دليل الاستزراع السمكي بالمملكة العربية السعودية

إشراف ومتابعة

إدارة العلاقات العامة والإعلام الزراعي

بالتعاون مع إدارة المزارع السمكية

إعداد المادة العلمية

د. عبد المحسن حسن محمد عوض

د. عصام سعد الدين عبد العزيز

مشـاركة

د. خالد عبدالله ناصر العبودي

باحث: عبدالله عزيز المطيري

أشرف على المادة العلمية

م. محمد بن جابر السهلي

د. أنور بن عيسى الصنيهر

إدارة المزارع السمكية

متابعـة

م. فهد بن ناصر الميمون

م. إبراهيم عبدالله المطلق

الفصل الأول
الاستزراع السمكي بالمملكة

الفصل الأول

الاستزراع السمكي بالمملكة

مفهوم الاستزراع السمكي :

يعني على وجه التحديد إخضاع الأحياء المائية للتكاثر والنمو أو إحداهما تحت ظروف قابلة للتحكم لتحقيق أهداف اقتصادية واجتماعية وبيئية.

وتضم الأحياء المائية كل من الحيوانات والنباتات المائية ؛ حيث تشمل الحيوانات المائية : الأسماك الزعنفية والقشريات والصدفيات والرخويات والهوائم الحيوانية بينما تشمل النباتات المائية الأنواع المختلفة من الأعشاب البحرية والطحالب سواء التي في المياه العذبة أو البحرية والهوائم النباتية .

ولكي تحقق عملية الاستزراع السمكي أهدافها الاقتصادية والإجتماعية يجب أن تتم في ظل ظروف خاصة حيث التحكم في الظروف البيئية وتوفير الغذاء المناسب للأسماك وتهيئة الظروف المناسبة لتكاثرها، وكذلك حمايتها من الإصابة بالأمراض والمفترسات.

أهمية الاستزراع السمكي

اكتسبت مشاريع الاستزراع السمكي أهمية خاصة في السنوات الأخيرة جراء تدني الحاصلات السمكية من المصادر الطبيعية نتيجة للإقبال العالمي على المنتجات السمكية والازدياد المضطرد لعدد السكان العالمي وتطور وسائل الصيد والبحث عن الثروات البحرية لسد فجوة الطلب المتنامية ويحظى الاستزار السمكي بإقبال واسع ورواج متميز لما تتمتع به من خواص على الصعيدين التجاري والاستهلاكي، فعلى الصعيد التجاري أثبتت التجارب العملية ودراسات الجدوى أن هذا النوع من الاستثمار يتمتع بمزايا اقتصادية تضمن له الاستمرار والنجاح نظراً للمردود الجيد الذي يمكن تحقيقه. أما على المستوى الاستهلاكي فإنه يعتبر أحد الحلول الناجحة والفعالة لمواجهة الظروف والمتغيرات التي تواجه الحياة البشرية اليوم خاصةً تلك الظروف البيئية التي جعلت البحار - كمصدر وحيد لهذا النوع من الغذاء - مهدداً بالعديد من مصادر التلوث، ولضمان توفير مصادر غذائية آمنة من الناحية الصحية ودائمة بعيداً عن العوامل السلبية والصعوبات التي تهدد عمليات الصيد البحري والتي يصعب التحكم فيها وتوفير المنتجات الطازجة.

كما يمثل الاستزراع المائي في الوقت الحاضر أحد محاور التنمية الاقتصادية والاجتماعية في العديد من الدول نظراً للدور المتزايد الذي يمكن أن يلعبه في المساهمة في

تغطيـة احتياجـات
الإنسـان مـن البروتـين
وبتكاليف أرخص وفي مدة أقل نسـبياً
مـن إنتاج بعض أنواع البروتين الحيواني الأخرى.
كما يساهم الاستزراع المائي في إيجاد فرص عمل،
وزيادة الصادرات وتقليل الواردات.

ولا تقتصر أهمية الاستزراع السمكي على ذلك فحسب بل تتعدى أهميته لتساهم في خدمة المجال الزراعي حيث يمكن استغلال مياه صرف مـزارعه كمخصبات عضوية في ري وتسميد المحاصيل الزراعية المختلفة. كما يمكن الاستفادة من تربية بعض أنواع الأسماك كوسيلة بيولوجية للحد من انتشار بعض الأمراض (مثل استخدام أسماك البلطي والقراميط والجامبوزيا التي تتغذى على يرقات البعوض الناقلة لمسببات بعض الأمراض) للحد من أوبئة مثل الملاريا وحمى وادي المتصدع.

مزايا الاستزراع السمكي بالمملكة:

للاستزراع السمكي مزايا كثيرة ومتعددة منها :

- توفير منتج ذو قيمة غذائية عالية وبصورة طازجة.
- إنتاج المزارع غير محدد بمواسم.
- التحكم في نوعية وحجم المنتج حسب حاجة السوق المحلى والعالمي.
- مشاريع ذات مردود اقتصادي جيد (عائد استثماري سنوي يصل إلى ٣٠ ٪ وفترة استرداد لرأس المال تتراوح من ٣ -٥ سنوات).
- معظم احتياجات هذا النوع من المشاريع يمكن توفيرها محلياً.
- قرب المملكة من الأسـواق الأوربية (وهى من الأسواق الهامة في استهلاك المنتجات السـمكية)، وتطور وسائل المواصلات، والدعم الحكومي لخدمات الشحن، وتوفر البنية التحتية الممتازة بالمملكة بشكل عام.
- توفـر التقنيـات والتكنولوجيات في مجالات الاسـتزراع السـمكي بالمملكة من جراء القيـام بالعديد من البحوث والتجارب والدراسـات الخاصـة بالأسـماك المحلية ونظم استزراعها، وتطوير تقنيات صناعة أعلاف الأسماك، واستخدام المصادر البديلة المحلية لتصنيعها.
- تأجير الأراضـي السـاحلية بتكلفة رمزية، مع دعم مشـاريع الاسـتزراع بالقروض الزراعية بدون فوائد، الأمر الذي يؤدى إلى خفض تكاليف الإنتاج.
- وتتمثل أهمية الاستزراع السمكي في دعم الاقتصاد الوطني عن طريق :

- الحد من الاستيراد حيث بلغت واردات المملكة من الأسماك حسب إحصائيات ٢٠٠٤ حوالي ١٢٨٠٠٠ طناً بينما بلغ الإنتاج الكلي لنفس العام حوالي ٧٠٠٠ طناً، وبلغت صادرات المملكة من الأسماك ٩٠٠٠ طن أي بنسبة اكتفاء ذاتي حوالي ٤٥٪.
- تصدير الفائض عن حاجة المملكة (كما عليه الحال الآن في مجال استزراع الروبيان) تعزيزاً لتعدد مصادر الدخل الوطني غير النفطي وجلب العملات الأجنبية الصعبة .
- توفير فرص عمل لشريحة كبيرة من الكفاءات الوطنية.
- تعزيز مشاركة القطاع الزراعي في الاقتصاد الوطني.
- تنمية المجتمعات الريفية الساحلية

مقومات الاستزراع السمكي بالمملكة:

تمتلك المملكة من المقومات الكبيرة والمزايا ما يجعلها تقع ضمن دول المقدمة التى تتمتع ببيئة جيدة صالحة للاستزراع السمكى، من حيث المناخ، والموقع، وتوفر الأراضى ومياه الاستزراع ومصادر الطاقة، ومرافق البنية الأساسية ورأس المال، والآفاق التسويقية الجيدة ، ويضاف إلى ذلك الأيدى العاملة.

الموقع : المملكة بحكم موقعها الجغرافى المتميز حيث تتوسط العالم تقريباً بين معظم القارات، وامتداد سواحلها ٢٤٠٠ كم على طول البحر الأحمر والخليج العربى يجعلها تمتلك مصادر غنية ومتنوعة من الأسماك والقشريات والأصداف القابلة للاستزراع على المستوى التجارى. وتحتوي سواحل المملكة سواءً على البحر الأحمر أو الخليج العربى على مواقع مناسبة لكافة أشكال هذه الصناعة من البرك الشاطئية، والأقفاص العائمة، والمسيجات الساحلية، كما أن بها تشكيلة جزرية وخلجان تزيد من جودة ومناسبة هذه السواحل خاصة فى الأجزاء الشمالية من البحر الأحمر.

وهذه الاستراتيجية في الموقع جعلت المملكة مؤهلة للدخول فى شريحة واسعة من استزراع الأحياء البحرية والعذبة والاستفادة من هذا الموقع فى التسويق والمنافسة.

المناخ : يدور المناخ العام للمملكة ما بين الاستوائي وشبه الاستوائي والذي يعد مناخاً مناسباً لأنشطة الاستزراع السمكي على مدار العام، حيث درجة الحرارة المناسبة لنمو وتكاثر العديد من فصائل الأسماك والروبيان.

الأراضي المناسبة : أثبتت المسوحات التى قامت بها إدارة المزارع السمكية وجود مساحات شاسعة من السبخات الساحلية المناسبة للاستزراع ، إضافة إلى مناطق المياه الساحلية الصالحة للاستزراع السمكي بنظام الأقفاص العائمة، ومياه خالية من التلوث خاصة في البحر الأحمر. كما أن البيئة الزراعية الداخلية للمملكة تشكل فرصة جيدة لنجاح المزارع السمكية في المياه العذبة، والتي تزخر أراضيها بمياه الآبار الجوفية.

المياه : يمكن الوفاء باحتياجات ومتطلبات المياه فى المزارع السمكية بشكل مناسب

خاصة فى المناطق
الساحلية، أما المناطق
الداخلية أو الحيازات الزراعية
فإن تربية الأسماك تعد فيها مشاريع تكميلية
ووفق معدلات احتياجاتها من المياه، لذلك لا تعد منافساً
على استهلاك المياه الذى يحظى بأهمية بالغة فى ترشيده. وتعتبر المياه
الجوفية والمياه البحرية جيدة من حيث الجودة
وخالية من التلوث.

البنية الأساسية : تتوفر بكافة أرجاء المملكة بنية أساسية متميزة متمثلة فى شبكات النقل سواء كانت برية أو بحرية أو جوية. كما تتوفر شبكات المياه والصرف الصحى، مع توافر شبكات الكهرباء والاتصالات، وغيرها من البنية التحتية اللازمة للحياة المدنية الحديثة، ولنجاح أى مشروع تنموى.

رؤوس الأموال ودعم الاستثمارات : كان من نتاج الطفرة الجيدة التى مرت بها المملكة فى السنوات الماضية، وارتفاع معدلات دخل الفرد، وزيادة معدلات الإنفاق الحكومى على المشروعات التنموية التى تتم من خلال مؤسسات وشركات محلية ؛ ما أدى إلى توافر ثروات ورؤوس أموال كبيرة قابلة للاستثمار فى المشاريع التنموية ذات العائد الجيد ومنها الاستزراع السمكى.

وتعد الإعفاءات والإعانات ؛ من تأجير الأراضى بمبالغ رمزية للمستثمرين، وتقديم القروض بدون فوائد بنكية، وعدم فرض ضرائب على الإنتاج أو التصدير، ودعم الشحن للمنتجات الزراعية وخفض قيمة الاستهلاك الكهربائى للمشاريع الزراعية ؛ من العوامل المشجعة للاستثمار فى المزارع السمكية.

توفر الطاقة : تعتمد مشاريع تربية الأسماك والأحياء المائية بشكل كبير على الطاقة الكهربائية أو مصادر الطاقة البترولية لإنتاج الطاقة الكهربائية اللازمة لعمليات التشغيل. وتعد تكاليف الطاقة بالمملكة منخفضة مقارنة بكثير من دول العالم حيث يتوفر بها البترول الخام والمصنع، والطاقة الكهربائية بشكل جيد.

التسويق : نتيجة للوعى الصحى بأهمية الأغذية البحرية كمنتجات ذات قيمة غذائية عالية وصحية، وفى ظل توافر الموارد المالية لدى المواطن السعودى، يضاف إلى ذلك ازدياد الطلب على المنتجات البحرية بدول المنطقة والعالم، يعطى أكبر الفرص للمنتجين فى الاستزراع السمكى ويبشرهم بآفاق تسويقية جيدة، خاصة إذا ما أضيفت إليها المميزات التسويقية الأخرى. وجدير بالذكر أن المملكة تستورد حوالي ثلاثة أضعاف

ما تنتجه محلياً من الأسماك سنوياً. كما أن فرص التصدير والمنافسة ترجح كفة الاستزراع فى المملكة، وأهمها كما أسلفنا انخفاض تكاليف الإنتاج، وقرب منافذ التسويق، وسهولة المواصلات والنقل، إضافة إلى ذلك خلو المملكة حتى الأن من الكثير من الأمراض التى تعيق التطور فى هذا المجال.

مراكز ومحطات أبحاث الثروة السمكية : توجد بالمملكة قاعدة قوية لأبحاث الاستزراع السمكى ممثلة فى مراكز ومحطات الأبحاث السمكية خاصة مركز المزارع السمكية بجدة، ومركز أبحاث الثروة السمكية بالبحر الأحمر بجدة، ومركز أبحاث الثروة السمكية بالقطيف، ومحطتى أبحاث فى كل من ديراب والقصيم التابعتين لمدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية. وتضطلع هذه الجهات بالعديد من المهام والأنشطة البحثية والتطبيقية التي تساهم بشكل كبير فى تطور ونقل التقنيات الحديثة إلى طرق ونظم الاستزراع السمكى وإتاحة نتائج أبحاث هذه المراكز فى متناول المستثمرين. وتعمل وزارة الزراعة ممثلة في وكالتها لشئون الثروة السمكية على تدعيم المراكز التابعة لها بالكفاءات الوطنية والخبرات الأجنبية والموارد المالية.

الإدارة المتخصصة : تقوم وكالة وزارة الزراعة لشئون الثروة السمكية ممثلة فى إدارتها للمزارع السمكية بتقييم دراسات الجدوى الاقتصادية والفنية والبيئية لمشاريع الاستزراع السمكى من قبل المتخصصين، والتأكد من توفر نجاح وجدوى هذه المشاريع، وتقوم بإصدار التراخيص اللازمة لهذه المشاريع وفق إنتاجية مدروسة، وتأييد طلبات التمويل لها من قبل البنك الزراعى العربى السعودى، ثم تقوم بعد ذلك بالمتابعة الدورية بعد التشغيل لتقديم الخدمات الاستشارية والإرشادية والفنية المجانية لمراحل الإنتاج والتداول.

كما تقوم هذه الإدارة بإصدار العديد من النشرات والمقالات والكتيبات الإرشادية فى كافة مجالات الاستزراع السمكى وجعلها في متناول المستثمرين والمهتمين بهذا المجال.

التعاون الدولي : تقوم المملكة بالتعاون الفنى المثمر مع العديد من الهيئات الدولية والمتخصصة فى هذا المجال مثل منظمة الأغذية والزراعة الدولية (الفاو) ووكالة التعاون الدولي اليابانية (الجايكا).

الخدمات المساعدة : تتوافر بالمملكة كل أنواع المواد التي تدخل في إنشاء وتطوير مشاريع الاستزراع السمكي بالإضافة إلى رخص أسعارها. كما تعتبر تكاليف الإنشاء رخيصة أيضاً نظراً لمناسبة أجور العمالة، وكذلك مناسبة تكلفة نقل منتجات المزارع داخل أو خارج المملكة.

الفصل الثاني

الأسماك
وأهميتها
أنواعها
خصائصها

الفصل الثاني

الأسماك وأهميتها . أنواعها . خصائصها

القيمة الغذائية للأسماك وأهميتها :

تحتل الأسماك مساحة متميزة على مائدة الإنسان كمصدر من مصادر البروتين الحيواني، حيث تعتبر الأسماك من الأغذية الهامة والمناسبة من الناحية الصحية لسهولة هضمها وامتصاصها.

فقد أشارت الأبحاث بأنه يمكن أن يغطي الفرد احتياجاته اليومية من البروتين الحيواني بحوالي ٢٠٠ جم من لحوم الأسماك.

وتحتوي لحوم الأسماك على نسبة أعلى من البروتين مقارنة بالثدييات، ولأنها سهلة الهضم ؛ لذا ينصح بتناول الأسماك للمرضى الذين يعانون من مشاكل في الجهاز الهضمي أو قرحة المعدة. ولقد أثبتت الأبحاث العلمية والدراسات أن البروتين السمكي يحتوي على كميات وفيرة من الأحماض الأمينية الرئيسية والتي يحتاجها الإنسان في غذائه نظراً لعدم مقدرة جسمه على تكوينها.

كما أثبتت الدراسات العلمية أيضاً أن دهن الأسماك له قيمة غذائية عالية لاحتوائه على الأحماض الدهنية الضرورية. لذا ينصح بالأسماك لمرضى القلب لطبيعة دهونها الكيميائية واحتوائها على محتوى أقل من الكوليسترول، كما أن الأسماك غنية بالحمض الدهني " أوميجا ٣ " وهو من الأحماض الدهنية الأساسية التي يجب أن يحتوي عليها غذاء الإنسان (جدول ١).

ولحوم الأسماك غنية بالفيتامينات التي تذوب في الدهون وعلى رأسها فيتامين أ، وكذلك فيتامين د. وتتوفر هذه الفيتامينات في زيت كبد الأسماك. كما تتوفر في الأسماك والقشريات الفيتامينات الأربعة التي تذوب في الماء ب٦، ب ١٢، البايوتين والنياسين ونظراً لاحتواء لحوم الأسماك على كمية ضئيلة من فيتامين ج ؛ فقد ارتبط منذ القدم تقديم

الأسـماك مع شرائح
من الليمون (الغنـي بفيتامين
جـ) لتعويض وسـد الاحتيـاج لهذا الفيتامين
في وجبة الأسماك كوجبة غذائية متكاملة.

وإلى جانب البروتين والدهون والفيتامينات ؛ فإن الأسماك غنية بالأملاح والمعادن مثل الكالسيوم والصوديوم والبوتاسيوم والمنجنيز واليود (الأسماك البحرية غنية باليود الضروري للوقاية من أمراض الغدة الدرقية). وفي البلدان التي يكثر فيها أكل الأسماك في وجباتهم تكون أسنانهم بحالة ممتازة نظراً لاحتواء الأسماك على الفلورايد. وعلى هذا يمكن القول بأن الأسماك تعتبر غذاءً هاماً ومناسباً من الناحية الصحية.

جدول (١) أهم المكونات الغذائية في لحوم الأسماك وبعض الحيوانات الأخرى

المصدر	المكونات الغذائية (٪)			
	بروتين	دهون	أملاح	مواد سكرية
الأسماك	٧١	١٦ -٢٢	٤,٧	٢ -٤
الضأن	٢٤-٤٠	١٩	٣,٥	.
الأبقار	٢٥- ٣٥	٢٢	٥	.
الدواجن	٢٠,٥	٤٣,٦	٤	.

التعرف على الأسماك :

تحـوي مياه البحـار والمحيطات، والأنهار والبحـيرات ما يزيد علـى ٢٥٠٠٠ نوعاً من الأسـماك. وتمثل الأسـماك بأنواعها المختلفة أكثر من نصـف عـدد الحيوانات الفقرية، والتي تضـم إلى جانب الأسـماك الطيور والزواحف والبرمائيات والحيوانات الثديية. إلا أن اهتمام المربي يتركز بشكل عام في الأسماك التجارية.

مواصفات أسماك المزارع :

ليست كل أنواع الأسماك قابلة للاستزراع تحت ظروف الأسر، ولكن يفضل في أسماك المزارع أن يتوافر فيها المواصفات التالية :

١ ـ أن يكون معدلات نموها سريعة وذات معدل تحويل غذائي جيد مثل أسماك البريم والماهي ماهي وأسماك المبروك والبلطي والقراميط وغيرها.

٢ ـ أن تتحمـل ظـروف التحكم في نظام الأسـر، ولهـا القدرة على سـرعة التأقلم مع الوسـط المحيط بها من تغيرات في العوامل البيئية المختلفة كما هو عليه الحال في أسماك السالمون والباس والسبيطي والقراميط.

٣ ـ المقاومة العالية للأمراض .

٤ ـ يسهل تفريخها طبيعياً أو صناعياً مثل أسماك القاروص والسبيطي والهامور والمبروك العادي والبلطي.

٥ ـ أن تكون ذات قيمة غذائية عالية، ولحومها مقبولة لدى المستهلك مثل أسماك الهامور والعائلة البورية.

أهم أنواع الأسماك والروبيان المستزرعة والقابلة للاستزراع وخصائصها:

هناك العديد من فصائل الأسماك البحرية وأسماك المياه العذبة والروبيان والمحاريات والطحالب وأسماك الزينة المستزرعة والتي يمكن استزراعها على المستوى التجاري ببيئة المملكة نظراً لتوافر مقومات استزراعها منها:

(ا) عائلة السيرانيدي : Serranidae

تمتاز هذه العائلة بقيمتها الاقتصادية المرتفعة، ويهدف من استزراعها توفير أسماك ذات جودة عالية وممتازة تطلبها دائماً الفنادق والأماكن السياحية وكذلك للتصدير نظراً للطلب المتزايد عليها من الدول الأوربية.

أهم أنواع عائلة السيرانيدي :

أ ـ الهامور : Groupers أو Epinephelus spp.

