبط نسب الأمونيا والنيتروجين. -إدارة دورة التغذية باستخدام البكتيريا النافعة. -المتابعة الصحية للأسماك.			
		٣. الدعم الفني والتقني.	• استشارات مجانية : -توفير خدمات استشارية للمزارعين لتقييم جاهزية مزارعهم لتطبيق تقنية البيوفلوك. • توفير الأدوات والمواد : -التعاون مع الجهات المختصة لتقديم دعم جزئي أو كامل لتوفير المعدات اللازمة مثل أجهزة التهوية، مضخات المياه، والمواد العضوية المطلوبة.			
		٤. المتابعة والتقييم:	• إطلاق برنامج رصد: -متابعة دورية للمزارع التي تطبق التقنية، وتقديم الدعم الفني المستمر. -تقييم الإنتاجية والجودة في المزارع قبل وبعد تطبيق البيوفلوك. • تحليل النتائج: -اعداد تقارير دورية توضح تأثير التقنية على الإنتاج وكفاءة استخدام الموارد.			
		٥. تعزيز الشراكات:	• التعاون مع الجهات الحكومية والخاصة: -عقد شراكات بين وزارة الزراعة والجهات المتعلقة بشئون البيئة والمنظمات الدولة لدعم تطبيق تقنية البيوفلوك. -التعاون مع الشركات المتخصصة لتوفير معدات البيوفلوك بأسعار مناسبة. •البحث العلمي: -دعم الدراسات لتحسين تقنية البيوفلوك وفقا لظروف المزارع في المنطقة. -تطبيق بعض التجارب العلمية المتعلقة بالبيوفلوك في المراكز البحثية.			
النتائج المتوقعة:	١- زيادة عدد المزارعين المطبقين لتقنية البيوفلوك. ٢- تحسين الإنتاجية السمكية بنسبة تتراوح بين ٢٠-٣٠% ٣- تقليل استخدام الأعلاف والمياه، مما يؤدي إلى خفض تكاليف التشغيل. ٤- تقليل التأثير البيئي للمزارع السمكية التقليدية.					

التوصيات

طبقًا للنتائج الذي توصل اليها البحث يوصي بما يلي:

- إدراج تقنية البيوفلوك ضمن برامج التنمية الزراعية الوطنية.
- تعزيز البحث العلمي في مجال تحسين تقنيات تربية الأسماك محليًا.
- استمرار التواصل مع المزارعين لضمان نجاح واستدامة التقنية.

*عمل دورات تدريبية مكثفة في مجال تقتية البيوفلوك.

*مساعدة المزارعين ماديًا لتشجيعهم علي الاستزراع السمكي بتقنية البيوفلوك.

*تفعيل دور المرشد السمكي بصورة مستمرة مع المزارعين لإقناعهم بأهمية الاستزراع بتقنية البيوفلوك وإزالة الفكرة الخاطئة لديهم عن هذه التقنية.

المراجع

ابو زيد، رضا حسن عبد الغفار؛ محمد عبد الفتاح السيد؛ محمد محمد حيدق (٢٠١٨)، إدراك القادة المحليين لأهداف مشروع تطوير الري الحقلي بمحافظة كفر الشيخ، المجلة المصرية للعلوم التطبيقية، المجلد (٣٣)، العدد (٣).

أحمد، عبد الحميد ابراهيم (٢٠١٩)، استخدام منصات التواصل الاجتماعي في الإرشاد الزراعي دراسة علمية بمعهد بحوث الإرشاد الزراعي والتنمية الريفية بالقاهرة.

عامر، أسماء فوزي عبدالعزيز (٢٠٢٠)، المشكلات التي تواجه الزراع في مجال ترشيد مياه الري بمحافظة كفر الشيخ، مجلة الإسكندرية للتبادل العلمي، المجلد (٤١)، العدد (٤).

وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي (٢٠٢١)، الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية، إحصائيات الإنتاج السمكى.

Bhatnagar. A. and P. Devi (2013). Water quality guidelines for the management of pond fish culture. International Journal of Environmental Sciences. 3(6).

Khanjani. M.H. and M. Sharifinia (2020). Biofloc technology as a promising tool to improve aquaculture production. Reviews in Aquaculture. 12(3).

Khanjani. M.H.. M. Alizadeh and M. Sharifinia (2021a). Effects of different carbon sources on water quality. biofloc quality. and growth performance of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) fingerlings in a heterotrophic culture system. Aquaculture International. 29(1).

Khanjani. M.H.. M. Alizadeh. M. Mohammadi and H. Sarsangi Aliabad (2021b). Biofloc system applied to Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) farming using different carbon sources: Growth performance. carcass analysis. digestive and hepatic enzyme activity. Iranian Journal of Fisheries Sciences. 20(2).

Khanjani. M.H.. M. Sharifinia and S. Hajirezaee (2022). Recent progress towards the application of biofloc technology for tilapia farming. Aquaculture. 552.

Soliman. A.M. and M. Abdel-Tawwab (2022). Effects of different carbon sources on water quality. biofloc quality. and the productivity of Nile tilapia reared in biofloc-based ponds. Annals of Animal Science. 22(4).

ABSTRACT

Perception of Fish Farmers Toward The Use of Biofloc Technology

Fatma N. Elwan; Alaa M. A. F. ElKawa

The main objective of this study was to assess the perception of fish farm owners toward the use of biofloc technology. by identifying the personal. social. and economic characteristics of fish farm owners in the study area; to determine the sources of information from which they obtain knowledge about the biofloc system; to evaluate their levels of awareness and understanding of biofloc technology; to identify the major problems they face in applying the system; and to explore their suggestions for overcoming these constraints. Furthermore. the study proposed an action plan for aquaculture extension services to raise awareness among fish farmers about biofloc-based aquaculture practices and their implementation in fish farms. The study was conducted on a simple random sample of 200 fish farm owners in Kafr El-Sheikh Governorate. Data were collected using a structured questionnaire through personal interviews during December 2023 and January 2024. The collected data were statistically analyzed using frequencies. percentages. and weighted average.

The most important findings of the research was that regarding information sources. the most relied-upon governmental sources were the Central Laboratory for Aquaculture Research. Abbassa (weighted average score 3.75). and the General Authority for Fish Resources Development (weighted average score 3.69). Non-governmental sources included personal experience (weighted average 3.77) and the internet (weighted average 3.71). Overall. the majority of respondents (48.5%) had a low level of perception regarding technical extension practices related to biofloc-based aquaculture. while 32% had a moderate level. The most prominent challenges faced by fish farmers in implementing biofloc technology included insufficient knowledge about the system (97%) and the absence of demonstration farms to illustrate practical applications (95%). Key recommendations included ensuring continuous electricity supply (97%). providing government financial support for biofloc farm establishment (95%). and enhancing awareness of biofloc benefits among fish farmers (94%). The proposed action plan is expected to increase the number of farmers adopting biofloc technology. improve fish productivity by 20–30%. reduce feed and water consumption. lower operational costs. and minimize the environmental impacts of conventional aquaculture systems.

Keywords: Fish farm owners. Perception. Biofloc technology.