يعيش في المناطق الساحلية الضحلة خاصة حول الشعاب المرجانية. والهامور من الأسماك آكلة اللحوم، تتغذى على القشريات وصغار الأسماك. تتراوح أسعارها بين المتوسطة والمرتفعة، ولحمها أبيض متماسك ذو نوعية ممتازة، وهي من الأسماك التي تحظى بإقبال من المستهلك السعودي.

الهامور (سمان)

أهم أصناف الهامور القابلة للاستزراع:

١- حلال Epinephelus Fuscoguttatus (Brown-marbled grouper)

٢- أبو خمام (حبج) Epinephelus Polyphykadion (Camouflage grouper)

٣- الطرادي Plectropomus areolatus (Squaretail coralgrouper)

٤- الناجل Plectropomus Pessuliferus (Roving coralgrouper)

بـ القاروص : Seabass أو Dicentrarchus labrax

من الأسماك المستهدف استزراعها، حيث يمكن استزراعها في المياه الشروب أو النصف مالحة، كذلك يمكن استزراعها في المياه العذبة، ويحتاج إلى غذاء عالي البروتين. وهو من الأسماك عالية السعر التسويقي، يصل إلى الوزن التسويقي (٣٠٠ ـ ٥٠٠ جم) خلال مدة تتراوح بين ١٤ ـ ١٦ شهراً. ويتم تصديره بنجاح إلى دول أوربا.

أهم أصناف القاروص القابل للاستزراع:

القاروص الآسيوي Lates Calcarifer أو Asian seabass

القاروص Dicentrachus labrax

(٢) الشعوم (الاسبور) : Seabream

تعتبر أسماك الشعوم أوالمرجانيات من الأسماك آكلة اللحوم، تعيش في المياه الساحلية الضحلة، وهي منتشرة بصفة خاصة في منطقة الخليج، والاستزراع المكثف أكثر صور استزراع هذه المجموعة ويتم في أقفاص في مياه البحر المفتوحة أو في خزانات مستديرة أو مستطيلة مع وجود تيار مائي مستمر. ويساعد على انتشار استزراع هذا النوع من الأسماك إمكانية الحصول على أصبعياته من المفرخات التي تنتج أعداداً كبيرة على نطاق تجاري.

الدنيس Sparus auratus

أهم خصائص ومميزات أسماك الشعوم :

١ ـ القدرة على تحمل تقلبات درجات حرارة المياه.

٢ ـ القدرة على تحمل التغير في معدلات ملوحة المياه.

٣ ـ ارتفاع معدل النمو وانخفاض معدل التحول الغذائي.

٤ ـ يمكن أن يصل أقصى نمو لهذا النوع من الأسماك إلى ١٠ كجم، أما تحت ظروف الاستزراع فإن حجم تسويقه هو ٣٨٠ جم خلال فترة تربية تتراوح من ١٦ إلى ١٨ شهراً.

٥ ـ تتراوح أسعارها بين المتوسطة إلى المرتفعة، وهي من الأسماك الممتازة.

أهم أنواع أسماك الشعوم :

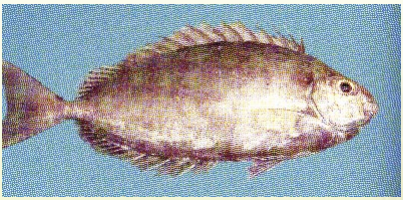
١ ـ الدنيس : Sparus auratus (بلدان البحر المتوسط) .

٢-السبيطي : Acanthopagrus cuvieri (بلدان البحر الأحمر والخليج العربي).

٣ ـ الشعم : Acanthopagrus latus (بلدان البحر الأحمر والخليج العربي).

(٣) السيجان (الصافي) : Sigan

تعتبر أسماك السيجان من الأسماك آكلة الأعشاب، يسبح بالقرب من المناطق الشاطئية، وتزداد تجمعاته في فصل الصيف وأوائل الشتاء حيث يتم صيده بكميات كبيرة من البحر الأحمر خلال شهري أكتوبر ونوفمبر.



السيجان (الصافي)

أهم خصائص ومميزات أسماك السيجان :

١ ـ له القدرة على تحمل تقلبات درجات حرارة المياه.

٢ ـ يتحمل التغير في معدلات ملوحة المياه (من ٥ جزء في المليون إلى مياه البحار المالحة).

٣ ـ ارتفاع معدلات نموه، وانخفاض معدل التحويل الغذائي مقارنة بالأسماك البحرية الأخرى.

٤ ـ قدرته على التغذية على الأعشاب والعلائق ذات المحتوى العالي من الألياف (السمكة الأرنب Rabbit fish)، لذا يستخدم للتربية مع الأسماك والقشريات الأخرى سواء في الأحواض أو الأقفاص للتخلص من الطحالب والأعشاب البحرية التي تعيق نمو الكائنات البحرية التي يتم تربيتها.

٥ ـ يحتاج السيجان إلى فترة تربية تتراوح بين ٦ ـ ١٢ شهراً، وبالرغم من وصوله إلى الحجم ٥٠٠ جم (٤٠ سم)، إلا أنه يسوق غالباً عندما يصل حجمه إلى ١٠٠ ـ ١٢٠ جم (٢٠ سم)، ويتزايد عليه الطلب في منطقة الخليج العربي الساحلية.

٦ ـ يمتـاز السـيجان
بأهميته التجارية الجيدة
في الأسـواق الخليجيـة والعربيـة من
حيـث صـفاته التي تجعلـه من الأنواع المفضـلة
لعمليات الاستزراع البحري.

أهم أنواع أسماك السيجان في البحر الأحمر والخليج العربي :

يوجد سبعة أنواع أهمها :

1 ـ S. luridus
2 ـ S. suetnegra
3 ـ S. caniculatus
4 ـ S. javus
5 ـ S. rivulatus

(٤) أسـماك المبروك :

تشمل أسماك المبروك عدة أنواع من أهمها :

(أ) أسماك المبروك العادي (الشائع) : Cyprinus carpio

بدأت تربية أسماك المبروك في الصين ومنها انتشر في معظم دول العالم.

أهم خصائص ومميزات أسماك المبروك العادي :

١ ـ يعتـبر مـن أهـم المصـادر الرئيسـية للحوم الأسماك لسهولة تربيته بالطريقة المكثفة وشبه المكثفة.

سمكة المبروك العادي

٢ ـ يمكنـه تحمـل التغـير في درجـة الحـرارة والتأقلم السريع.
٣ ـ سهولة تفريخه طبيعياً وصناعياً.
٤ ـ سـهولة عمليـة انتقاء وانتخاب السـلالات الممتازة منه في التربية.
٥ ـ قدرتها على مقاومة الأمراض عالية نسبياً.
٦ ـ نوع تغذيتها رمية فهي تتغذى على كل شئ في بيئتها المائية.
٧ـ يمكنها الوصـول للنضـوج الجنسـي والتـزاوج أكثر مـن مرة في العـام في المناطق الحارة.
٨ ـ معدلات نموه سـريعة، فإذا ما توافرت له الظروف المناسـبة للتربية من كمية غذاء طبيعي وصـناعي ودرجات الحرارة ونوعية المياه المناسـبة، يمكنه أن يصل خلال عام إلى أكثر من واحد كيلوجرام وزناً.

أنواع المبروك العادي :

هناك أربعة أنواع من المبروك العادي، أهم ما يميزه عن بعضه هو توزيع القشور على الجسم.

١ ـ المبروك القشري : يغطى جسمه كلياً بالقشور، لذا فهذه الأسماك لها القدرة على مقاومة الأمراض الطفيلية.

٢ ـ المبروك الجلدي (العاري) : عارية تماماً من القشور.

٣ ـ المبروك الخطي : يغطي جسمها خط منتظم من القشور على الخط الجانبي للسمكة من الناحيتين.

٤ ـ المبروك اللامع : ينتشر على جسمها اللامع القليل من القشور الغير منتظمة ويعتبر هذا النوع من أهم أنواع المبروك العادي، ويفضل تربيته في المزارع لسرعة نموه.

والمبروك الخطي والمبروك اللامع هو نتاج تزاوج بين المبروك القشري والمبروك الجلدي .

(ب) المبروك الصيني : Chinese carp

المنشأ الأصلي لهذه الأسماك هو الأنهار الكبيرة بالصين حيث البيئة الملائمة لتكاثرها الطبيعي. وتنتشر في أماكن عديدة من العالم نظراً لما لها من مميزات وأهمية اقتصادية كبيرة، ولسهولة تفريخها صناعياً وإمكانية تربيتها مع الأنواع الأخرى من الأسماك.

مبروك الحشائش

أنواع المبروك الصيني :

المبروك الفضي اللامع

١ ـ مبروك الحشائش Grass carp

٢ ـ المبروك الفضي (اللامع) Silver carp

٣ ـ المبروك ذو الرأس الكبير : Bighead carp

٤ ـ المبروك الأسود : Black carp or Snail carp

أهم خصائص ومميزات أسماك المبروك الصيني :

١ ـ له القدرة على تحويل الأعشاب والحشائش والطحالب الموجودة بالبيئة المائية إلى بروتين حيواني سمكي (مبروك الحشائش) دون أي تكلفة في إضافة الأعلاف التقليدية، ويعتبر هذا من الطرق الرخيصة للحصول على البروتين الحيواني، لذا فهو مصدر اقتصادي للبروتين الحيواني.

٢ ـ يزيد من خصوبة المزارع السمكية (مبروك الحشائش) عن طريق إنتاجه لكمية كبيرة من المواد الإخراجية (تقدر بأكثر من ١٠٠ ٪ من وزنه يومياً) ، واستمرار السلسلة الغذائية بتوفير الغذاء الطبيعي بالمزرعة.

٣ ـ يستخدم مبروك الحشائش كوسيلة بيولوجية لمكافحة الحشائش والأعشاب المائية، والقضاء على الطحالب (المبروك الفضي) الغير مرغوب فيها.

٤ ـ يتميز بمعدلات نمو عالية وعلى رأسها مبروك الحشائش، وسهولة برامج تفريخها صناعياً.

٥ ـ إمكانية التربية المختلطة أو المتعددة بين أنواع المبروك المختلفة أو بينها وبين الأنواع الأخرى من الأسماك، ولا يشكل هذا للأسماك المرباة بهذا النظام تنافس على الغذاء الطبيعي بالوسط المائي لاختلاف سلوك كل منها في طبيعة تغذيتها.

المبروك ذو الرأس الكبير

(٥) البوري (العربي) : Mullet

تعيش أسماك البوري وتنمو في المياه الشروب بالمناطق الحارة، ويمكنها أن تعيش في المياه العذبة، ولكنها تتكاثر أثناء فصل التزاوج في مياه البحار المالحة وهي منتشرة في أنحاء العالم.

سمكة العربي (البوري) Mugil cephalus

أهم خصائص ومميزات أسماك البوري :

١ ـ يمكن تربيتها بنجاح في مزارع المياه العذبة أو المياه الشروب أو المياه المالحة حيث لديها القدرة على التأقلم في درجات الملوحة المختلفة.

٢ ـ مدى تحملها لفروق درجات الحرارة واسع (من ٢ ـ ٣٨)، لذا فهي منتشرة في أنحاء عديدة من العالم.

٣ ـ تتغذى على الطحالب والنباتات المائية والأشياء المتحللة بالقاع، لذا فإنها غير مكلفة، كما أنها تتميز بمعدلات نمو سريعة ونسبة تحول غذائي عالي.

٤ ـ يسهل الحصول على زريعة هذه الأسماك بسهولة من أماكنها الطبيعية على طول شواطئ البحر الأحمر الممتدة في أراضي المملكة.

٥. يمكن تربيتها بنظام التربية المختلط أو المتعدد مع الأنواع الأخرى مثل البلطي والمبروك.

٦. تصل إلى حجم التسويق خلال ١٦ شهراً، وتمتاز بطعم ممتاز لذا يقبل عليها المستهلك طازجة أو مملحة، وتعتبر من الأسماك متوسطة السعر.

أهم أنواع عائلة البوري :

١. البوري : Mugil cephalus

٢. الطوبار : Mugil capito

(٦) البلطي : Tilapia

أسماك البلطي من الأسماك التي تعيش في المياه الدافئة حيث تعتبر درجة الحرارة أكثر من ٢٠°م هي أنسب درجة حرارة للنمو والتكاثر لأنواع البلطي المختلفة. والموطن الأصلي لأسماك البلطي قارة أفريقيا، ولكن يوجد منتشراً في آسيا وغيرها. وأسماك البلطي لاتوجد بصفة طبيعية في المملكة ولكن تم إدخالها لأغراض التربية.

أهم خصائص ومميزات أسماك البلطي :

١. سهولة تربيتها نظراً لتوافر غذاؤها في البيئة المائية، فمعظم أنواعها آكلات للأعشاب والطحالب، والأنواع الأخرى رمية التغذية تتغذى على أي شئ موجود في الوسط المائي.

سمكة البلطي النيلي Oreochromis niloticus

٢. بالرغم من أن أسماك البلطي تعتبر من أسماك المياه العذبة، إلا أنه يمكن لبعض أنواعها أن تعيش وتتأقلم إما في المياه الشروب مثل البلطي النيلي، أو في المياه المالحة مثل الاسبيلورس والموزمبيقي.

٣. تتميز أسماك البلطي بتحملها للتغيرات البيئية حيث تتحمل نقص نسبة الأكسجين في الوسط المائي، كما تتميز هذه الأسماك بمقاومتها العالية للأمراض.

٤. يمكن لهذه الأسماك أن تتكاثر أكثر من مرة في العام إذا توافرت لها الظروف البيئية المناسبة.

٥. تعتبر من الأسماك التي تسوق بسرعة نظراً لجودة لحومها، وتقبل المستهلك لأحجامها الصغيرة والكبيرة. وتحتل هذه الأسماك مكانة مرموقة لدى بعض البلدان.

٦. يمكن تربيتها بنظام التربية المختلط أو المتعدد مع الأنواع الأخرى مثل المبروك والبوري.

٧- ذكور البلطي تنمو بمعل أسرع بكثير من الإناث، لذا يمكن الحصول على نسبة أكبر من الذكور عن طريق التهجين بين سلالتي البلطي النيلي والبلطي الأوريا.

٨ - يمكن الحصول على وزن مناسب للتسويق في حدود ٣٠٠ جم من زريعة تزن ٥ جم خلال فترة تربية تتراوح من ٦ - ٨ شهور تبعاً لدرجة حرارة المياه. ويقع البلطي ضمن قائمة الأسماك متوسطة الأسعار.

أهم أنواع عائلة البلطي :

١ ـ البلطي النيلي : Oreochromis niloticus

٢ ـ البلطي المزمبيقي : Sarotherodon mossambicus

٣ ـ البلطي الأوريا : Tilapia aurea or O.aurea

٤ ـ البلطي الجاليلي : Tilapia galilaea or S. galilaeus

(٧) أسماك القراميط (الأسماك القطية) : Cat fish

تنمو وتتكاثر أسماك القراميط في المياه العذبة الدافئة، وتنتشر في أماكن عديدة بأنحاء العالم.

تتميز هذه الأسماك بأن لها شوارب، وجسمها أملس خالي من القشور. وهي أسماك قاعية، ومعظم أنواعها من آكلات اللحوم .

قرموط لازيرا

أهم خصائص ومميزات أسماك القراميط :

١ ـ لها القدرة على تحمل الظروف البيئية الصعبة خاصة تحملها لنقص الأكسجين، وفروق درجات الحرارة الواسعة.

٢ ـ سهولة تفريخها طبيعياً وصناعياً، لذا يمكن الحصول على زريعة هذه الأسماك لتربيتها في المزارع السمكية بسهولة.

٣ ـ جودة لحومها الخالية من الأشواك وطعمها الجيد.

٤ ـ تتميز بمعدلات نمو عالية ومعامل تحويل غذائي جيد، وتصل إلى حجم التسويق خلال حوالي ١٥ أسبوعاً.

٥ – مقاومتها للأمراض عالية.

٦– لها القدرة على النمو في الكثافات العالية في ظل النظام شبه المكثف.

٧ – سهولة تصنيع وإعداد هذه الأسماك للاستهلاك الآدمي نظراً لخلوها من القشور والأشواك.

أنواع أسماك القراميط :

١ ـ أسماك قراميط الاكتلوريس : Ictaluride catfish

٢ ـ أسماك القراميط الأمريكية American catfish or Channel catfish

٣ ـ أسماك قراميط السيلوريس : Siluride catfish

أسماك القراميط الأوربية European catfish or European wel

أهم الأجناس المرباة Silurus spp.

٤ ـ أسماك قراميط الكلاريس : Clriide catfish

(٨) استزراع القشريات :

وتشمل السرطانات واللوبستر والروبيان، ويعد الأخير من أهمها وأكثرها استقطاباً للاستثمار خاصة في المملكة، وانتشرت مشاريع الروبيان حتى بلغ حجم الإنتاج منها أضعاف ما ينتجه البحر الأحمر والخليج العربي من الصيد الطبيعي. ولا تزال هذه المشاريع تقوم بدور كبير في دعم السلع التصديرية بالمملكة من الإنتاج الزراعي.

الروبيان (الجمبري) : Shrimp

يتواجد ببيئات المملكة الساحلية أنواع عديدة من الروبيان على ساحلي البحر الأحمر والخليج العربي من أهمها الروبيان العملاق Penaeus monodon، الروبيان الأبيض أو الهندي Penaeus indicus ، والروبيان Penaeus semisulcatus.

الروبيان الأبيض

والنوع السائد استزراعه بالمملكة هو الروبيان من النوع الأبيض أو الهندي. وينمو هذا النوع في المياه المالحة أو الشروب، ويمكن استزراعه في البرك حتى يصل وزنه إلى ١٠ ـ ٢٠ جم في التربية بنظام الكثافات العالية، وفي الكثافات الأقل يصل الوزن إلى ٢٠ ـ ٣٠ جم. وهذا النوع من الروبيان حساس لعمليات التداول لمدة طويلة من الوقت كالنقل أو التوزيع أثناء التربية، لذا يجب إجراء هذه العمليات بسرعة وحرص شديد.

(٩) أسماك الزينة : Ornamental fishes

يوجد العديد من فصائل أسماك الزينة الزعنفية الموجودة في المياه العذبة والبحرية يمكن استزراعها. ويوجد بمنطقة القصيم مشروع لاستزراع أسماك الزينة يقوم بتفريخ وإنتاج أكثر من ٦٠ نوعاً منها، كما يوجد مشاريع لصيد وتربية أسماك الزينة البحرية بالمملكة.

بعض أسماك الزينة

الفصل الثالث

الأسس والمعايير المتبعة لإنشاء مزرعة سمكية

الفصل الثالث

الأسس والمعايير المتبعة لإنشاء مزرعة سمكية بالمملكة

يشتمل هذا الفصل على عدد من الموضوعات التي توفر بعض المعلومات الأساسية حول أسس ومعايير إنشاء مزرعة سمكية بالمملكة.

(أ) النواحي التقنية والإدارة اللازمة عند الشروع في إنشاء مزرعة سمكية:

هنـاك بعض العوامل التي يجب مراعاتها وأخذها في الاعتبار عند الشـروع في إنشـاء مزرعة سمكية، حيث يجب أن يتوافر لها اختيار الموقع المناسب والتخطيط الجيد والمناسب من الناحية الحيوية، الفنية، التمويلية، بالإضافة إلى توافر التنفيذ المنظم. لذلك يستلزم الأمر تعيين طاقم من العاملين ذوي الخبرة أو فريق استشـاري لإعداد التصميم الإبتدائي والقيام بعملية البدء في تشـغيل المشـروع، وأحياناً للمساعدة في استمرارية تشغيل المزرعة لوقت ما قد يصـل لعدة سنوات لضـمان نجاح المزرعة السمكية وتجنباً لحدوث أي مشكلة في إحدى هذه النواحي.

١- النواحي الحيوية أو البيولوجية :

تشـمل النواحي الحيوية للمزرعة الموضـوعات المتعلقة بالتغذية والاحتياجات الغذائية للأسـماك، وكذا المحافظة على نوعية المياه نقية في بيئة الاسـتزراع لضـمان نمو الأسماك بالمعـدلات المطلوبـة وإبقائها على قيـد الحياة وتشـمل تربية الأمهات لسـن البلوغ، تربية وحضـانة اليرقات وصغار الأسـماك، زراعة الأغذية الحية لاستخدامها عند الحاجة، منع ومعالجـة أي مرض يظهر في المزرعة.. إلـخ وغالبية هذه الأعمال يمكن أن يقوم بها مدير له خبرة في إدارة مفرخات الأسماك وإنتاجها، مع مراعاة ضرورة الاستعانة من وقت لآخر بخبراء في أمراض الأسماك وطرق تغذيتها.

٢ - النواحي الفنية :

وتشمل احتياجات المزرعة بأكملها ؛ من مضخات، مواسير، خزانات، أقفاص، أحواض برك، إمدادات الكهرباء، المعدات المتخصصـة..... إلخ. وهذه المعدات يجب توافرها عند البدء في المشـروع جنباً مع تصميم الإنشـاءات والخطوات الأولى للبدء في التنفيذ، للتأكد من إمكانية التنفيذ بنجاح في الموقع المقترح.

ويمكن توفير الخبرات الفنية بتوظيف مهندس ذو خبرة في مجال الاستزراع السمكي، أو فريـق مـن الخبراء المتخصصـين في الثروة المائيـة وتربية الأسـماك، ويعتمد هذا على

حجم المشروع المراد تنفيذه.

وأثنـاء تشـغيل المزرعة من الضـروري والهام تعيين ميكانيكي جيد متخصص يمكن الاعتماد عليه أو فريق من خبراء الصيانة والإصلاح للقيام على خدمة المعدات والسيارات وخلافه.

٣ – النواحي الإدارية :

تحتاج المزرعة السـمكية إلى إدارة، تمويل، عمال..... إلخ. في حالة المزرعة الصغيرة يمكـن أن يقـوم المالك أو المدير بكل هذه النواحي، أمـا في حالة المزارع الكبيرة فإن الأمر يتطلب وجود فريق للإدارة يتكون من مدير الأعمال يعمل كل الوقت ومسئول عن السجلات والدفاتر وسكرتارية.

وعنـد بدء المشـروع، عـادة ما تكـون النواحـي المتعلقة بـإدارة التمويل هـي النواحي الرئيسـية بجانب تلك المتعلقة بالحصول على التصريحات والتراخيص اللازمة للبدء في تكوين المشروع .

لـذا فإن دور دراسـة الجدوى المتكاملـة في هذا الشـأن أن توفر تقديـرات للتكاليف، وتفصـيلات حول الاحتياجات الاقتصـادية والفنية وهي المعلومات اللازمة لتقديم طلبات القروض والمنح.

أما خلال فترة إنشـاء المزرعة ؛ فإن النواحي الرئيسـية عادة ما تكـون إدارة الأموال السـائلة لبناء المزرعة ولشـراء المعدات، إلى جانب بعض النواحي الثانوية مثل الاستيراد، التخليص الجمركي على المعدات، ومراقبة الجودة بالنسبة للأعمال التي ينفذها المقاولون ومعاونيهم.

أما عند مرحلة بدء تشـغيل المشـروع ؛ فإن مراقبة الإنتاج والتسـويق السـمكي تحتل دائماً الأهمية القصوى، هذا إلى جانب الإمداد المستمر بعناصر تشغيل المشروع مثل غذاء الأسماك... إلخ.

كما يجب عمل الحسابات اليومية والشهرية المعتادة والتي تتبع في أي عمل أو مشروع.

(ب) كيف تختار الموقع المناسب لمزرعتك السمكية

يعتـبر اختيـار الموقع من أهـم النواحي والعمليـات التي تتطلبهـا إقامة مزرعة سـمكية، حيث أن المزرعة التي تقام على موقع غير مناسـب غالباً ما تواجه مشـاكل بصفة مستمرة خلال تشغيلها.

(أولاً) العوامل البيئية والمناخية :

في المزارع الداخلية يفضل اختيار موقعاً مناسباً من ناحية المناخ الطبيعي للمكان حيث أن ارتفاع درجة الحرارة وكثرة هبوب الرياح والعواصف الرملية تؤدي إلى تكدس الأسماك في المناطق القاعية للأحواض مما يؤدي إلى تنافسها على المكان وزيادة الاحتكاك بين الأسماك مما ينتج عنه الإصابات الجلدية وانتشار الأمراض ويؤدي إلى خسارة في الإنتاج. لذلك فإنه من الضروري مراعاة اعتدال المناخ في الموقع الذي يتم اختياره للمشروع وعدم وجود تباين كبير في درجات الحرارة بين الصيف والشتاء. ويتم زراعة الأشجار الطويلة والنخيل حول الأحواض وحول الموقع للتقليل من تأثير العواصف.

وتعتبر الظروف المناخية والبيئية في منطقة البحر الأحمر والخليج العربي بصفة عامة مناسبة لتربية الأسماك البحرية والروبيان. ومع هذا يجب مراعاة درجة تعرض تلك المواقع بالمنطقة إلى الرياح العاصفة والأمواج التي من شأنها تدمير مضخات المياه، والأقفاص العائمة وغيرها. لذا يجب تجميع البيانات الخاصة بالأحوال الجوية من أقرب نقطة إرصادية، هذا مع استشارة سكان المنطقة والصيادين لمعرفة حجم وقوة الأمواج. وعموماً من الأفضل إقامة المزرعة في منطقة محمية قدر الإمكان.

طرق تقييم الظروف المناخية :

يجب فحص البيانات لمدة خمس سنوات على الأقل :

ا ـ مستويات درجة الحرارة اليومية والموسمية.

ب ـ اتجاه الرياح : سرعتها وتكرارها (الرياح السائدة في المنطقة والعواصف)

جـ ـ مستوى الرطوبة اليومي والموسمي.

د ـ سقوط الأمطار وكمياتها وتكرارها موسمياً.

هـ ـ مستويات أشعة الشمس وطول فترتها موسمياً.

و ـ معدلات تبخر المياه الموسمية.

(ثانياً) الموقع :

اختيار الموقع الإستراتيجي يكون له دور فعال في نجاح مشروع الاستزراع السمكي. وبالنسبة لهذا النوع من المشروعات يفضل أن يكون الموقع بعيداً عن مجاري السيول الجارفة التي يمكن أن تهدد أساسيات المشروع أو تتسبب في غمر الأحواض بالمياه أو الحيلولة دون الوصول إليها بسهولة. ويمكن أن يتم اختيار موقع مشروع استزراع الأسماك في المياه العذبة بالقرب من المزرعة أو المراعي لسهولة استخدام صرف مياه الأسماك لري المزروعات ومناطق الرعي، إلى جانب أن انتشار المساحات الخضراء حول أحواض الأسماك يوفر لها بيئة صحية جيدة.

بالنسبة للمزارع البحرية، يجب أن يختار الموقع قريباً من البحر، وعلى أرض مستوية أو منحدرة قليلاً من ناحية البحر، مع مراعاة ألا تكون منخفضة حتى لا تهاجم الأمواج

العالية الموقع أثناء
المد أو العواصف، بل
تكون أرضية الموقع مرتفعة بالقدر
المناسب والذي يسمح بتصريف مياه البرك
إلى البحر بفعل الجاذبية الأرضية. هذا مع ضرورة ترك مساحة كافية تسمح بتبادل المياه حتى يمكن للمياه الجديدة أن تنظف المياه المنصرفة من المزارع لكي تحل محلها داخل الأحواض أو الأقفاص خاصة خلال الأيام الهادئة حيث تكون حركة المياه بفعل الرياح بطيئة. وعموماً يفضل وضع برك ترسيب على قنوات صرف مياه المزرعة ومعالجة تلك المياه قبل تصريفها إلى البحر.

طرق تقييم أرض الموقع :

يمكن جمع البيانات حيال الموقع بالاتصال بوزارة الزراعة وأيضاً بالاستعانة بالخرائط المحلية والمعلومات المتاحة بالمنطقة.

أ- كمية ونوعية المياه (مالحة أو عذبة) الموجودة أو المتاحة للتربية وفقاً للنظام أو الطريقة المتبعة وبعدها عن الموقع المختار.

ب. جغرافية الموقع وارتفاعه عن مستوى البحر.

جـ - الأرض : امكانية تطويرها وقيمتها، المساحات المتاحة للمشروع، التعليمات والحقوق فيها والموانع القانونية لها.

د - القرب من الطرق أو السكك الحديدية أو المطارات والميناء البحري.

هـ - الخدمات المتاحة : كهرباء، مياه صالحة للشرب، الاتصالات (السلكية واللاسلكية) والصرف الصحي.

و - مدى تواجد :- المنازل لسكن العمال - المتاجر اللازمة لشراء المعدات والبضائع - ورش الصيانة والاصلاح للمعدات الخاصة بالمزرعة.

ز - نوعية الأرض أو التربة : تركيبها، مكوناتها، مساميتها، حجم حبيباتها، قوة تماسكها وليونتها وقوة تحملها للأثقال، ومدى احتفاظها بالمياه أو تسربه. ودرجة الحموضة، ومحتوياتها من المواد العضوية والأيونات الذائبة والسموم.

ح - استخدامات أخرى بالمنطقة : السياحة، الزراعة، الصناعة، منطقة هامة من الناحية البيئية أو الجمالية أو الأمنية.

ط - التخطيط من خلال عمل الخطط القومية والمحلية للموقع.

ي - تعرضها أو حمايتها من : الرياح العاصفة، الطيور، الأمواج العاتية، الفيضانات والزلازل.

ك - كمية المياه الجوفية أو منسوبها في مشاريع المياه العذبة.

ل - كيفية صرف المياه : سواء أمطار، صرف صحي أو غيرها.

ومن خلال البيانات المذكورة أعلاه يمكن التوصل إلى النتائج التالية :

١ ـ ملائمة الموقع لإقامة المباني الخاصة بالخزانات أو البرك..... إلخ.

٢- استخراج المياه : موقعها وطرق استخراجها.

٣ - مضخات المياه ومواقعها.

٤ - مصارف المياه : نظامها وموقع الصرف فيها.

م ـ طرق تقييم الموقع من حيث إمكانية توافر البضائع وتكاليفها (المواد والمعدات):

يجب فحص الموقع المحلي والأراضي المحيطة به من حيث توافر بعض العناصر الهامة وأسعارها :

١ ـ غذاء الأسماك : مصانع تصنيع أعلاف الأسماك، والوكيل المستورد والمكونات الخام المستخدمة في تصنيع هذه الأعلاف.

٢ ـ العلاج والأدوية : الصيدليات البيطرية.

٣ ـ الأسمدة : العضوية وغير العضوية.

٤ ـ معدات المزارع السمكية : موردين أو وكلاء، خزانات، أقفاص، شباك، مواد تبطين البرك، المضخات والمراوح، مواسير وأنابيب وصمامات (محابس)، الشباك والأسلاك، معدات التهوية، غذايات، التخزين ومعدات الفرز والمعدات والأجهزة المعملية.

٥ ـ الإمداد بالأصبعيات : مفرخات الزريعة، أماكن الحصول عليها من البحار وتجميعها طبيعياً والإمداد بالبيض والأمهات.

٦ ـ الفريق الفني والإداري العام بالمشروع.

٧ ـ المعامل : تشخيص الأمراض وتحليل المياه.

٨ ـ الإمدادات بالكهرباء، المحروقات، التليفونات والفاكسات.

٩ ـ مدى توافر : مخازن التبريد أو التجميد أو مصانع الثلج، المكاتب الإدارية والمخازن الجافة ومصانع تعبئة الانتاج.

١٠ ـ موقع ما يلي : الأسواق المحلية وأسواق التصدير، واستيراد المعدات والمواد الأخرى ومدى قربه منها.

١١ ـ موقع الخدمات اللازمة لفريق العمل الدائم، المدارس، المتجر والمستشفيات

١٢ ـ مدى توافر المنح التمويلية المميزة.

طرق تقييم موقع البحر بالنسبة للمزرعة :

يتم جمع البيانات عن طريق دراسة للموقع، ورسم خرائط ورسوم بيانية وتخطيطية للمساحة. وأيضاً عن طريق معرفة المعلومات المحلية عن المنطقة :

١ ـ عمق المياه عند الموقع والمساحة المحيطة به، بحيث يكون العمق كاف ليسمح برسو أو وقوف القوارب، وأيضاً الأقفاص وكذا تركيبات الأحواض.

ب ـ قاع الموقع:
دراسة مكوناته
من المواد الصلبة (عمقه
ومكونات قطاع طولي فيه)، قوته على
تثبيت أو جذب المرساة.
جـ ـ ارتفاع الأمواج وحساب أمواج البحر (اتجاهها وطولها).
د ـ التيارات المائية وقوة الرياح فيها.
هـ ـ مستويات المد والجزر اليومية والدرجات المطلقة (الأدنى والقصوى).
و ـ التيارات المائية (سرعتها واتجاهها).
ز ـ الكائنات الحية : الطحالب والشعب المرجانية.

ح ـ الأنواع المفترسة بالمنطقة.
ط ـ خلو الموقع من موانع بحرية مثل خطوط الملاحة والصيد وسير السفن، أو وجود عوائق مثل كتل الطحالب أو الأعشاب الحمراء، أو بقع زيتية أو مخلفات صناعية. أو تواجد الموقع بمنطقة سياحية للصيد أو بمنطقة ذات أهمية حيوية.
ي ـ مدى مناسبة المساحة المتاحة لإقامة المزرعة.
ك ـ بعده عن الشاطئ وكيفية وجود الجسور اللازمة لخدمة المزرعة.
ل ـ بعده عن المزارع السمكية الأخرى :
ـ مصبات المجاري والصرف الصحي.
ـ المصانع ومصارفها.
ـ بعده عن المناطق الزراعية وصرفها بما في ذلك الأسمدة والمبيدات والصرف الصحي.
م ـ المعلومات المحلية عن وجود أية نسبة نفوق كبيرة سابقة لأسماك المنطقة.

ومن خلال البيانات المذكورة أعلاه يمكن التوصل إلى النتائج التالية :

١ ـ قوة تحمل المباني لإقامة المزرعة، وضرورة وجود كاسر للأمواج من عدمه.
٢ ـ تحديد أقصى كمية من المخزون السمكي والتوقعات المبدئية لإنتاج الأسماك.
٣ ـ تحديد موقع الخدمات والجسور من شاطئ البحر إلى المزرعة.

(ثالثاً) العوامل البيولوجية ونوعية المياه :

مـن الأهميـة بمكان اختبار نوعية المياه المقترحة لإقامة الموقع للتأكد من أنها مناسـبة لنمو الأسماك على مدار العام. ويجب عند اختيار الموقع مراعاة أن يكون بعيداً عن مصادر التلوث مثل مياه الصـرف الصحي والصناعي أو أي مصـادر أخرى مثل خزانات البترول ومحطات تحلية الماء المالح، على أن يبعد عن هذه المصـادر إن وجدت بالمنطقة مسـافة لا تقل عن ٣ كم هذا مع ضرورة أخذ عينات مياه دورية على مدار السنة لتحليلها.

طرق تقييم المياه بالكمية والنوعية المناسبة (المياه العذبة أو المالحة) :

يجب أخذ عينات متعددة من المياه على فترات متباعدة وموسـمية لمدة لا تقل عن سنة وتحليلها للتعرف على مدى ملائمتها للاستزراع وذلك بالتعرف على القياسات الآتية :

ا ـ مستوى تشبع المياه بالأكسجين الذائب واختلافاته اليومية والموسمية.

ب ـ مستويات الملوحة واختلافها من وقت لآخر على مدار الموسم ومصادر المياه العذبة والمالحة قليلاً، وأماكن تواجد الملوحة (الهلوكولين).

جـ ـ قياس الأس الهيدروجيني (pH) للتعرف على مسـتويات الحموضـة والقلوية للمياه.

د ـ مستويات التلوث : عناصر ثقيلة، مبيدات حشرية والتلوث بمياه الصرف الصحي.

هـ ـ مستويات الأملاح المغذية : الفوسفات، الأمونيا، النيترات والنترات والمواد العضوية الذائبة.

و ـ مسـتويات المواد الصـلبة العالقة : درجة التعكر، الاختلافات الموسـمية، مواصفات المياه المتجمعة ومصادر المياه الجوفية.

ز ـ درجـة حـرارة المـاء : الاختلافات اليوميـة والموسـمية والدرجة المطلقـة (الأدنى والقصوى)

ح ـ الإنتاجية المبدئية : كمية الكلوروفيل الموجود بها.

ط ـ الإنتاجية الثانوية : كمية الكائنات الحية الحيوانية أو النباتية الموجودة بها.

(رابعاً) العوامل الاقتصادية والتمويلية :

يجـب أخذ العوامل الاقتصـادية في الاعتبار سـواء في مرحلة إنشـاء أو تشـغيل المزرعة عند اختيار الموقع ؛ فالمزرعة التي يتم إقامتها في منطقة بعيدة عن المدينة سوف تحتاج نفقات وتكاليف إضافية خاصة مثل النقل وشراء مستلزمات للمزرعة ونقل الأسماك إلى الأسواق وغيرها.

كمـا يجـب ملاحظة أن المواقع البعيـدة قد لا يكون فيهـا إمكانيات للمياه العذبـة، أو الطرق المعبدة الموصلة إلى المزرعة، أو خطوط اتصال تليفوني أو كهرباء... إلخ.

وهـذه العوامـل من شـأنها أن تؤثـر بطريق غير مباشـر على رأس المال وتكاليف التشـغيل للمزرعة. كما أن بعد موقع المزرعة عن المدينة قد يسـتلزم توفير الإقامة المناسـبة للقائمين على إدارة المشروع والفريق العلمي وأيضاً العمال.

(خامساً) العوامل القانونية والإدارية :

أهـم العوامل القانونية التي يجب مراعاتها هي ملكية الأرض، أحقية اسـتخدام مياه البحـر في المنطقة، بالإضـافة إلى التعليمات واللوائح الخاصـة بصـرف ميـاه المزرعة في البحر.

كمـا تتضـمن العوامـل القانونية أيضـاً المباحثات بشـأن اسـتيراد المعـدات واللوائح والتعليمات في هذا الصدد خاصة مواصفات المعدات الكهربائية لدخولها المملكة واستيراد الزريعة أو اليرقات.

أ. التسجيل والتراخيص المطلوبة :

- شروط استخراج ترخيص مشروع لتربية الأسماك في المياه العذبة :

١- تعبئة طلب موافقة لإقامة مشروع استثماري لاستزراع الأحياء المائية.

٢- أن يكون المتقدم سعودي الجنسية.

٣- أن تكـون الأرض مملوكـة ومحياة وبها نشـاط زراعي يتواءم مع اسـتهلاك المياه وذلك لمشاريع الأسماك في المياه العذبة.

٤- أن يرفق صـورة من صـك الملكية للأرض أو عقد إيجار إذا كانت مستأجرة لمدة لا تقل عن عشر سنوات.

٥- إرفـاق صـورة من بطاقة الأحـوال المدنية إذا كان طالب المشـروع فرداً أو صـورة مصدقة من السجل التجاري إذا كانت مؤسسة أو شركة.

٦- إرفاق رسم كروكي دقيق بمعالم ثابتة للموقع.

٧- إرفاق تحليل للمياه المراد اسـتخدامها في تغذية المشـروع أو إرفاق عينة مياه ليتم تحليلها لدى الوزارة.

٨- تقديم دراسة جدوى فنية واقتصادية للمشروع.

- شـروط استخراج ترخيص مشروع لتربية الأسـماك والأحياء المائية في المناطق الساحلية:

١- أن يكون المتقدم سعودي الجنسية.

٢- تعبئة طلب موافقة لإقامة مشروع استثماري لزراعة الأحياء المائية

٣- أن يقوم المستثمر بالبحث عن أرض ساحلية مناسبة لإقامة المشروع مع الأخذ بعين الاعتبار أن تكون المسافة بين الموقع وأقرب مشروع مماثل لا تقل عن (٣ كم) وخارج النطاق العمراني.

٤- عمل رسم كروكي للموقع بمعالم ثابتة يسهل من خلاله الوصول للموقع.
٥- إرفاق صورة من بطاقة الأحوال المدنية إذا كان طالب المشروع فرداً، أو صورة مصدقةً من السجل التجاري إذا كان طالب المشروع مؤسسة أو شركة
٦- على ضوء نتائج التحاليل يتم زيارة الموقع والتأكد من مناسبته فنياً لإقامة المشروع ومعرفة عائدية الأرض ليمكن تأجيرها للمستثمر بسعر رمزي.
٧- تقديم دراسة جدوى فنية واقتصادية للمشروع.

ب- حقوق الملكية بالنسبة للأراضي، لشاطئ البحر ولقاع البحر وهي أراضي حكومية يتم تأجيرها رمزياً من قبل الوزارة.

جـ- حقوق الحصول على المياه واستخراجها.

د- التعليمات الخاصة بصرف مياه المزرعة وتحميل صرف مياه المزرعة (كفاءة التحميل بالمنطقة).

هـ- التعليمات التي تحكم الاستيراد لدى وزارة الزاعة لضبط الآتي :

استيراد البيض والأمهات.

إصدار الشهادات الصحية.

إصدار شهادات التصدير.

إصدار شهادات المصدر أو المنشأ.

و- نقل الأسماك والقوانين التي تحكمها.

ز- الإعلان أو الإخطار عن أي أمراض متفشية.

ح- استيراد الأصناف الغير محلية.

ط- أصناف الأسماك : المواسم المغلقة .

ي- تعليمات التخطيط : القومي والمحلي.

ك- تعليمات المباني.

ل- حقوق الطرف الثالث :

- حقوق المرور بالطريق (للمارة).
- حقوق الصيد.
- حقوق البحوث الحيوية البحرية.
- حقوق لحماية البيئة البحرية.

(سادساً) العوامل الاجتماعية والبيئية وغيرها :

لابد من دراسة أثر هذه المشاريع على السكان المحليين في الموقع مثل الصيادين الذين اعتادوا على الصيد به، وسكان المنطقة التي سيطل عليها المشروع لأن هؤلاء السكان إذا لم يتم استيعابهم مسبقاً قد يتسببوا في الكثير من المشاكل المستقبلية عند تشغيل المزرعة.

وأيضاً الموقع
البيئي للمزرعة يعتبر ذو
أهمية ؛ فقد يكون في منطقة تعيش
فيها الكثير من الطيور التي قد تسبب
مشكلة للأسماك كمفترسات لها. هذا إلى جانب
مراعاة المواقع المفتوحة على البحر والتي قد تواجه مشاكل
هجوم أسماك القرش على الأقفاص، ومهاجمة السلاحف للشباك
محدثة بها تمزقات. كما أن بعض الأسماك التي تعيش في الشعاب المرجانية قد تتغذى على الطحالب النامية على فتحات الشباك وتحدث فيها فتحات كبيرة أيضاً. لذا فإنه من الضروري مراعاة كل هذه العوامل وأخذها في الاعتبار.

(جـ) الدراسات اللازم إجراؤها لإنشاء مزرعة سمكية

هناك بعض الدراسات التي يجب إجراؤها للتأكد من اختيار الموقع بطريقة سليمة وصحيحة وأنه قد تم عمل التصميمات والرسومات الكافية واللازمة للمباني والمعدات بما يتماشى مع المواصفات، وأن كافة البيانات الاقتصادية تم تجميعها لتعطي فكرة وصورة واضحة عن تكاليف رأس المال والتشغيل.

أ ـ الدراسات السابقة للجدوى والاستثمار :

هذه الدراسات يجب عملها للتأكد من إمكانية إقامة المزرعة في الموقع المناسب من حيث النواحي الاقتصادية المتوقعة لها، وحجم الاستثمارات المتوقع الاحتياج إليها. ومن خلال هذه الدراسات يتمكن المستثمر من أن يقرر ما إذا كان عامل المخاطرة بالنسبة للاستثمارات المطلوبة مقبول من عدمه.

وتتطلب هذه الدراسات زيارة قصيرة للموقع المقترح والمناطق المحيطة به بواسطة خبير في الاستزراع السمكي للتأكد من ملائمة الموقع للمشروع ووجود الإنشاءات والمرافق اللازمة، وعدم وجود أخطار متعلقة بالتلوث البيئي. كما يجب أن يقوم الخبير بتجميع البيانات الخاصة بالأحوال الجوية السائدة في المنطقة من محطة الأرصاد الجوية الموجودة بالموقع، وأيضاً البيانات الخاصة بطبوغرافية وجغرافية الموقع، وكذلك العوامل الاقتصادية. كما يجب أن تتضمن الدراسة المقدمة عن الموقع من الخبير وصف مختصر وفني عن نظام التربية المقترح الذي يلائم الأحوال والظروف السائدة في منطقة الموقع. ويرفق معه تقرير مبدئي عن الميزانية وتكاليف رأس المال وتكاليف التشغيل، مع تحليل اقتصادي مختصر يغطي إمكانية نجاح وحيوية المشروع المتوقعة. وتقدم وزارة الزراعة مثل هذه الزيارة الفنية الأولية لتقييم المواقع المختارة من المستثمرين.

ب ـ دراسة جدوى كاملة وتفصيلية :

إذا كانت نتائج الدراسة السابقة مشجعة وواعدة من وجهة نظر المستثمر بالنسبة للعائد المتوقع على استثماراته ؛ يقوم المستثمر من خلال مكاتب متخصصة بإعداد دراسة جدوى كاملة وتفصيلية للمشروع بعد القيام بزيارة أخرى للموقع ؛ تتضمن المعلومات التفصيلية عن الموقع والمنطقة المحيطة به، وملائمة الموقع من خلال تقديم تقديرات دقيقة للتكاليف المتوقعة، وذكر مصادر التمويل المتاحة بما في ذلك القروض والمنح، واحتياجات رأس المال..... إلخ، مع إعطاء تقديرات دقيقة عن نسبة المخاطرة إلى الربح العائد. وكذا تكاليف البناء والمعدات (المواد اللازمة لذلك والعمال المطلوبين..... إلخ). كما يجب أن تشمل الدراسة احتياجات كل من الأسواق المحلية والتصدير من الأنواع أو الأصناف المقترح تربيتها. ويجب أن تشمل الدراسة وصف كامل لطريقة أو نظام التربية المقترح، ومواصفات المعدات والتسهيلات المتاحة. وتتضمن رسم تخطيطي للمشروع مع التحليل الاقتصادي المستفيض لتكاليف الإقامة والمعدات والخدمات والإنشاءات والمرافق، وتكاليف التشغيل ومعدلات العائد أو الربح على الاستثمارات.

وهذه الدراسة يجب أن تكون تفصيلية حتى يتمكن المستثمر من التقدم بطلبات القروض أو المنح، والشروع في استكمال إجراءات التراخيص والتصاريح اللازمة لإقامة المزرعة بناءً على المعلومات الواردة في تلك الدراسة.

جـ دراسة التصاميم :

يجب أن توضح الدراسة المواصفات التي سيتم على أساسها إعداد الدراسات الفنية، فيجب أن تشتمل على حجم وعدد الخزانات المطلوبة، وكمية المياه المتاحة للإمدادات (معدلات العمل العادية والقصوى)، ورسوم تخطيطية تفصيلية للمباني، والإمكانيات اللازمة للتربية، شبكة المواسير أو الأنابيب، والتوصيلات الكهربائية..... إلخ.

د ـ الرسوم الإنشائية والمواصفات والكميات المستخدمة :

يجب إعداد الدراسة بالتعاون مع مكتب مقاولات هندسي، ومهندس متخصص في إنشاء المزارع السمكية، بحيث تشتمل الدراسة على رسومات تخطيطية للمباني والإنشاءات والماكينات والآلات والتركيبات المائية والكهربائية، مع احتوائها على مواصفات تفصيلية عن المباني ومواد البناء المستخدمة والمعدات التي يجب تركيبها مع سرد الكميات اللازمة من المواد والمعدات، وإعطاء تقديرات عن التكاليف. كما يجب أن تشير إلى كميات الوقود والطاقة المطلوبة بدقة وكميات مياه البحر النقية.

وأخيراً يجب أن تتضمن هذه الدراسة جدولة لمراحل البناء وإمدادات الاستثمارات موضحة المراحل الحرجة للتنفيذ.

الفصل الرابع
نظم
الاستزراع
السمكي

الفصل الرابع

نظم الاستزراع السمكي

هناك عدة أنظمة مختلفة للاستزراع المائي (الأسماك والروبيان) يختلف كل نظام عن الآخر من الناحية الفنية، والتشغيلية، والإنتاجية وكذلك بعض المعاملات المختلفة الأخرى.

" أولاً " النظام غير المكثف (الانتشاري) : Extensive

يعتبر هذا النظام من أبسط الطرق المتبعة لتربية الأسماك ؛ حيث تقوم التربية في هذا النظام على ما هو متوفر من الغذاء الطبيعي في أحواض التربية ذات المساحات الشاسعة. وفي هذا النظام لا تقدم للأسماك أي أغذية إضافية، وتكون كثافة الأسماك بالأحواض قليلة (١ - ٤ / م٣)

ويشمل الغذاء الطبيعي كل ما هو معلق وهائم في المياه من كائنات حية نباتية المنشأ (الفيتوبلانكتون : وتشمل البكتريا، والطحالب الخضراء المزرقة والخضراء وغيرها) أو حيوانية المنشأ (الزوبلانكتون : وتشمل «الدافنيا» وسيكولوبس)، والذي يعتبر الغذاء الرئيسي ليرقات الأسماك. ويشكل الغذاء الطبيعي وبعض من صغار الأسماك إلى جانب ديدان القاع والحشرات ويرقاتها، وكذلك النباتات المائية وكثيراً من الأعشاب والحشائش والطحالب وغيرها غذاءً للأسماك الكبيرة.

مميزات النظام غير المكثف وعيوبه :

(أ) مميزات النظام غير المكثف :

١ - قلة الأخطار الناجمة عن هذا النظام مثل نفوق الأسماك أو ظهور الأمراض أو غيره، وتعتبر بسيطة جداً مقارنة بالأنظمة الأخرى نظراً لقلة كثافة الأسماك.

٢ - لا يحتاج هذا النظام إلى متطلبات خاصة مقارنة بالأنظمة الأخرى.

٣ - قلة العمالة المطلوبة.

٤ - قلة رأس المال.

٥ - لا يتطلب توافر كمية من المياه للتغيير اليومي.

(ب) عيوب النظام غير المكثف :

١ - لا يمكن الاعتماد عليه كوسيلة فعالة لتنمية الثروة السمكية، ولا كمصدر من مصادر زيادة البروتين الحيواني ؛ فكمية الأسماك المنتجة / هكتار تعتبر قليلة جداً

بمقارنتها
بالأنظمة الأخرى

٢ - يحتاج هذا النظام في تربية الأسماك إلى مساحات أرض كبيرة.

٣ - صعوبة التحكم في عمل برنامج وقائي أو علاجي، مع صعوبة التحكم في مقاومة أعداء الأسماك الطبيعية.

ثانياً النظام شبه المكثف : Semi intensive

يعتمد هذا النظام على ما هو متبع في النظام غير المكثف إلا أن كثافة الأسماك في هذا النظام أعلى، ويتم تربية الأسماك في أحواض ذات مساحات كبيرة تتراوح من ٤ - ٨ هكتار، وتكون كثافة الأسماك بواقع ١٠ - ٢٠ كجم / م^{٢} لأسماك البريم مثلاً.

ولتجنب تنافس الأسماك على الغذاء الطبيعي الذي يتناقص كميته، ولمواجهة النمو المستمر للأسماك في الأحواض ؛ يتم تسميد الأحواض وتزويد الأسماك بالأغذية العلفية الإضافية. ويقصد بتسميد الأحواض إضافة المخصبات غير العضوية (الأسمدة غير العضوية) أو المخصبات العضوية (الأسمدة العضوية) إلى مياه أحواض رعاية الأسماك وذلك بغرض إضافة بعض العناصر الغذائية الهامة والضرورية (مثل الفوسفور والبوتاسيوم والكالسيوم والنيتروجين) لنمو الغذاء الطبيعي. ويتم أيضاً تقديم الغذاء العلفي المكمل أو المدعم للأسماك المرباة من مصادر مكملة للبروتين، ومصادر غنية بالدهون والكربوهيدرات. ونتيجة لذلك تزداد إنتاجية الأسماك التي تربى تحت هذا النظام حيث التسميد الدوري للأحواض، وتوافر الغذاء الطبيعي اللازم لنمو الأسماك بالإضافة إلى تقديم الغذاء الإضافي أو المدعم.

مميزات النظام الشبه المكثف وعيوبه :

(أ) مميزات النظام الشبه المكثف :

١ - إنتاجية الأسماك المرباة تحت ظل هذا النظام أعلى، حيث يعتبر هذا النظام في كثير من الدول - خاصة النامية منها - مصدراً هاماً لإنتاج البروتين الحيواني من الأسماك.

٢- يتم استغلال مواد لا تصلح لغذاء الإنسان أو الحيوان في إنتاج البروتين الحيواني من الأسماك مثل السماد العضوي وغيرها.

٣ - المقومات الأساسية المطلوبة لهذا النظام متوافرة وغير مكلفة.

(ب) عيوب النظام الشبه المكثف :

مزرعة سمكية بنظام شبه المكثف (أحواض ترابية)

مزرعة سمكية بنظام شبه المكثف (أحواض خرسانية)

١- ارتفاع تكاليف البنية التحتية وقلة الانتاجية مقارنة بهذه التكاليف وبالتالي تدني العائد.

٢ الإفراط في عملية التسميد قد ينتج عنها أضرار جسيمة للأسماك كنقص الأكسجين الذائب والذي يمكن أن يصل إلى درجة حرجة تؤدي إلى نفوق الأسماك. كذلك إضافة الأسمدة العضوية قد يوجد وسطاً مناسباً لإصابة الأسماك بالطفيليات التي تؤثر على معدلات نمو الأسماك، وفي بعض الأحيان قد تؤدي إلى نفوقها.

٣. يصعب التحكم في عمل برنامج وقائي علاجي للأسماك نظراً لكبر مساحة أحواض التربية

٤. لا يعتبر هذا النظام مناسباً لتربية وإنتاج بعض أنواع الأسماك مثل الأسماك آكلات اللحوم كالقراميط وغيرها.

ثالثاً النظام المكثف : Intensive

ينتشر هذا النظام في العديد من دول العالم المتقدم، حيث يلزم لاتباع هذا النظام وجود مزارع سمكية نموذجية يمكن الاعتماد عليها للحصول على عائد اقتصادي جيد.

ويعتمد هذا النظام على تقديم عليقة صناعية متوازنة غنية بالبروتين والتي تناسب احتياجات الأسماك الغذائية حسب أعمارها المختلفة، ويتم وضع كثافات عالية من الأسماك بالأحواض (٢٠ – ٣٠ كجم /م٣)، كما تزود الأحواض بمضخات للهواء مع مراعاة الجودة النوعية لمياه التربية. ويتم الاستعانة بأحدث أساليب التقنية اللازمة للوصول إلى أقصى إنتاجية للأسماك في وحدة المساحة.

ويمكن تقسيم الاستزراع المكثف تبعاً لمصدر المياه إلى :

(أ) النظام المفتوح Open system

ويعتمد هذا النظام على مصدر مياه دائم للتخلص من مياه صرف المزرعة بصفة مستمرة، وتغييرها من مصدر المياه الرئيسي تبعاً لمعدلات التغيير اليومية. ولابد في هذا النظام من توافر المياه بكميات تفي بحاجة المزرعة.

(ب) النظام المغلق Closed system

يعتمد هذا النظام على إعادة استخدام مياه المزرعة عن طريق إمرار مياه الصرف على فلتر بيولوجي للتخلص من مخلفات الأسماك والعناصر الغير مرغوب فيها. ثم يعاد استخدام المياه المعالجة مرة أخرى في أحواض المزرعة مع استعواض ١٠ ٪ كنسبة فاقد. وهذا النظام هو النظام المستهدف في المزارع السمكية الآن.

مميزات النظام المكثف وعيوبه :

(أ) مميزات النظام المكثف :

١ ـ إنتاجية الأسماك المرباة في ظل هذا النظام أعلى منها في النظامين الغير مكثف والشبه المكثف. ويعتبر الوسيلة المناسبة لرفع إنتاجية الأسماك بالمزارع، وتوفير البروتين الحيواني المناسب للاستهلاك الآدمي.

٢ ـ لا يحتاج إلى مساحات أرض كبيرة، بل إلى مساحات أرض محددة.

٣ ـ يمكن التحكم في عمل برنامج وقائي أو علاجي للأسماك بالأحواض.

(ب) عيوب النظام المكثف :

١ ـ يحتاج إلى علائق أسماك متزنة.

٢ ـ يحتاج إلى عمالة فنية متدربة.

٣ ـ التغير في العوامل البيئية كنقص الأكسجين وتباين الأس الهيدروجيني (pH) وغيرها يتسبب في أضرار جسيمة للأسماك قد يؤدي إلى نفوقها في وقت قصير إذا لم يتم تفادي ذلك بالسرعة الممكنة.

٤ ـ تشكل أمراض الأسماك في ظل هذا النظام خطورة بالغة على حياة الأسماك نظراً للكثافة العالية بالأحواض. ويجب مراعاة ذلك بالمتابعة والفحص الدوري للأسماك ولخصائص المياه والمحافظة على معدلات تغير مياه الأحواض والتهوية.

رابعاً : استزراع الأسماك في أقفاص عائمة :

تعتبر طريقة استزراع الأسماك بنظام الأقفاص العائمة مناسباً جدا للمساحات والمناطق العميقة (يتراوح عمقها بين٢٥-٥٠م). ويجب أن يكون موقع القفص محمي ضد العواصف والرياح والأمواج العاتية والتيارات البحرية كما يجب أن يكون بعيداً عن مصادر التلوث. ويراعى عدم تغلغل الموقع داخل حدود البحر بل يتم اختياره قريباً قدر الإمكان من الساحل أو بمحاذاة الجزر لسهولة عمليات الخدمة، كما يجب أن يكون قوام الموقع رملي أو طمي في طبيعته أو صخور.

مزرعة سمكية بنظام الأقفاص العائمة

ويتكون القفص من الجزء العلوي (العوامة) الذي يطفو على سطح الماء، وتوجد بهذه العوامة ممرات للمشي والتي يمكن من خلالها إسقاط أو تعليق شباك على هيئة شكل اسطواني يحوي الأسماك بداخلها. وتصنع قضبان هذه الأقفاص بطريقة محكمة وقوية لمنع دخول الطيور التي قد تهاجم الأسماك. وقد يضطر في بعض المواقع إلى عمل قفص أو شبكة خارجية ثانية تحيط بالأولى وذلك لمنع الدلافين والسلاحف المائية من مهاجمة الأسماك المستزرعة، أو لمنع تسرب الأسماك الصغيرة إلى الخارج من خلال فتحات الشباك أو الأقفاص ؛ الأمر الذي تنتج عنه خسائر للمحصول السمكي.

وعادة ما يتم صنع الإطار من مواسير حديد أو من مادة H.D.P.E البوليثلين عالي الكثافة والذي يتمتع بقدر من الطفو.

أشكال وأحجام الأقفاص العائمة :

هناك أشكال وأحجام مختلفة ومتداولة لهذه الأقفاص ؛ فمنها الشكل المستطيل والشكل المربع والمسدس والدائري. وتتفاوت أحجام هذه الأقفاص كما يلي :

طول	X	عرض	X	ارتفاع
٢	X	١	X	٢
٥	X	٥	X	٣
١٠	X	١٠	X	٥

وأحياناً يصل عمق هذه الأقفاص إلى ١٠ متر في الأسماك البحرية مثل القاروص والسبيطي.

ويتم استخدام العلائق الجافة في تغذية الأسماك الموجودة بالأقفاص عن طريق غذايات تقلل من الفاقد في العليقة.

مميزات نظام الاستزراع بالأقفاص العائمة :

١ ـ استغلال أقل مساحات ممكنة من المياه.
٢ ـ يمكن فك وتركيب ونقل الأقفاص إلى أي مكان.
٣ ـ يمكن تربية أنواع مختلفة من الأسماك طبقاً لنوع المياه.
٤ ـ سهولة إجراء عمليات التغذية نظراً لقدرة التحكم في النظام.
٥ – متابعة الأسماك أولاً بأول مع ملاحظة معدلات نموها.
٦– يمكن حمايتها من الطيور عن طريق تغطيتها.

٧ - سهولة الحصاد، وإمكانية الحصول على أعلى عائد عند تسويقها حيث يمكن تسويقها حية وطبقاً للعرض والطلب.

خامساً : استزراع الأسماك في المسيجات المائية :

تعتبر طريقة تربية الأسماك في مسيجات مائية من الطرق الملائمة للمناطق الضحلة والمستنقعات أو المناطق الواقعة بين البحر والشعب المرجانية.

- وهناك عدة عوامل هامة يجب مراعاتها عند اختيار موقع مناسب لوضع المسيجات منها :

١ ـ يجب أن يتراوح العمق الطبيعي للمياه بين ١-٢ متر.

٢ ـ يجب أن يكون قاع المسيج مستوي مع وجود طبقة رملية لا يقل ارتفاعها عن ٥٠ سم في القاع لتسهيل غرس الشباك ودعامات المسيج.

٣ ـ يجب أن يكون موقع المسيج محمي قدر المستطاع من الأمواج والعواصف والرياح الشديدة.

٤ ـ يجب أن تكون حركة المياه في موقع المسيج حرة وسهلة.

٥ ـ يجب وضع المسيج بعيداً عن أي مصدر من مصادر التلوث أو تسرب صرف صحي أو صرف مصانع أو غيرها، كما يجب أن يكون بعيداً عن طرق الملاحة.

- ويمكن أن يأخذ المسيج المائي (الساحلي) أي شكل من الأشكال ولكن يفضل أن يكون مستطيلاً الجانب الأطول منه مواجهاً لاتجاه التيارات المائية ليتيح الفرصة لأكبر كمية ممكنة من الماء بالنفاذ داخله.

- ويتراوح حجم المسيجات التجارية من ١٠٠٠ م٢ إلى ١٠٠٠٠٠ م٢، والمسيجات الصغيرة من ٢٠م X ٥٠ م إلى ٧٥ م X ١٥٠م، والمسيجات الكبيرة من٧٥ م X ١٥٠ م إلى ٢٢٥م X ٣٥٠ م.

- ويتكون المسيج المائي من دعامات تصنع من الأخشاب (معالجة كيميائياً ضد ثاقبات الأخشاب) أو المعادن أو مادة PVC، ومن الجدار الشبكي الذي يتم تصميمه بحيث يتحمل الأسماك داخل المسيج عند أقصى الظروف الجوية خلال العواصف. بالإضافة إلى الإطار الذي يحمل الجدار الشبكي على أن يكون أطول من عمق أو ارتفاع هذه الشباك بمقدار يتراوح بين ٣٠٠ ـ ٥٠٠ ملم حتى يسمح بوضع الدعامات وتثبيتها في قاع البحر، وربطها بالإطار الخارجي عند القمة. مع مراعاة ضرورة عمل دعامة أفقية تدور حول المسيج بأكمله لتثبيت الشباك في أماكنها.

مميزات وعيوب تربية الأسماك في المسيجات المائية :

(أ) مميزات تربية الأسماك في المسيجات المائية :

١ ـ استغلال المساحات الكبيرة للخلجان الضحلة القريبة من الشاطئ في تربية الأسماك.

٢ ـ تكاليف رأس مال المتر المربع من مساحة البحر تعتبر منخفضة نسبياً.

٣ ـ تعتبر نظم تربية بسيطة لا تعتمد كثيراً على الميكنة المعقدة أو الثقيلة.

٤ ـ تكاليف التشغيل تعتبر منخفضة.

(ب) عيوب تربية الأسماك في المسيجات المائية :

١ ـ إنتاج الأسماك منخفض نسبياً مقارنة بنظام تربية الأسماك بالأقفاص العائمة.

٢ ـ لا يمكن التحكم بدقة في العوامل البيئية، مما يترتب عليه زيادة نفوق الأسماك عندما تكون التيارات المائية بطيئة فينتج عنه قلة الأكسجين في المياه، ونمو الطحالب وانتشارها بكثافة كبيرة.

٣ ـ تعرض مساحات كبيرة من الشباك للانسداد بفعل نمو الطحالب وغيرها من الكائنات عليها وما يترتب على ذلك من أضرار.

٤ ـ صعوبة منع الطيور من افتراس الأسماك.

٥ ـ صعوبة معالجة الأسماك المريضة باستخدام الأدوية إلا بإضافة الكيماويات الدوائية إلى الطعام نظراً لكبر حجم كمية المياه في المسيج.

الفصل الخامس

خصائص البيئة المائية

الفصل الخامس

خصائص البيئة المائية

تعتبر البيئة المائية من أهم العوامل المحددة لإقامة أي مزرعة سمكية، حيث تؤثر المياه المتاحة من حيث الكمية والجودة على نجاح أو فشل العملية الإنتاجية. وقد وجد أن حدوث أي خلل في خصائص المياه (الكيميائية أوالفيزيائية) يؤدي إلى إجهاد الأسماك والذي يؤدي بدوره إلى ظهور الأمراض ونفوق الأسماك.

وسوف نتعرض في هذا الفصل لشرح مبسط لأهم هذه الخصائص:

(أ) الخصائص الكيميائية للمياه :

١ ـ الأكسجين المذاب :

يعتبر أهم العوامل المؤثرة في جودة البيئة المائية، حيث ترتبط معدلات الإنتاج العالية بمستويات الأكسجين المثلى، كما يأتي نقص الأكسجين في مقدمة الأسباب التي يعزى إليها نفوق الأسماك أو الروبيان المستزرع.

وتحتاج معظم الكائنات المائية إلى ضمان قدر كاف من الأكسجين الذائب لتغطية احتياجاتها، لهذا فإن إدارة الأكسجين الذائب تعتبر من العمليات الرئيسية لإدارة المزرعة. ويستلزم لتحقيق إدارة جيدة للأكسجين التعرف على مصادر إنتاجه في مياه الأحواض، وكذلك احتياجات واستهلاك الكائنات المائية المستزرعة منه، والعوامل البيولوجية والبيئية التي تؤثر على إمداد واستهلاك الأكسجين. ثم التعرض إلى كيفية معالجة المواقف التي تتعرض لها المزرعة من نقص الأكسجين الذائب وفي كل مراحل التربية ينبغي أن لا يقل معدل الأكسجين المذاب في الوسط المائي عن ٥ ملجم/لتر.

مصادر إنتاج الأكسجين الذائب :

١ ـ التمثيل الضوئي Photosynthesis :

وهي العملية الحيوية التي بواسطتها تقوم الهائمات النباتية phytoplankton باستهلاك ثاني أكسيد الكربون وإنتاج الأكسجين الذي يذوب في الماء. وتتم هذه العملية نهاراً حيث أن ضوء الشمس عنصر أساسي لإتمام هذه العملية.

٢ ـ الأكسجين الجوي :

ينتقل الأكسجين من الهواء الجوي إلى الماء، وتتوقف درجة الانتقال على عدة عوامل أهمها درجة الحرارة، حالة الرياح، الفرق في مستوى الأكسجين بين الماء والهواء الجوي، والملوحة.

وتعتبر درجة
الحرارة من أهم العوامل
في هذا الشأن حيث تقل كفاءة ذوبان
الأكسجين في الماء بارتفاع درجة حرارة الماء. كما تؤثر
الملوحة أيضاً على درجة ذوبان الأكسجين في الماء، حيث تحتوي مياه البحر على معدل أقل من الأكسجين مقارنة بالمياه العذبة مع افتراض ثبات درجة الحرارة والضغط الجوي.

استهلاك الأكسجين الذائب :

١ ـ تنفس الأسماك والروبيان :

تختلف معدلات التنفس تبعاً لنوع الأسماك وأحجامها ونشاطها، ولهذا فإن الحدود الحرجة لتركيز الأكسجين الذائب (وهي التي يصعب على الأسماك استخلاص احتياجاتها من الأكسجين منها) تختلف باختلاف أنواع الأسماك، فهناك من الأسماك ما تصاب بالإجهاد عند انخفاض تركيز الأكسجين عن ٢ ـ ٣ ملجم / لتر، بينما لا تتسبب هذه التركيزات في أي إجهاد لأنواع أخرى، وإن كانت الأسماك تفضل تركيزات الأكسجين العالية في جميع الأحوال. ويجب التأكد من عدم بقاء الأسماك في ذلك المدى الحرج حيث يزداد إجهادها، والأسماك المجهدة يزداد احتياجها من الأكسجين الأمر الذي يزيد المشكلة تفاقماً. كما أن الأسماك النشطة تحتاج إلى معدلات عالية من الأكسجين مقارنة بالأسماك الأقل نشاطاً، لذلك فإن الأسماك الصغيرة الحجم تستهلك كمية من الأكسجين أكثر من الأسماك الأكبر حجماً.

أما بالنسبة إلى القشريات فيزداد معدل استهلاكها للأكسجين بارتفاع درجة الحرارة وتقدم المراحل العمرية، مما يؤكد على أهمية تزويد أحواض تحضين الروبيان بأجهزة التهوية لرفع مستوى الأكسجين إلى المستوى المناسب في المياه.

ويتأثر الأكسجين سلباً عند زيادة معدلات التغذية والتي يصل إلى أقصاها بعد تقديم الغذاء بحوالي ٢ ـ ٣ ساعات، فيراعى تفادي تطابق توقيت الاستهلاك الزائد من الأكسجين بفعل التغذية مع انخفاض الأكسجين الناتج في نهاية اليوم حيث تقل عملية التمثيل الضوئي كلما اقترب حلول الظلام. أما بالنسبة للقشريات حيث يتم تغذيتها أثناء ساعات الليل لارتفاع معدل نشاطها فيتطلب الأمر تقسيم كمية العلائق اليومية إلى عدة وجبات تصل إلى أربعة وجبات خلال ساعات الليل بالإضافة إلى وجبة نهارية صغيرة.

٢ ـ تنفس الهائمات النباتية :

بالرغم من استهلاك الهائمات النباتية (كالطحالب) للأكسجين نهاراً خلال عمليات التنفس، إلا أن المحصلة هي زيادة الأكسجين المنتج (الناتج من عملية التمثيل الضوئي) مقارنة بالمستهلك نهاراً. ويختلف الأمر ليلاً حيث تتوقف عملية التمثيل الضوئي وتصبح هذه الطحالب مستهلكة فقط للأكسجين، لهذا فإن أغلب حالات نقص الأكسجين

تحـدث ليـلاً وفي الأوقـات قليلة الإضـاءة (كأوقات الضـباب والغيوم) . وتـزداد خطورة نقص الأكسـجين ليلاً كلما ازدادت كثافة الهائمات النباتية. وتجدر الإشـارة إلى أن دورة حياة الطحالب قصـيرة، وفي حالة الموت الفجائي لتلك الطحالب تكون النتيجة اسـتنزاف أكسـجين الحوض بمعدل يتناسـب مع حجم الطحالب الميتة إلى درجة قد تتسـبب في نفوق الأسـماك نهاراً في حالـة عدم إمداد الحوض بالأكسـجين لتوقف عملية التمثيل الضـوئي نتيجة موت الطحالب، بالإضافة إلى تحول الطحالب إلى مستهلكة للأكسجين لإتمام عملية تحللها.

قياس الأكسجين الذائب :

يتـم قياس الأكسـجين الذائب معملياً بطريقة المعايرة (طريقـة ونكلر Winkler)، أو باسـتخدام أجهزة القياس. ويعتبر اسـتخدام أجهزة القياس الأسـلوب العملي الشـائع للقياسات الحقلية حيث يتميز بالسرعة في تنفيذها مقارنة بالطرق المعملية، بالإضافة إلى أن العديد من تلك الأجهزة يمكن بواسطتها قياس درجة الحرارة وملوحة المياه.

ويراعى معايرة هذه الأجهزة وصـيانتها باسـتمرار نظراً لخطـورة القراءات الخاطئة التي قد تؤدي إلى عواقب وخيمة.

أساليب التعامل مع حالات نقص الأكسجين الذائب :

يعتـبر إمداد الأحواض بالأكسـجين بأي من الوسـائل الممكنة هو أفضـل الطرق المثلى لزيادة نسبة الأكسجين في الأحواض، مع مراعاة اختيار التوقيت المناسب للبدء في التدخل بحيث لا يتوقع حدوث اسـتجابة من الأسـماك لتلك الوسائل إذا ما وصل بهـا الإجهاد إلى حالة متقدمـة، كما لا يتوقع أن تأثير تلك الوسـائل يمكن أن يغطي الحوض بأكمله في نفس الوقت خصوصـاً بالنسبة للأحواض الكبيرة. لذا فإن عملية التهوية (وهي إضافة الأكسجين للمياه) يعتمد على عدة عوامل أهمها:

- مساحة السطح المراد تهويته.
- حجم الماء المراد تهويته.
- درجة الحرارة.
- تركيز الأكسجين الفعلي وقت بدء التشغيل.
- وتعتـبر الهوايـات السـطحية Surface aerators هـي الأكثر اسـتخداماً نظراً لكفاءتها واقتصاديات تشغيلها، وذلك بإحداث تقليب لسطح الماء.
- أيضـاً يمكن استخدام الطلمبات حيث تقوم بسـحب الماء منخفض الأكسجين من تحت السـطح ثم يعاد ضـخه إلى الحوض نفسـه محدثـاً حركة دورانية للماء فتنشط عملية اكتساب الماء للأكسجين.
- كما يمكن تحسين المحتوى الأكسجيني في الحوض بإجراء عملية صرف جزئي لمياه القاع مع الإحلال بمياه جيدة المحتوى الأكسجيني.

ويمكـن تقسـيم
التهويـة إلى تهويـة طوارئ ؛
وهي التي تستخدم لمنع وصول الأكسجين
إلى المعـدلات الحرجـة حفاظـاً علـى حياة الأسـماك،
وتهويـة إضـافية وهي التي تسـتخدم كلما اتجـه أسـلوب الاسـتزراع إلى التكثيف لزيادة معدلات التخزين والتغذية وبالتالي يزداد محصـول الأسـماك والروبيان، فهذا النوع من التهوية يهدف إلى زيادة الإنتاج.

٢ ـ النيتروجين :

يعتـبر النيتروجين من أهم العناصـر التـي تدخل في تركيب السلسـلة الغذائية، حيث ترجع أهميته إلى وجوده الأساسي في التركيب الكيميائي للبروتين.

ويوجد النيتروجين في البيئة المائية على عدة صور منها النيتروجين الحر N_2، والنترات NO_3 والنيتريت NO_2، الأمونيا غير المتأينة NH_3 والأمونيا المتأينة NH_4^+.

(أ) الأمونيا :

تعتـبر الأمونيا مـن المركبات غير المرغوبـة في البيئة المائية، وتتواجـد نتيجة عمليات التمثيل الغذائي وتحلل فضلات الأسماك والغذاء الزائد. كما تفرز القشريات من أجسامها مخلفـات بروتينية على هيئة صـور مختلفة تأتي الأمونيا في مقدمتهـا. كما تتكون الأمونيا نتيجة للنشاط البكتيري الذي يؤدي إلى تحلل الكائنات النباتية والحيوانية الميتة.

وتتواجـد الأمونيـا في صـورتين، أحدهما غير متأينة NH_3 وهي الصـورة السـامة، والأخرى المتأينة NH_4^+ وهي غير سـامة بوجه عام. وتزداد معدلات الأمونيا الغير متأينة السـامة بارتفاع الأس الهيروجينـي pH، وارتفاع درجة الحرارة. كما تتأثر الأمونيا الغير متأينة بنسبة الأكسجين في الماء حيث تكون الأمونيا أكثر سمية عندما تكون نسبة الأكسجين ضعيفة، وهذا التأثير السام يقل أو لا يؤثر عندما يكون تركيز ثاني أكسيد الكربون مرتفعاً، أي أن الآثار السمية للأمونيا الغير متأينة تقل بزيادة ثاني أكسيد الكربون.

والصورة السامة للأمونيا تحدث تغيراً في أعضاء جسم الأسماك وأنسجتها وخصوصاً التراكيب الدقيقة للخياشيم.

والصـورة الضارة للأمونيا لا يتم قياسها مباشرةً، بل يتم تقديرها بناءً على قياسات الأمونيا الكلية ودرجة الأس الهيدروجيني pH.

ويمكن تلافي مسـببات ارتفاع معدلات الأمونيا بالأحواض عن طريق خفض معدلات تخزين الأسـماك، ومراعاة الأسـلوب السليم للتغذية وكميتها وتحاشـي التغذية الزائدة. كما أنه من الأهمية وجود مرشـح بيولوجي في المزارع المكثفة ذات النظام المغلق للسـيطرة على معدلات الأمونيا.

(ب) النترات والنيتريت :

هما ناتجا تحلل الأمونيا بفعل بكتريا خاصة بكل منهما. وتعتبر النترات من المركبات الغير سامة إلا إذا تواجدت بتركيزات عالية وعلى فترات طويلة. أما النيتريت فهي من المركبات السامة للأسماك حيث تتمثل سميته في تحويل الهيموجلوبين إلى ميثوجلوبين في دم الأسماك الذي تقل قدرته على حمل الأكسجين مما يؤدي إلى حدوث التسمم. ويمكن تمييز الميثوجلوبين بلونه البني في الدم أو الخياشيم.

ويلاحظ أن سمية النيتريت تقل مع زيادة الملوحة، لذا يعتقد أن للكلورايد تأثير واق من سمية النيتريت. وهناك بعض أنواع من الطحالب تقوم باختزال النترات إلى نيتريت.

٣ ـ ثاني أكسيد الكربون :

أحد نواتج التنفس الرئيسية، وهو من الغازات سريعة الذوبان في الماء. ولثاني أكسيد الكربون دور حمضي في البيئة المائية، حيث تستخدم النباتات ثاني أكسيد الكربون أثناء النهار في عملية التمثيل الضوئي مما يؤدي إلى ارتفاع الأس الهيدروجيني نهاراً ويحدث العكس ليلاً.

وتستطيع الأسماك تحمل التركيزات العالية من ثاني أكسيد الكربون، كما يزداد احتياجها للأكسجين الذائب كلما ارتفع معدل ثاني أكسيد الكربون.

٤ ـ كبريتيد الهيدروجين :

أحد الغازات الذائبة في الماء، وهو أحد نواتج التحلل اللاهوائي للمواد العضوية. وهو غاز شديد السمية بشكل مباشر على الكائنات المائية حتى في تركيزاته الضئيلة، ويستدل على وجوده برائحته المميزة (رائحة البيض الفاسد).

٥ ـ الأس الهيدروجيني pH :

الأس الهيدروجيني pH هو تركيز أيون الهيدروجين في الماء، وهو يعبر عن حموضة الماء أو قلويته، حيث يتراوح من الصفر وهو الحد الأعلى للحموضة إلى ١٤ وهو الحد الأعلى للقلوية مع نقطة التعادل ٧.

وغالباً ما تمثل حدود الأس الهيدروجيني حول نقطة التعادل (٦,٥ - ٩) المدى المناسب للعديد من فصائل الأسماك والروبيان، وتبدأ الأسماك في المعاناة خارج حدود هذا المدى.

وعادة يرتفع الأس الهيدروجيني نهاراً نتيجة عمليات التمثيل الضوئي فقد يصل حتى ١٠ وذلك في الأحواض عالية الخصوبة، أما أثناء الليل فإن تركيز ثاني أكسيد الكربون يزداد نتيجة عمليات التنفس فينخفض الأس الهيدروجيني.

ويمكن قياس الحموضة أو القلوية باستخدام أوراق خاصة pH paper أو باستخدام أجهزة خاصة بذلك.

٦ ـ القلوية

الكلية : Total Alkalinity

تعرف القلوية بقدرة المياه الطبيعية على مقاومة التغيرات الحادة في الأس الهيدروجيني، وتعتبر أيونات البيكربونات والكربونات هي مصدر القلوية الرئيسي ومجموعها يعطي القلوية الكلية. ودائماً تكون أيونات البيكربونات والكربونات في حالة اتزان.

وترجع قدرة البيكربونات والكربونات على تنظيم الأس الهيدروجيني إلى قيام كلاً من المركبين بمعادلة إضافة أو استهلاك ثاني أكسيد الكربون وبالتالي تتحقق المحافظة على ثبات الأس الهيدروجيني.

ويفضل في نظم الاستزراع المائي أن تتراوح القلوية الكلية لمياه الاستزراع بين ٣٠- ١٠٠ ملجم / لتر في المياه العذبة، وفي حالة استخدام مياه قليلة القلوية (٢٠ ملجم / لتر) فإن الأمر يتطلب إضافة مسحوق الحجر الجيري لرفع الأس الهيدروجيني. ومن المعروف أن مياه البحر أكثر قلوية من المياه العذبة لوجود أملاح البيكربونات والكربونات في مياه البحر بنسبة أعلى.

ويتم تقدير القلوية عن طريق بعض الاختبارات التي يمكن إجراؤها باستخدام حقيبة هاك.

٧ ـ العسر الكلي : Total Hardness

العسر الكلي عبارة عن التركيز الكلي لكاتيونات الكالسيوم والماغنسيوم الموجودة في الماء.

ويفضل أن يتراوح العسر الكلي المناسب لمعظم أسماك المياه العذبة من ٢٠ - ١٥٠ ملجم / لتر، وفي حالة زيادة العسر ينصح باستخدام الجير . أما في حالة الروبيان فتناسبه المياه متوسطة العسر (٧٥ ـ ١٥٠ ملجم / لتر) حيث أن ارتفاع العسر الكلي للمياه عن ٣٠٠ ملجم / لتر يؤثر على النمو حتى يصل إلى حالة التوقف عند ١٠٠٠ ملجم / لتر.

ويتم تقدير العسر عن طريق بعض الاختبارات التي يمكن إجراؤها باستخدام حقيبة هاك.

٨ ـ الملوحة :

هي عبارة عن التركيز الكلي لكل الأيونات الذائبة في الماء الطبيعي معبراً عنها بجزء من الألف. وتؤثر الملوحة تأثيراً مباشراً على الأسماك فلكل نوع من أنواع الأسماك درجة ملوحة خاصة به.

وتؤثر درجة الملوحة على عمليات الضغط الأسموزي فيجب أن يكون هناك توازناً في الضغط الأسموزي بين السمكة والماء فإذا لم يتوفر هذا التوازن تقوم السمكة بتوفيره عن طريق تبادل الأملاح بينها وبين المياه. ويستلزم إحداث هذا التوازن طاقة والتي كان من المفترض أن توجه إلى زيادة النمو، وبالتالي يقل معدل نمو الأسماك. وعلي ذلك فكلما توافرت ظروف مناسبة من درجات الملوحة في البيئة المائية فإن الأسماك توجه كل طاقاتها إلى زيادة معدلات النمو.

وتختلف الأسماك في أنواعها على حسب اختلاف درجات الملوحة التي تناسبها فهناك أسماك مياه عذبة مثل البلطي والمبروك، وهناك أسماك مياه مالحة مثل البوري والدنيس. وقد تم استزراع بعض أسماك المياه العذبة والمالحة في مياه شروب عن طريق الأقلمة، وتعتبر عمليات الأقلمة من أهم العمليات التي تتبع أثناء عمليات نقل الأسماك من بيئة إلى أخرى.

وهناك عدة طرق لقياس الملوحة باستخدام جهاز Refractomter، جهاز Conductivity، جهاز Hydrometer أو عن طريق معايرتها بنترات الفضة.

(ب) الخصائص الفيزيائية للمياه :

١ ـ درجة الحرارة :

تتأثر الأسماك والقشريات بشكل مباشر بدرجة حرارة البيئة نظراً لأن الأسماك والقشريات من الكائنات ذات الدم البارد، أي تكتسب درجة حرارة البيئة المائية.

وترتبط معدلات التغذية وكذلك النمو ارتباطاً مباشراً بدرجة الحرارة حيث يعزى تأثيرها على الكائنات المائية الحية إلى تأثيرها على النشاط الإنزيمي المسئول عن تحفيز معظم التفاعلات الحيوية مثل التمثيل الغذائي. كما تؤثر درجة الحرارة في عدد من العوامل الحيوية الأخرى أهمها الأكسجين الذائب.

ولكل نوع من الأسماك درجة حرارة مثلى، لذا يجب معرفة البيئة الحرارية للأسماك المستزرعة حتى لا يحدث للأسماك ما يعرف بالصدمة الحرارية والتي تحدث نتيجة انتقال الأسماك من درجة حرارة إلى أخرى تزيد أو تنقص عنها الكثير، فعندما تنتقل الأسماك من بيئة مائية إلى بيئة أخرى تختلف عنها حراريا بحوالي ٥ درجات يحدث لها نفوق فوري نتيجة للصدمة الحرارية.

لذلك يفضل
أن يتم نقل الأسماك
في درجة حرارة منخفضة (في
الصباح الباكر) لتلافي ما قد يحدث من
كثرة احتكاكات الأسماك مما ينتج عنه جروح
تعطي الفرصة للبكتريا أن تنشط في درجات الحرارة
المرتفعة محدثة عدوى مرضية.

٢ ـ الضوء :

يعتبر الضوء عنصراً أساسياً في عملية التمثيل الضوئي للكائنات النباتية (الفيتوبلانكتون) الموجودة في الأحواض. ولا بد من قياس شدة الإضاءة ومتابعة نمو الهائمات النباتية لأهميتها كغذاء للأسماك، مع ملاحظة أن كثرة الهائمات قد تؤدي إلى تكوين طبقة كثيفة على السطح مما يؤدي إلى عدم وصول الضوء إلى الكائنات النباتية القاعية فتستهلك هذه النباتات القاعية الأكسجين أثناء تكاثرها المستمر، وبذلك تنافس الأسماك على الأكسجين، مما يؤدي إلى موت هذه الكائنات النباتية القاعية، وتزيد نسبة الأمونيا تبعاً لذلك.

يتم قياس الضوء بجهاز لوكسميتر Luxmeter.

٣ ـ التوصيل الكهربائي : Conductivity

هو عبارة عن قابلية المياه لتوصيل تيار كهربائي، وتغير الأيونات في المياه تسبب تغير في قابلية التوصيل في المياه. وعموماً فإن قياس درجة التوصيل الكهربائي تعتبر مؤشراً مماثلاً لقياس درجة الملوحة، وعليه إذا زادت قيمة التوصيل الكهربائي عن قيمة الملوحة بشكل واضح فهذا يعني أن هناك بعض الأيونات التي تحمل شحنات والتي تدل على وجود حالة غير طبيعية في المياه غالباً ما تكون تلوثاً. لذا يجب قياس التوصيل الكهربائي باستمرار كدليل على مدى التلوث الموجود بالمياه.

ويتم قياس التوصيل الكهربائي بجهاز Conductivity.

٤ ـ العكارة : Turbidity

وهي نوعان ؛ نوع ناتج من جزيئات أو حبيبات التربة المعلقة في المياه والتي لها تأثير مباشر على الأسماك، ولكنها تؤثر على نفاذية الضوء إلى المياه فتحد من عملية التمثيل الضوئي للكائنات النباتية مما يؤثر على كمية الأكسجين في المياه وزيادة ثاني أكسيد الكربون.

والنـوع الآخـر نـاتج بواسـطة الفيتوبلانكتـون الموجـود في الميـاه ولكنها غير ضـارة بالأسـماك إلى حـد معين، ويمكن تقدير هـذا الحد عن طريق قرص الشـفافية Secchi disc، ففي حالة ما تكون القراءة ما بين ٢٠ إلى ٤٥ سـم فيعني هذا وجود معدل مناسـب مـن الفيتوبلانكتـون، وإذا كانت القـراءة أكثر من ٥٠ سـم فهذا يعنـي أن المياه فقيرة في الفيتوبلانكتون وتحتاج لزيادة النسـبة. أما إذا كانت قراءة القرص أقل من ٢٠ سـم فهذا يعني أن معدل الفيتوبلانكتون كبيراً جداً ويصـبح خطر على الأسـماك ويجب تغيير المياه بأخرى.

الفصل السادس

تغذية الأسماك والروبيان

الفصل السادس

تغذية الأسماك والروبيان

أهمية الغذاء للأسماك :

تحتاج الأسماك والقشريات للبروتين والطاقة والمعادن والفيتامينات للنمو والتكاثر وأداء كافة الوظائف الفسيولوجية، شأنها في ذلك شأن بقية الحيوانات الأخرى. ويؤدي نقص أحد هذه المركبات الغذائية إلى انخفاض في معدل الأداء وظهور أمراض النقص الغذائي وما يتبعها من الانخفاض العام للمناعة الطبيعية وازدياد فرص الإصابة بمسببات الأمراض المعدية. لذا يجب أن تتوافر هذه المركبات إما في البيئة المائية التي تعيش فيها الأسماك والقشريات بصورة طبيعية كالهائمات والحيوانات والنباتات الأولية، أو في صورة غذاء مصنع كالأعلاف.

والأسماك والقشريات قادرة على أن تحقق التوازن اللازم من كافة العناصر الغذائية التي تحتاج إليها إذا تركت لتتغذى في البيئة الطبيعية، أما عند تغذيتها على علائق مصنعة فإن هذه العلائق يجب أن تحتوي على كافة العناصر الغذائية الضرورية للنمو والتكاثر.

وتزداد أهمية التغذية الصناعية خصوصاً في نظم الاستزراع السمكي المكثف وتزداد معها تكلفة الأعلاف مقارنة بالتكاليف الكلية للإنتاج، حيث تمثل التغذية الصناعية في الإنتاج المكثف للأسماك نسبة تتراوح ما بين ٥٠ – ٦٠ ٪ من إجمالي التكاليف، الأمر الذي تتضح معه الأهمية الاقتصادية التي تلعبها التغذية المثلى في مجال إنتاج الأسماك. ويقصد بالتغذية المثلى هو تغطية الاحتياجات من العناصر الغذائية الضرورية للأسماك والقشريات بحدودها المثلى لتنعكس في صورة أقصى نمو اقتصادي لها خلال فترة التربية، بحيث لا تزيد هذه الاحتياجات عن معدلاتها المطلوبة لكون ذلك غير اقتصادي، ولأن هذا الفائض من الأعلاف يصبح مصدراً من مصادر التلوث في البيئة المائية.

وتتلخص اختلافات الاحتياجات الغذائية بين الأسماك وحيوانات المزرعة الأخرى في:

- تحتاج الأسماك والقشريات لبروتينات أعلى من باقي حيوانات المزرعة.
- الاحتياج الغذائي للطاقة في الأسماك أقل.
- تحتاج الأسماك إلى بعض الأحماض الدهنية، ويحتاج الروبيان إلى الكوليسترول.
- امتصاص الأسماك للمعادن من المياه يقلل من احتياجاتها لها في الغذاء.
- يجب توفير فيتامين ج في علائق الأسماك، لقدرة الأسماك المحدودة على بنائه.

الصـور المختلفـة لتغذية الأسـماك :

(أ) الغذاء الطبيعي :

هـو الغـذاء الموجـود طبيعيـاً في البيئـة المائية والذي يشـتمل علـى الكائنـات الحية الدقيقـة النباتيـة (الفيتوبلانكتون) والحيوانية (الزوبلانكتـون) ، وكذلك الأحياء التي تعيش في القاع مثل القواقع والديدان وغيرها ، بالإضـافة إلى النباتات المائية والأعشـاب والطحالب.

وكمية الغذاء الطبيعي بالوسط المائي محدودة وهي مناسبة لأنظمة التربية الإنتشارية، ولكن لا تكفي للتوسع في تربية الأسماك تحت الأنظمة شبه المكثفة، لذا يجب تدعيم الغذاء الطبيعي بإضافة مصادر علفية أخرى.

(ب) الغذاء الإضافي :

١ ـ الغذاء المدعم أو المكمل :

هو الغذاء الذي يدعم الغذاء الطبيعي أو يكمله بالوسـط المائي ليفي بحاجة الأسماك عند التربية بنظام شـبه المكثف، وذلك بإضـافة مصادر مكملة للبروتين مثل فول الصويا وكسـب بذرة القطن، وإضافة مصـادر غنية بالدهون والكربوهيدرات مثل بعض أنواع من الحبوب.

٢ ـ العليقة الصناعية المتزنة (الأعلاف) :

وهـو الغذاء المتكامل والمتزن من البروتـين والدهون والكربوهيدرات والأملاح المعدنية والفيتامينـات وغيرهـا. وتفي تلك الأعلاف كليةً باحتياجات الأسـماك المسـتزرعة تحت أنظمة التربية المكثفة.

المكونات الأساسية لعلائق الأسماك :

(أ) البروتين :

يعتبر البروتين المادة الأساسية لبناء وتجديد خلايا جسم الأسماك في مراحل حياتها المختلفة. وتقدر نسـبة البروتين التي تحتاجها الأسماك في علائقها المتزنة بضعف النسبة التي تحتاجها الطيور، وثلاثة أضعاف النسبة التي تحتاجها الحيوانات الصغيرة تقريباً.

يمكن أن يعزى الاحتياج العالي من البروتين في علائق الأسماك (والذي قد يصل إلى ٥٠ ٪ في بعض العلائق) إلى الأسباب الآتية :

- يحتـوي الغـذاء الطبيعـي للأسـماك خاصـة الكائنات الحيـة الحيوانيـة الدقيقة (الزوبلانكتون) بطبيعتها على نسبة عالية من البروتين والذي قد يصل إلى ٦٠ ٪ بروتين خام على أساس وزنها الجاف.

- تفقد الأسماك جزءاً كبيراً من البروتين من خلال الإفرازات المخاطية التي تفرزها الأسماك على الجلد في الأحوال العادية، وتزداد هذه الكمية إذا تعرضت الأسماك لظروف غير عادية.
- تغذية الأسماك على كميات كبيرة من البروتين زيادة عن المعدلات الطبيعية لتغطية النقص في الحمض الأميني المراد تغطيته بنسبة معينة.
- تميل الأسماك إلى استخدام جزء من البروتين في الحصول على الطاقة اللازمة للحياة.
- يعتبر البروتين من أهم المكونات الرئيسية في أنسجة الأسماك وقد تصل نسبته إلى أكثر من ٧٠ ٪ في المادة الجافة.
- تحتاج الأسماك للبروتين في العلائق للحصول على الأحماض الأمينية الأساسية الضرورية لنموها، نظراً لعدم استطاعة الأسماك تخليق هذه الأحماض داخل أجسامها. وهناك عشرة أحماض أمينية أساسية ضرورية لنمو الأسماك وهي: الأرجينين، الهستيدين، الليوسين، والأيزوليوسين، الليسين المثايونين، الفينايل آلانين، التربتوفان، الثريونين والفاليين.
- من الضروري أن تحتوي أعلاف الأسماك على أكثر من مصدر بروتيني لتعويض ما قد ينقص من أحد هذه المصادر من الأحماض الأمينية. ويفضل أن تحتوي عليقة الأسماك على نسبة عالية من البروتين الحيواني لاحتوائه على نسبة عالية من الأحماض الأمينية عنه من البروتين النباتي. كما يمكن إضافة الأحماض الأمينية الصناعية مثل المثيونين إلى عليقة الأسماك لتحسين معدلات النمو.

مصادر البروتين في علائق الأسماك :

(١) البروتين الحيواني :

من أهم مصادره مسحوق السمك، مسحوق الجمبري وغيرها.

(٢) البروتين النباتي :

وأهم مصادره البقوليات مثل فول الصويا، مخلفات المعاصر مثل كسب بذرة القطن أو كسب فول الصويا أو مخلفات تصنيع الذرة مثل كسب جنين الذرة أو جلوتين الذرة وغيرها.

مظاهر نقص البروتين والأحماض الأمينية على الأسماك :

- انخفاض معدلات النمو.
- ضعف مناعة الأسماك وازدياد قابليتها للإصابة بالأمراض.
- نقص الحامض الأميني المثيونين في علائق الأسماك يؤدي إلى عتامة في العين وبالتالي ضعف الرؤية أو انعدامها.
- نقص الحامض الأميني الليسين قد يؤدي إلى عدم توازن الأسماك واختلال في طريقة العوم .

- نـقـص
الحامض الأميني
التربتوفان يؤدي إلى تقوس
وتعرج العمود الفقري للأسماك.

(ب) الدهون :

تعتبر الدهون من المصادر الرئيسية للطاقة في علائق الأسماك فهي تنتج طاقة حرارية تفوق ضعف الطاقة التي تنتجها المواد الكربوهيدراتية. ويجب أن تحتوي علائق الأسماك على الأحماض الدهنية الغير مشبعة مثل حامض اللينولينيك لعدم استطاعة الأسماك تخليقها داخل أجسامها، وتوجد هذه الأحماض في زيت السمك وكذلك الزيوت النباتية مثل زيت الذرة، لذا يوصى بإضافة نسبة لا تقل عن ٥٪ من زيت السمك لعليقة الأسماك وذلك لتغطية أهم هذه الأحماض الدهنية الضرورية.

مصادر الدهون والزيوت في علائق الأسماك :

أهم مصادر الدهون والزيوت في علائق الأسماك هو زيت السمك، ومن الزيوت النباتية زيت الذرة وزيت فول الصويا وغيرها.

مظاهر نقص الدهون على الأسماك :

- انخفاض في معدلات النمو.
- تآكل الزعانف وخصوصاً الزعنفة الذيلية، وزيادة قابلية الأسماك للإصابة بالأمراض.

(جـ) الكربوهيدرات :

تشتمل الكربوهيدرات على الألياف الخام كالسيليلوز واللجنين وغيرها، بالإضافة إلى المستخلص الخالي من النيتروجين (السكريات المختلفة والنشا وغيره). وتعتبر احتياجات الأسماك من الكربوهيدرات بسيطة جداً، بل تعتبر غير ضرورية في علائق الأسماك حيث يمكن تغذية الأسماك على عليقة خالية من الكربوهيدرات ويرجع هذا إلى عدة أسباب منها :

- انخفاض معدلات هضم الكربوهيدرات إما لكبر جزيئات الكربوهيدرات غالباً بالإضافة إلى صعوبة هضم الألياف مما يؤدي إلى تلوث مياه أحواض الأسماك، أو لأن هناك العديد من الإنزيمات الهاضمة للكربوهيدرات في هذه الأسماك لا تعمل أو خاملة.
- انخفاض مستوى الأنسولين في الأسماك آكلة اللحوم.
- الأسماك لا تستخدم الكربوهيدرات كمصدر للطاقة في المرتبة الأولى حيث وجد في أسماك المبروك أن البروتين والدهون يستخدمان بطريقة أكفأ في إنتاج الطاقة

من الكربوهيدرات، كما أن هذه الأسماك يمكنها أكسدة الأحماض الأمينية لإنتاج الطاقة بطريقة أسرع من الكربوهيدرات، وعلي ذلك فإن تصميم التركيبات العلفية للأسماك يجب أن يتم على أساس الاستفادة من البروتين كمصدر للنمو دون فقد جزء كبير منه كمصدر للطاقة (استراتيجية توفير البروتين). ولكن قد تستخدم المواد الكربوهيدراتية في تحسين حجم العليقة حيث تستخدم كمادة مالئة تملأ الأمعاء بمحتويات العليقة مما يسهل الحركة الدودية للأمعاء وبالتالي يوفر المواد المركزة الأخرى للاستفادة بها.

مصادر المواد الكربوهيدراتية في علائق الأسماك :

وتشمل المواد التي تحتوي على مصادر عالية من الطاقة مثل الذرة الصفراء والذرة السكرية (السورجام) والقمح وكسر الأرز والبطاطس، والمواد التي تحتوي على مصادر متوسطة الطاقة مثل الشعير والردة وغيرها.

(د) الأملاح المعدنية :

تحتاج الأسماك إلى العديد من الأملاح المعدنية في مراحل نموها المختلفة. ونظراً لمقدرة الأسماك على امتصاص هذه الأملاح من الوسط المائي فقد تختلف احتياجات الأسماك من هذه الأملاح من مكان إلى آخر تبعاً لما هو متوافر منها طبيعياً بمياه الأحواض. وبالرغم من أن بعض مكونات العليقة كمسحوق السمك تحتوي على بعض هذه الأملاح، إلا أنه من الضروري إضافة مخلوط من الأملاح المعدنية بنسبة ضئيلة لا تتعدى ٢ -٣ ٪، ومن العناصر الأثرية (Trace elements) بنسبة ٠,١ ٪ إلى علائق الأسماك. وتعتبر زيادة نسبة الأملاح المعدنية بعليقة الأسماك ضارة بصحة الأسماك.

مصادر الأملاح المعدنية في علائق الأسماك :

من أهم هذه المصادر مخلوط الأملاح المعدنية ومخلوط العناصر الأثرية المحضر صناعياً، كذلك ملح الطعام (كلوريد الصوديوم) وكربونات الكالسيوم وغيرها.

مظاهر نقص الأملاح المعدنية على الأسماك :

- ضعف شهية الأسماك للغذاء وانخفاض معدلات النمو.
- تشوهات في عظام الوجه في حالة نقص عنصر الفسفور.
- زيادة نسبة النفوق بين الأسماك.

(هـ) الفيتامينات :

تقوم الفيتامينات بدور هام في المحافظة على حيوية الأسماك ونموها. وتحتاج الأسماك للفيتامينات التي تذوب في الدهون مثل فيتامين أ وفيتامين د وفيتامين هـ وفيتامين ك وكذلك الفيتامينات التي تذوب في الماء مثل مجموعة فيتامينات ب المركب، وفيتامين ج.

مصادر الفيتامينات

في علائق الأسماك :

مسحوق مجهز صناعياً يحتوي على نسب الفيتامينات المطلوبة حسب احتياجات الأسماك، على أن تضاف بنسبة ١٠ جرام / كيلوجرام عليقة (١ ٪ تقريباً).

مظاهر نقص الفيتامينات على الأسماك :

- في حالة نقص فيتامين (أ) : جحوظ العينين، وانتفاخ البطن، انخفاض في معدلات النمو ونفوق بين الأسماك.
- في حالة نقص أي من مجموعة فيتامين (ب) المركب : الضعف والهزال وفقد الشهية. وتظهر إصابات وتلف بأنسجة الخياشيم (في حالة نقص حمض البانثونيك) وتظهر بعض التشنجات العصبية (في حالة نقص فيتامين ب٦)، وقد تصاب الأسماك بعتامة على العين (في حالة نقص فيتامين ب٢).
- في حالة نقص فيتامين (ج) تحدث تشوهات بالعمود الفقري للأسماك وإصابات بالعين.

(و) الإضافات العلفية :

تضاف كميات صغيرة من بعض المواد إلى عليقة الأسماك بهدف الحصول على تأثير خاص مثل :

١ ـ **المضادات الحيوية :** مثل إضافة بعض المضادات الحيوية إلى العليقة لتكوين ما يسمى بالعليقة الطبية كعلاج وقائي ضد الأمراض البكتيرية.

٢ ـ **مضادات الأكسدة :** تعطي تأثيراً واقياً من التأكسد لمواد الأعلاف خلال تخزينها، وعادة تخلط مع مخلوط الفيتامينات.

٣ ـ **المواد الحافظة :** تضاف مادة بروبيونات الكالسيوم في العليقة بنسبة ٠,٥ ٪ للحفاظ على العلائق من إصابتها ببعض الفطريات أثناء التخزين والنقل.

٤ ـ **المواد الرابطة :** تضاف لزيادة ترابط جزيئات العليقة مثل المولاس والجيلاتين (بنسبة ٢ ٪) والنشا (بنسبة ١٠ ٪).

٥ ـ **الأحماض الأمينية :** تضاف بعض الأحماض الأمينية إلى علائق الأسماك وذلك لمواجهة النقص في تركيبة العليقة الأساسية من هذه الأحماض، مثال ذلك إضافة الميثيونين والليسين إلى العلائق بنسب ٠,٢٢ ٪، ١٨ ٪ على التوالي.

٦ـ بعض الأدوية العلاجية : كإضافة مادة المانسونيل إلى العليقة بنسبة ٥ جرام/ ١كيلوجرام من وزن العليقة لمدة ٣ أيام وتكرر بعد أسبوعين، لعلاج الأسماك المصابة بيرقات الديدان الشريطية.

معدلات التغذية :

تختلف احتياجات الأسماك من العناصر الغذائية المختلفة ومعدلات تغذيتها وكذا قطر حبيبات العليقة المصنعة تبعاً لتقدم العمر في مراحل نموها المختلفة.

جدول (٢) * احتياجات الأسماك من العناصر الغذائية المختلفة ومعدلات تغذيتها وكذا قطر حبيبات العليقة المصنعة تبعاً لتقدم العمر في مراحل نموها المختلفة

مراحل العمر	الوزن جم / سمكة	الطول سم	الاحتياجات الغذائية			معدلات التغذية ٪ من وزن السمكة الحي		قطر حبيبات العليقة مم
			بروتين ٪خام	دهن ٪خام	٪ألياف	عند ١٦°م	عند ٣٠-٢٠°م	
الزريعة : الفترة الأولى	٠,٥-٢	٣-٤	٤٠-٥٢	١٢	٢	١٠	١٥-٢٠	٠,٤-٠,٨
الفترة الثانية :	٢-٢٠	٥-١٠	٣٥	٨	٤	١٠	١٢-١٥	٠,٨-١,٥
الأصبعيات حتى حجم التسويق : الفترة الأولى	٢٠-١٠٠	١٠-١٨	٢٥-٣٠	٥-٦	٥,٧	٧	٨-١٠	١,٥-٢
الفترة الثانية :	١٠٠-٥٠٠		٢٥-٣٠	٥-٦	٧,٥	٢	٣-٥	٢-٣
أسماك القطيع (بغرض التفريخ)			٥٠	٨	٤	١,٢	١,٥-٢	٤-٦

* الاحتياجات الغذائية لأسماك المبروك في مراحل نموها المختلفة نظراً لأن علائق المبروك تقدم بنجاح إلى معظم أسماك المزارع.

جدول (٣) يوضح تركيب العلف اللازم وعدد مرات التغذية اليومي في مراحل النمو المختلفة

مرحلة العمر	٪ البروتين	٪ الدهون	عدد مرات التغذية يومياً	
			آلي	يدوي
يرقات. أصبعيات	٣٥ - ٤٠	١٢	٢٠	٤ - ٦
أسماك نامية	٢٥ - ٣٠	١٠	١٠	٤-٥
أمهات	٢٠ - ٢٥	١٠	١٠	٢.٣

نماذج لتركيب بعض العلائق الصناعية المتزنة لأسماك المزارع : (جدول ٤)

جدول (٤ ـ أ) عليقة صناعية متزنة (حوالي ٣٥ ٪ بروتين خام) :

المكـــــونـــــات	النسبـة المئـويـة
مسحوق سمك	٢١,١
مسحوق لحم	١٨,٥
مسحوق فول الصويا	١٨,٥
زيت السمك	٥
ذرة صفراء	١٧,٩
نخالة (قمح)	١٣
مخلوط الأملاح المعدنية	٤
مخلوط الفيتامينات	٢

جدول (٤ ـ ب) عليقة صناعية متزنة (حوالي ٣٠ ٪ بروتين خام) :

المكـــــونـــــات	النسبـة المئـويـة
مسحوق سمك	٢٠
مسحوق دم	١٨,٢
مسحوق فول الصويا	١٥,٨
زيت السمك	٥
ذرة صفراء	٢٥
سرس الأرز	١٠
مخلوط الأملاح المعدنية	٤
مخلوط الفيتامينات	٢

جدول (٤ ـ ج) عليقة صناعية متزنة (حوالي ٢٥ ٪ بروتين خام) :

المكـــــونـــــات	النسبـة المئـويـة
مسحوق سمك	١٦,٦
مسحوق دم	١٥,١
مسحوق فول الصويا	١٠,٨
زيت السمك	٥
ذرة صفراء	٣٦,٥
سرس الأرز	١٠
مخلوط الأملاح المعدنية	٤
مخلوط الفيتامينات	٢

- ينصح بإضافة الأحماض الأمينية إلى علائق الأسماك لأنها تزيد من معدلات النمو وتحفظ صحة الأسماك.
- ينصح بالرجوع إلى التركيب الكيماوي (التحليل الغذائي) لمواد العلف في كل

منطقة يراد تركيب عليقة أسماك بها لاختلاف هذه المواد تبعاً للعوامل الخارجية مثل التربة والتسميد ووقت الحصاد وطريقة التخزين وكذلك طريقة التصنيع، مما يؤثر على قيمتها الغذائية.

طرق خلط وإعداد علائق الأسماك :

(أ) الطريقة الأوتوماتيكية :

تنتشر هذه الطريقة في الدول المتقدمة حيث يجري خلط وإعداد وتجهيز علائق الأسماك والمناسبة لجميع مراحل النمو من حيث الاحتياجات الغذائية وحجم حبيبات العليقة باستخدام برامج الحاسب الآلي.

(ب) الطريقة النصف أوتوماتيكية :

فيها يتم خلط وإعداد وتجهيز علائق الأسماك باستخدام أجهزة بسيطة يمكن عن طريقها جرش وطحن مكونات العليقة، وأجهزة أخرى لعملية خلط مواد العلف، وأجهزة لتشكيل حبيبات العليقة بالأحجام المطلوبة.

(جـ) الطريقة البسيطة :

يتم وزن مواد العلف الجافة بعد طحنها جيداً، ثم يتم خلطها بالاستعانة بخلاط بسيط لمدة عشر دقائق، ثم تضاف بعد ذلك كمية الزيت وتخلط لمدة عشر دقائق أخرى. بعدها يضاف الماء بنسبة تسمح بتماسك العليقة ويسهل تشكيلها. توضع العليقة بعد ذلك في ماكينة للفرم مثبت عليها قرص به ثقوب يمكن تغييره وتختلف أقطار هذه الثقوب من قرص إلى آخر للتحكم في الحجم المطلوب لحبيبات العليقة. يتم استقبال حبيبات العليقة على ألواح وتترك العليقة لتجف إما بوضعها في أفران أو تترك معرضة لحرارة الشمس حتى يتم جفافها. وينبغي مراعاة الخلط الجيد لمكونات العليقة، كما أن عملية إنتاج هذه العلائق على هيئة حبيبات أو أقراص صغيرة يقلل الفقد في العليقة، بالإضافة إلى أن كل قرص أو حبيبة هي عليقة متوازنة تضم كل المكونات الأساسية يسهل هضمها والاستفادة القصوى من قيمتها الغذائية.

طرق تقديم علائق الأسماك بالمزارع السمكية :

هناك طرق عديدة لتقديم علائق الأسماك تتوقف على إمكانيات المزرعة. وأهم هذه الطرق :

(أ) التغذية اليدوية :

يتم تحديد مكانين على كل جانب طولي للحوض، ومكان على كل جانب عرضي لتصبح الأماكن ستة، يوضع في كل من هذه الأماكن طاولة للتغذية طولها حوالي ١٥٠ سم وعرضها ١٠٠ سم ولها شفة بارتفاع ١٠ سم، وتكون مغمورة تحت سطح الماء على جسور الأحواض بحيث يمكن سحبها للخارج لتنظيفها وللتأكد من عدم وجود بقايا من العليقة وهذا هام في متابعة حالة إقبال الأسماك على الغذاء يومياً. وتنتشر هذه الطريقة بالمزارع شبه المكثفة.

وفي بعض المزارع يتم توزيع العليقة باليد أو باستخدام جاروف صغير.

ويفضل ألا يقل عدد مرات التغذية عن مرتين، الأولى في الصباح، والأخرى قبل الغروب.

(ب) التغذية الأوتوماتيكية :

تنتشر هذه الطريقة في المزارع المكثفة، حيث توضع عليقة الأسماك بالكميات المحسوبة لاحتياج الأسماك بالحوض في غذايات صناعية مثبتة على جسور الأحواض بالقرب من سطح الماء، حيث تسمح بنثر الغذاء في الماء في أوقات معينة حسب ضبطها (منها من يضبط كل ٦ ساعات أو كل ٨ ساعات) . وهذه الغذايات تعمل بالبطارية أو بالكهرباء أو بالخلايا الضوئية. كما أن هناك بعض الغذايات مخصصة لصغار الأسماك حيث يتم تزويدها بالعليقة الناعمة المناسبة طوال اليوم بوضع كمية العليقة على شريط يتحرك ببطئ ويسمح بنزول العليقة إلى ماء الحوض باستمرار، ويتم تزويد الغذايات بالعليقة كل ١٢ ساعة.

(جـ) التغذية الذاتية :

تستخدم هذه الطريقة في المزارع المكثفة، وتتم عن طريق وضع غذايات صناعية من البلاستيك على شكل مخروط يخرج منه ساق ألومنيوم منغمس في الماء لاتنزل منه العليقة إلا عند ملامسة الأسماك له وتحريكه، وهنا تعطى الفرصة للأسماك بتناول كمية العليقة التي تحتاجها في أي وقت وبصورة طازجة.

في الأحواض ذات المساحات الكبيرة يمكن توزيع جزء من عليقة الأسماك برشها على سطح الحوض في منتصف الحوض بالاستعانة بقارب لضمان توزيع العليقة على جميع أجزاء الحوض وبالتالي تغذية أسماك الحوض كله.

حساب معامل التحول الغذائي في الأسماك وحساب معدل التغذية اليومي :

يعـرف معامل التحول الغذائي بأنه العلاقة بين كمية الغذاء المتناول بالجرام والزيادة في الوزن بالجرام. ويمكن حساب كمية العليقة المثلى بحساب معامل التحول الغذائي :

Food Conversion Ratio (FCR)

$$FCR = \frac{\text{متوسط كمية العليقة المستهلكة جم/ سمكة}}{\text{متوسط الزيادة في الوزن لكل سمكة/جم}}$$

ويعتـبر FCR مقياس لمدى جودة العلف وكفائته في زيادة معـدلات النمو، وهي علاقة عكسية تقل قيمتها العددية كلما زادت كفاءة العلف المستخدم.

وتختلـف معـدلات التغذية باختلاف نوع الأسـماك، وهي تعادل ٣ ٪ مـن الوزن الكلي لمعظـم الأنواع في مراحل النمـو المتأخرة عند درجات الحرارة المثلى. وتزداد هذه النسـبة كلما قل عمر الأسماك أو بزيادة نشاط الأسماك.

حساب معدل التغذية اليومي :

يعتمد حسـاب معدل التغذية اليومي على الوزن الكلي للأسـماك بالأحواض، فبفرض تغذية الأسـماك بمعدل ٣ ٪ من وزنها، وهذه الأسماك تنمو بصفة مستمرة، يمكن أن يعاد ضبط كمية الغذاء على فترات ثابتة تتراوح بين أسبوع وشهر.

وحيـث أن طريقة ضـبط كمية العلـف المسـتهلكة في التغذية اليومية تعتمـد على وزن الأسـماك اليومـي، فيجب معرفـة التغير في الـوزن، ويتم ذلـك بأخذ عينة عشـوائية من الأسـماك في الحوض على ألا تقل نسـبة هذه العينات عن ٢ ٪ من مجموع الأسماك الكلي، وبمقارنة التغير في متوسط وزن العينة العشوائية يمكن حساب FCR.

وهناك طرق أخرى ومعادلات متعددة وأكثر دقة لحساب معدل التغذية اليومي.

هناك فترات يجب عندها خفض معدلات التغذية اليومية :

١ ـ **انخفاض درجات الحرارة :** بانخفاض درجات الحرارة ينخفض معدل التمثيل الغذائي بالجسم.

٢ ـ **في الأجـواء الحـارة جـداً :** حيث ينخفض محتوى الماء من الأكسـجين الذائب، وتزيد معدلات تحلل الغذاء وتتعرض الأسماك للاختناق والنفوق.

٣ ـ **عند مرض الأسماك :** فإنها غالباً ما تتوقف عن تناول الغذاء، فأي غذاء سيتم تقديمه سيتحلل أغلبه ويترتب على ذلك تدني جودة المياه.

٤ ـ **عند استثارة الأسماك:** بأخذ عينات للوزن أو عند الحصاد.

٥ ـ **عنـد ملاحظـة أن الأسـماك لا تتناول الغذاء المقدم لهـا :** ويتم اختبار ذلك بواسـطة الغذايـة الغاطسـة، ومعنى ذلك أن معـدل التغذية أكثر مـن احتياجات الأسماك فيتم تخفيضها.

٦ ـ قبل النقل

وبعده : فتنقل الأسماك خالية المعدة أكثر أمناً، حتى لا يكون ما تخرجه الأسماك من نواتج التمثيل ملوثاً لمياه النقل.

تغذية القشريات (الروبيان)

يعتمد نجاح تربية الروبيان على نوعية الغذاء وطريقة التغذية لما له من تأثير على النمو وتطور المناسل ونسبة البقاء.

في أنظمة التربية شبه المكثفة يشكل الغذاء المقدم للروبيان نسبة قدرها ٥٠ – ٨٠ ٪ بينما يشكل الغذاء الطبيعي المتوفر في البركة من ٢٠ – ٥٠ ٪. ويتنوع غذاء الروبيان فقد يكون غذاءً طازجاً كاللحوم والأسماك أو بلح البحر أو غذاءً مصنعاً على هيئة حبيبات مكونة من عناصر مختلفة التركيبات الغذائية الخاصة بالروبيان. وتزيد النسبة من الغذاء المصنع خلال الشهرين الأولين من التربية وتقل تدريجياً في الأشهر التي تليها.

وتختلف احتياجات الروبيان باختلاف مراحل نموه ولكنه بصفة عامة بطئ في التقاطه للغذاء. ويتغذى الروبيان على الغذاء النباتي والحيواني، لذلك نجد أن لديه طبيعة الافتراس لبعضه البعض وخصوصاً عند نقص كمية الغذاء أو أن الغذاء ذو نوعية غير مناسبة. وقد ثبت بالتجربة أنه عندما يقل الغذاء كماً أو نوعاً تفترس الأفراد الأقوى من الروبيان الأفراد الأضعف خصوصاً أثناء الانسلاخ.

ويحتاج الروبيان أساساً إلى مكونات غذائية ضرورية للنمو والتكاثر، ويجب أن تشتمل هذه المكونات على البروتين والكربوهيدرات والدهون والمعادن والفيتامينات حيث يستفاد من البروتين في النمو بينما تستخدم الدهون والكربوهيدرات في توفير الدفء والطاقة وتلعب الفيتامينات والمعادن دوراً هاماً في تنظيم عمليات حيوية أخرى، فعلى سبيل المثال نجد أن فيتامين ب ضروري كعامل مساعد في عمليات الهضم والاستفادة من المواد الغذائية. وتلعب الفيتامينات أ، ج دوراً مهماً في تقوية الجهاز المناعي ضد الأمراض، ويساعد فيتامين د وبعض المعادن الأخرى مثل الكالسيوم والفوسفور في الانسلاخ وتكوين الهيكل القشري الجديد.

وبصفة عامة يجب مراعاة الآتي عند اختيار أعلاف الروبيان :-

- أن تكون الحبيبات الغذائية ملساء وزاهية اللون.

- أن تكون في حالة جيدة وخالية من العفن والتلوث والمواد السامة.
- أن تكون للحبيبات رائحة جذابة ولها القدرة على التماسك وعدم الذوبان في الماء بسرعة ويجب أن يكون حجم الحبيبات مناسباً لحجم وطور الروبيان

يوضح الجدول التالي حجم وكمية الغذاء الصناعي الجاف (الأعلاف) المستخدم في تغذية الروبيان في مراحل النمو المختلفة في درجات الحرارة ٢٥ – ٢٨°م (جدول ٥).

جدول (٥) : حجم وكمية الغذاء الصناعي الجاف (الأعلاف) المستخدم في تغذية الروبيان في مراحل النمو المختلفة في درجات الحرارة ٢٥ – ٢٨°م.

المراحـــــــل	وزن الروبيان (جم)	كمية الغذاء (٪ بالنسبة لوزن الجسم)	حجم حبيبات الغذاء (القطر بالملم)
البالغ Mature	أكبر من ١٦	٣ – ٥	٢,٣ – ٣
قبل البلوغ Pre-mature	٦ – ١٥	٧ – ١٥	١,٥ – ٢
اليافع Juvenile	١ – ٥	٧ – ١٥	١ – ١,٥
الطور المابعد يرقي P٢٠	٠,٢ – ٢	١٥ – ٢٥	٠,٥ – ١,٠
الطور المابعد يرقي P20 - PL	أقل من ٠,٢	١٥ - ٢٥	٠,٤ – ١

كما يوضح الجدول التالي النسب الغذائية لاحتياجات الروبيان من الغذاء الطبيعي (مثل الأسماك الغير اقتصادية واللحوم الأخرى).

جدول (٦) : النسب الغذائية لاحتياجات الروبيان من الغذاء الطبيعي

وزن الروبيان (جم)	نسبة الغذاء اليومي (٪ بالنسبة لوزن الجسم)
٠,٠٠٠٨ - ١	٨٠
٢ - ٩	٥٠
١٠ - ١٩	٢٠
٢٠ - ٢٩	١٠
٣٠ فأكثر	٥

ويوضح الجدول التالي نسب العناصر الغذائية الأساسية التي تحتاجها الروبيان

جدول (٧) : نسب العناصر الغذائية الأساسية التي يحتاجها الروبيان.

وزن الروبيان (جم)	نسبة الغذاء (٪)	البروتين (٪)	الدهون (٪)	الرماد (٪)	الكربوهيدرات (٪)	الرطوبة (٪)
٠,٠ - ٠,٥	٨ - ١٠	٤٥	٧,٥	١٦	٢١,٥	١٠
٠,٥ - ٣,٠	٥ - ٨	٤٣	٦,٧	١٦	٢٤,٣	١٠
٣,٠ - ١٠,٠	٣ - ٥	٤٠	٦,٣	١٦	٢٧,٧	١٠
١٠,٠ - ١٥,٠	٢ - ٣	٣٨	٦,٠	١٦	٣٠,٠	١٠
أكثر من ١٥	٢	٣٦	٥,٤	١٦	٣٢,٦	١٠

وفيما يلي نماذج لتركيب بعض العلائق الصناعية المتزنة للروبيان :

جـــدول (٨ـأ) :

المكونـــات	النسبة المئوية في التركيبة (٪)
دقيق (مسحوق) سمك	٢٧
مسحوق اللحم والعظم	١٠
مسحوق فول الصويا	١٥
مسحوق الفول السوداني	٥
مسحوق مخلفات السمسم	٥
الذرة الصفراء	٥
نخالة الأرز	٢٠
نشا	١٠
فيتامينات وأملاح معدنية	٣

جدول (٨ـ ب)

المكـــــــونات	النسبة المئوية في التركيبة (٪)
مسحوق رؤس لحم الحبار	١٠
دقيق (مسحوق) سمك	٢٠
دقيق فول الصويا	٣٤
مسحوق بقايا روبيان	٢٤
دقيق القمح	٨
فيتامينات ومعادن	٢
مادة ماسكة	٢

جدول (٨ـ جـ)

المكـــــــونات	النسبة المئوية في التركيبة (٪)
مسحوق رؤس لحم الحبار	٤٠
مسحوق بقايا روبيان	٥
دقيق فول الصويا	١٥
دقيق القمح	٢٢
زيت سمك	٥
فيتامينات ومعادن	٣
جلوتين Glutin	١٠

الفصل السابع

الجدوى الاقتصادية والفنية لمشاريع الاستزراع السمكي

الفصل السابع

الجدوى الاقتصادية والفنية لمشاريع الاستزراع السمكي

اتجه العالم منذ فترة ليست بالقصيرة إلى مشاريع الاستزراع السمكي، لاسيما وأنه قد ثبت بالفعل أن وحدة المساحة من المزارع السمكية تنتج أكثر من عشرة أضعاف مثيلتها من المصايد الطبيعية، مما يشجع على مثل هذا النوع من الاستثمار.

وهناك أسس وقواعد فنية واقتصادية واجتماعية يجب الإلمام بها قبل الخوض في مثل هذه المشاريع.

تعريف المشروع :

يمكن تعريف المشروع بأنه مجموعة من الأنشطة التي يمكن تخطيطها وتمويلها وتشغيلها كوحدة منفصلة. ويشمل المشروع العناصر الآتية :

١- المدخلات أو التدفقات الداخلة، وتسمى أحياناً تكاليف أو موارد أو استثمارات.

٢- المخرجات أو التدفقات الخارجة، وتسمى أحياناً منافع أو إنتاج أو عوائد تعكس هدف المشروع.

٣- فترة زمنية معينة تمثل فترة إقامة المشروع.

٤- حيز مكاني لإقامة المشروع عليه.

٥- إدارة المشروع والأفراد أصحاب المشروع أو المشاركين فيه.

دورة المشروع:

يمر المشروع بدورة تسمى دورة المشروع وتشمل المراحل الآتية :

١- مرحلة تحديد المشروع:

حيث يبدأ المشروع كفكرة، ثم يلي ذلك مرحلة تحديد المشروع التي تركز على ما تتضمنه تلك الفكرة فيما يتعلق بعناصر المشروع ومكان المشروع في الخطة القطاعية والخطة القومية الشاملة وفرص الاستثمار البديلة.

٢- مرحلة إعداد المشروع:

وتتضمن هذه المرحلة إعداد دراسات جدوى المشروع من النواحي الآتية :

أ- الجدوى الفنية للمشروع، أي إمكانية تنفيذه فنياً.

ب - الجدوى التجارية للمشروع، أو دراسة السوق.

ج- الجدوى المالية للمشروع، أي مصادر التمويل.

د- الجدوى الاقتصادية
للمشروع.
هـ- الجدوى الاجتماعية والسياسية للمشروع.
و- الجدوى الإدارية والتنظيمية للمشروع.
ز- الجدوى القانونية للمشروع.

وتنتهي هذه المراحل بإعداد تقرير المشروع. ويقوم بإعداد المشروع ودراسة جدواه الجهات المسئولة عن تنفيذه، إما بنفسها أو عن طريق الهيئات الاستشارية المتخصصة.

٣- مرحلة تقييم المشروع قبل التنفيذ :

وتشمل التقييم المالي أو التجاري والتقييم الاقتصادي والاجتماعي للمشروع قبل تنفيذه لتقرير التنفيذ من عدمه. ويقوم بتقييم المشروع قبل تنفيذه الجهات الممولة سواء كانت جهات قومية أو أجنبية مقدمة للقروض. وتعتمد تلك الجهات في إجراء دراسات تقييم المشروع على الدراسات المعدة من قبل الجهات المسئولة عن تنفيذه. وأحياناً تقوم الجهات الممولة بمساعدة الجهات المنفذة في إعداد دراسات الجدوى.

٤- مرحلة التنفيذ:

وتتضمن مرحلة التنفيذ عمليات تحديد مراحل التنفيذ وتوقيتها والإشراف والرقابة وتسجيل ما يتم تنفيذه.

وتجدر الإشارة إلى أن التجارب أثبتت أنه إذا كان التنفيذ سيئاً فإنه يؤدي إلى فشل المشروع رغم ثبوت جدواه قبل التنفيذ.

٥- مرحلة تقييم المشروع بعد التنفيذ:

وتشمل التقييم المالي أو التجاري والتقييم الاقتصادي والتقييم الاجتماعي للمشروع بعد تنفيذه. ويختلف التقييم بعد التنفيذ عن التقييم قبل التنفيذ، رغم أن المقاييس المستخدمة فيها واحدة، فنجد أن الأول يعالج التدفقات الخارجة والداخلة الفعلية للمشروع بعد التنفيذ، بينما يعالج الثاني التدفقات الخارجة والداخلة المتوقعة أو المقدرة للمشروع قبل التنفيذ.

وقد تختلف التدفقات الخارجة والداخلة الفعلية عن تلك المتوقعة أو المقدرة، إما لقصور في التوقع أو التقدير أو القصور فيهما معاً. وبالتالي قد تختلف نتائج التقييم بعد التنفيذ عن نتائج التقييم قبل التنفيذ. ويهدف التقييم بعد التنفيذ إلى معرفة أسباب الاختلاف أو الانحراف بين النتائج المخططة أو المستهدفة والنتائج الفعلية ومعرفة مواطن الضعف ومواطن القوة للاستفادة منها في تحسين المشروع أو تحسين المشروعات المستقبلية.

الدراسات التي تتضمنها مراحل إعداد الجدوى الاقتصادية:

١- الدراسة الأولية:

وتهدف إلى اتخاذ كافة الإجراءات الإدارية والاقتصادية والمالية والقانونية للحصول على موافقة الجهات المختصة على المشروع، وما يتطلبه ذلك من مستندات تؤيد فكرة المشروع بالإضافة إلى معرفة المستثمر لنوعية القيود التي تفرضها الدولة على المشروع، وأثر هذه القيود على ارتفاع التكاليف الاستثمارية كتدفق نقدي خارج، ومعرفة التسهيلات التي تمنحها الدولة للمشروع وأثرها على زيادة العائد المحقق في صورة تدفق نقدي داخل. وبذلك يستطيع المستثمر تكوين صورة عامة عن بيئة الاستثمار حتى يستطيع التغلب على العقبات التي تعترض التنفيذ.

٢- الدراسة البيئية:

وتهدف إلى تحديد الملامح الرئيسية للمشروع الاستثماري ويطلق عليها دراسة الموقع حيث تتضمن :

أ- تحديد المعالم والخصائص الطبيعية والجغرافية والاقتصادية والاجتماعية والحضارية للمجتمع المحيط بالمشروع.

ب- دراسة نمط الصادرات والواردات الخاصة بالدولة، بما يمكن من توضيح الفرص المتاحة للمشروع في السوق المحلي.

ج- التعرف على ملامح وكفاءة البنية الأساسية للمرافق العامة وتحديد درجة الاستفادة منها وتأثيرها على التكاليف الاستثمارية للمشروع.

د- دراسة هيكل المشاريع القائمة ونوعية المشاكل التي تواجهها للعمل على تجنبها.

هـ- جمع وتحليل البيانات والمعلومات الاقتصادية العامة للتعرف على ملامح السياسة الاقتصادية العامة من حيث معدل نمو الدخل القومي وشكل المستوى العام للأسعار وغيرها.

وبناءً على ذلك نجد أن الدراسة البيئية تمكن المستثمر من التعرف على ملامح البيئة التي سوف يعمل من خلالها قبل المضي قدماً في تنفيذ المشروع. وتعتبر مصروفات هذه الدراسات جزء أساسي من مصروفات التأسيس، التي تعتبر أحد عناصر التكلفة الاستثمارية للمشروع كتدفق نقدي خارجي.

٣- الدراسة الفنية:

وتهدف إلى التعرف على مدى إمكانية تنفيذ المشروع فنياً، وعلى تحديد متطلبات التنفيذ حتى يبرز المشروع ككيان مادي ملموس خلال الفترة الزمنية المخططة للتنفيذ. وعلى ذلك فإن الدراسة الفنية تتضمن كافة الأعمال الفنية والهندسية منذ اختيار الموقع المناسب للمشروع ووضع التصميم الفني والهندسي له وإقامة المباني والمعدات اللازمة لتنفيذ وإتمام

العمليـات الإنتاجيـة،
وفي ظـل النمـط العـام للبيئة
الاقتصادية والاجتماعية المحيطة بالمشروع.
وتؤثـر تكاليـف هذه الدراسـة بشـكل مباشـر علـى التكاليف
الاستثمارية كتدفق نقدي خارجي.

٤- الدراسة الإدارية والتنظيمية:

يرتبط التخطيط التنظيمي للمشـروع بالدراسـة الفنية ارتباطـاً تاماً، ذلك أن حجم المشـروع وما يتضـمنه من عمليـات إنتاجية وإدارية وفنية يؤثر في هيـكل التنظيم الإداري للمشروع. وحتى يكون التخطيط التنظيمي عملياً يجب أن يرتبط بالطاقة الإنتاجية وتطور نسبة استغلالها، حتى يمكن وضع التخطيط السليم للقوى العاملة لكافة المستويات الإدارية وتقدير تكلفة استخدام القوى العاملة بشكل موضوعي دقيق.

٥- الدراسة التسويقية وتقدير الطلب:

قبل أن يتم وضـع المشـروع الاسـتثماري في شـكله النهائي، يجب تقدير حجم الطلب والعوامـل المؤثرة فيه، حتى يمكن تقدير حجم المبيعات والتوزيع الجغرافي للسـوق والعائد الممكـن تحقيقه من المبيعات كتدفق نقدي داخل ونسـبة اسـتغلال الطاقة الإنتاجية في كل سنة من عمر المشروع.

التقييم المالي أو التجاري للمشروع :

يختص التقييم المالي أو التجاري بقياس الربحية المالية أو التجارية للمشروع. وتتطلب عملية التقييم تقدير كل من :

١- التدفقات النقدية الخارجية:

وهي تعبر عن التكاليف الاسـتثمارية الرأسمالية كإنفاق استثماري يتم إنفاقه بغرض اقتناء أصـول رأسـمالية لإنشاء المشـروع. لذلك فهي تعبر عن أعباء والتزامات مالية يتم تحملها والتعهد بها. ويعتبر أي خطأ في تقدير التدفقات النقدية الخارجية في غير صـالح المستثمر، لأن ذلك يؤثر على العائد المتوقع من المشروع ويقلل من فاعلية التدفقات النقدية الداخلة.

وتشمل التدفقات النقدية الخارجة :

- التكاليف الاستثمارية في الأصول الثابتة.
- المصروفات الإيرادية المؤجلة أو ما يسمى بمصروفات التأسيس.
- التكاليف الجارية أو رأس المال العامل.
- تسديد القروض وتشمل تسديد الأصل، والفوائد على القروض إن وجد.
- تدفقات أخرى.

٢- التدفقات النقدية الداخلية:

وهي تعبر عن العائد المتتابع الحدوث خلال فترة زمنية، تمثل سنوات العمر الإنتاجي المقدر للمشروع وتشمل :

- مبيعات الإنتاج.
- قيمة مبيعات الخردة والأصول المتبقية من المشروع عند انتهاء مدته.
- القروض والمساعدات والمنح.
- تدفقات أخرى.

٣- المنافع الصافية أو التدفق النقدي :

تعبر عن الفرق بين التدفقات الداخلية والتدفقات الخارجية.

٤- المنافع الصافية الإضافية أو التدفق النقدي الصافي الإضافي:

تعبر عن الفرق بين التدفق النقدي الصافي بالمشروع والتدفق النقدي الصافي بدون المشروع.

التقييم الاقتصادي والاجتماعي للمشروع :

إن المقاييس الرئيسية التي تستخدم في التقييم الاقتصادي للمشروعات هي نفس المقاييس التي تستخدم في التقييم المالي أو التجاري. وهي نسبة المنافع الحالية إلى التكاليف الحالية والقيمة الحالية الصافية والمعدل العائد الداخلي، إلا أن هناك فروقاً جوهرية بين التقييم الاقتصادي للمشروعات والتقييم المالي أو التجاري لها. ويختص التقييم الاقتصادي للمشروعات بقياس الربحية الاقتصادية لتلك المشروعات وليس بقياس الربحية المالية أو التجارية. أي أنه يختص بتقييم اقتصاديات المشروع من وجهة نظر المجتمع ككل وليس من وجهة نظر الأفراد كأفراد. ولا يقتصر التقييم الاقتصادي للمشروعات عند تحديد التدفقات الخارجة والداخلة للمشروعات وتقدير كمياتها وقيمتها على التدفقات الخارجة والداخلة المباشرة أو الأساسية فقط وإنما يتضمن أيضاً التدفقات الخارجة والداخلة الغير مباشرة أو الثانوية كأثر المشروع على الإنتاجية بالقطاعات ذات الصلة بالمشروع.

يتضمن تقييم المشروع من وجهة نظر الاقتصاد القومي حساب العائد الاقتصادي من جهة ثم دراسة آثار تنفيذ المشروع على الاقتصاد القومي من جهة أخرى. وبالنسبة لحساب العائد الاقتصادي للمشروع يتم مقارنة التكاليف من وجهة نظر الاقتصاد القومي بالمنافع التي يخلقها المشروع. وبالنسبة لآثار تنفيذ المشروع على الاقتصاد القومي ورفع مستوى المعيشة فيتم ذلك عن طريق عدة معايير أهمها :

- أثر المشروع على الدخل ممثلاً فيما يحققه من قيمة مضافة صافية وكيفية توزيعها.
- أثر المشروع على العدالة أو توزيع الدخل في صالح الفئات الاجتماعية ذات الدخل المحدود بالمجتمع.

- أثر المشروع على العمالة وخلق فرص جديدة للعمل.
- أثر المشروع على ميزان المدفوعات وحاجته من العملات الصعبة.
- أثر المشروع على تحقيق الاكتفاء الذاتي والاعتماد على النفس والتنمية المستقلة.
- دور المشروع في إشباع الحاجات الأساسية لغالبية السكان.
- أثر المشروع على تحقيق التنمية المتوازنة بين مختلف الأقاليم الجغرافية داخل المجتمع.
- أثر المشروع على تحقيق التنمية المتوازنة بين مختلف قطاعات المجتمع.

تقييم العائد من وجهة نظر المشروع (قياس إنتاجية رأس المال):

ويتم التقييم من وجهة نظر المشروع، أي المستثمر الفرد وليس من وجهة نظر الاقتصاد القومي. ويرتكز على مجموعة من المعايير أهمها :

١- معيار معدل العائد على الاستثمارات:

- عبارة عن نسبة صافي الربح إلى رأس المال المستثمر.
- معدل العائد على رأس المال = صافي الربح / جملة الاستثمارات الكلية.
- صافي الربح يحسب بعد خصم كافة أنواع التكاليف وأقساط الإهلاك.

٢- معيار فترة استرداد أموال المشروع:

- يفيد للتعرف على الفترة التي سوف يسترد فيها المشروع أمواله.
- فترة استرداد أموال المشروع = جملة الاستثمارات / متوسط الربح السنوي

حيث يتم حساب ربح المشروع (قبل خصم الإهلاك) في كل سنة من سنوات عمر المشروع ثم استخراج متوسط الربح السنوي.

٣- معيار القيمة الحالية للإيرادات المتوقعة:

تستخدم للمقارنة بين مشروعين أو أكثر لاختيار أفضلها، أو عند اتخاذ قرار بخصوص قبول أو رفض مشروع معين. ويقوم على أساس أن القيمة الحالية لوحدة من النقود يتم الحصول عليها في العام القادم أقل من القيمة الحالية لوحدة من النقود يتم الحصول عليها في هذه اللحظة.

٤- معيار المعدل المتوسط للعائد:

وهو المعدل الذي يجعل القيمة الحالية للإيرادات المتوقعة يساوي القيمة الحالية للتكاليف المتوقعة، وعلى ذلك يجب أن تكون القيمة الحالية للإيرادات المتوقعة موجبة وأعلى من القيمة الحالية للتكاليف. أي يجب أن يفوق العائد مقوماً بسعر خصم معين

التكلفة مقومةً بنفس سعر الخصم. أما بالنسبة للمشروع الذي يحقق خسائر، أي تكون صافي القيمة الحالية للإيرادات المتوقعة سالبة بمعنى أن القيمة الحالية للتكاليف أعلى، فهنا لا صالح للمستثمر أن يضع أمواله في هذا المشروع.

5- معيار العائد للتكلفة:

معدل العائد للتكلفة = القيمة الحالية للعائد / القيمة الحالية للتكلفة

معدل صافي العائد للتكلفة = الفرق بين القيمة الحالية للعائد والتكلفة / القيمة الحالية للتكلفة

إن قيمة المعدل الأول تزيد عن الواحد الصحيح، ويكون المشروع الذي يحقق معدل أعلى هو الأفضل.

أما المعدل الثاني فلابد أن تزيد قيمته عن الصفر، وكلما ارتفعت القيمة كان ذلك أفضل.

إن كل معيار من المعايير السابقة له دلالة خاصة. ومن الأفضل تطبيق أكثر من معيار حتى نصل إلى القرار الأمثل بمعنى أن هذه المعايير لا تمثل بدائل ولكنها مكملة لبعضها البعض.

تحديد نقطة التعادل للمشروع:

يمكن تعريف نقطة التعادل بأنها النقطة التي يتعادل عندها إيرادات المشروع مع تكاليف الإنتاج السنوية، والتي لا يحقق عندها ربح أو خسارة. ولا يوجد حد أمثل لنقطة التعادل وإن كانت تعتبر مقبولة إذا كانت تتحقق عند مستوى تشغيل ٥٠ ٪ من الطاقة. وعموماً يجب أن يزداد إنتاج المشروع عن الإنتاج عند هذه النقطة حتى يكون المشروع في وضع إيجابي.

ولحساب نقطة التعادل يلزم معرفة تكاليف الإنتاج والتي تنقسم إلى :

١- تكاليف ثابتة:

وتشمل التكاليف الإنشائية والاستثمارية مثل الأرض والمباني والطرق والآلات وغيرها، وهذه التكاليف كما يظهر من اسمها ثابتة ويتحملها المشروع سواء أنتج أو لم ينتج وتقسم على سنوات عمر المشروع.

٢- تكاليف متغيرة :

وتشمل رأس المال المتداول أو مستلزمات الإنتاج خلال موسم الإنتاج مثل الأسمدة والعلائق والزريعة والمخصبات وغيرها التي ترتبط بمعدلات الإنتاج ويطلق عليها تكاليف التشغيل أو التكاليف الجارية.

٣ - التكاليف الكلية:

وهي عبارة عن مجموع التكاليف الثابتة والمتغيرة التي تتزايد بدورها بزيادة حجم الإنتاج.

العوامل المؤثرة على اقتصاديات المزارع السمكية وأهم بنود ميزانية المزرعة السمكية

يتأثر الإنتاج بعدة عوامل أهمها الكثافة التخزينية الأولية ومعدل البقاء ومتوسط وزن الأسماك في نهاية موسم الإنتاج. ولزيادة الإنتاج لا بد من العمل على زيادة تلك العناصر.

الكثافة التخزينية الأولية:

١- التسميد والتغذية :

تعتمد الكثافة التخزينية الأولية على مدى خصوبة حوض الإنتاج. ويمكن تحسين هذه الخصوبة بإضافة الأسمدة بأنواعها المختلفة وإضافة العليقة أو الغذاء الصناعي. وزيادة الكثافة التخزينية الأولية ينتج عنها زيادة في الإنتاج والنمو السمكي. وعليه فإن زيادة تكاليف الإنتاج بإضافة الأسمدة والأغذية الصناعية نتيجة زيادة الكثافة التخزينية الأولية سوف تنعكس إيجاباً في صورة زيادة الإنتاج وعائده المالي. ويلاحظ ذلك في نظام الاستزراع المكثف حيث أن العائد يكون أعلى بكثير عنه في نظام الاستزراع الغير مكثف طالما أن تكلفة إضافة وحدات من الأسمدة والتغذية لا تتعدى الزيادة في الدخل.

٢- الاستزراع المختلط :

استزراع الأنواع المختلفة من الأسماك التي لا تتنافس على نفس نوع الغذاء ومكان المعيشة يؤدي إلى الاستفادة الكاملة من المساحة المائية المستخدمة لإعطاء إنتاج أوفر وعائدية أفضل. وقد أدى الاستزراع المختلط في كثير من الأحيان إلى زيادة الإنتاج في وحدة المساحة مع خفض التكاليف الثابتة في وحدة المنتج، مما أدى إلى زيادة الربح عنه في حالة استزراع نوع واحد من الأسماك.

كما يمكن أيضـاً الاسـتفادة البيولوجية من الاسـتزراع المختلط للأسماك في استزراع أنواع الأسماك ذات القيمة التسويقية العالية مع أنواع أخرى أقل في القيمة التسويقية بغرض التحكـم البيولوجي في نمو الأعشـاب الغير مرغوب فيهـا في أحواض التربية أو التحكم في تكاثر بعض أصناف الأسماك.

٣- استزراع أحجام مختلفة من الزريعة والإصبعيات أو استخدام طريقة المحصول المزدوج:

يمكن اسـتزراع أحجام مختلفة من النوع الواحد على فترات مختلفة وذلك للاستفادة المثلى من المسـاحة المائية مع الحصـاد المتكرر للأسماك. وهذا من شأنه توفير دخل ثابت على مدار العام. أما المحصول المزدوج فهو استزراع صنفين من الأسماك في نفس الحوض ولكن في مواسـم مختلفة بهدف الاسـتفادة من العوامل البيئية المؤثـرة على النمو لكل نوع على حدا. وهذا يؤدي أيضاً إلى زيادة المحصول وبالتالي زيادة الربح.

معدل البقاء :

زيادة معدل البقاء والنمو من أهم عناصر زيادة الإنتاج. ويتم عن طريق الإدارة الجيدة لأحواض الأسماك والتحسين الوراثي واختيار الأصناف الجيدة التي تتميز بمقاومتها العالية للأمراض وتحملها للظروف البيئية المختلفة.

وتتلخص الإدارة السـليمة في الاختيار الأمثل لمعدلات تخزين الأسماك، وإضافة أنسب أنواع وكميات الأسمدة والأعلاف، والمحافظة على جودة الأحواض ونظافتها وجودة المياه.

خفض تكاليف إنشاء المزرعة السمكية وتكاليف الإنتاج والتسويق :

١- تكاليف بناء الأحواض والمزرعة :

يمكن تقليل تكاليف البناء عن طريق الاختيار الأمثل لموقع المزرعة مثل التربة المناسبة والميل المناسـب للأحواض. ويؤثر حجم الحوض وشـكله وعمقه تأثـيراً كبيراً على تكاليف إنشائه. كذلك فإن نظام الاستزراع سواء مكثف أو غير مكثف يحدد مواد البناء التي تكون أقل تكلفة في حالة الاستزراع الغير مكثف لبساطتها.

٢- تكاليف الأسمدة والتغذية :

تمثـل تكلفة التسـميد والتغذية النسـبة الأكبر مـن تكاليف إنتاج الأسـماك في المزارع السمكية (٥٠ ٪ من التكاليف المتغيرة). ويمثل ارتفاع أسعار الأعلاف في الوقت الحاضر عبئاً اقتصادياً على التكلفة النهائية للأسماك المنتجة في المزارع السمكية.

ويمكن خفض تكاليف الأسـمدة والتغذية بعدة طرق لعل من أهمها الاسـتخدام الأمثل لكل من الأسـمدة والتغذية.وتعتمد تكلفة العليقة لوحدة الإنتاج على عاملين أساسـيين هما معدل التحويل وسعر وحدة العليقة.

ويـرمـز معـدل
التحويل إلى كمية الغذاء
اللازمة لإنتاج وحدة أسماك. ويتحسن
معدل التحول عن طريق تحسين أساليب وطرق التغذية
بهدف الاستفادة الكلية من الغذاء وتقليل الفاقد منه.

٣ـ تكاليف العمالة.

٤ـ تكاليف التسويق :

ويشمل ذلك تكاليف حفظ وتصنيع وتخزين ونقل الأسماك، كما يشمل ثمن الفاقد من الأسماك والذي يفقد أثناء تلك العمليات.

ويؤثر موقع السوق سواء بالقرب أو بالبعد عن مواقع الإنتاج على تكاليف التسويق. فكلما قرب السوق كلما قلت التكاليف المشار إليها وقل الفاقد.

أهم بنود ميزانية المزرعة السمكية

ميزانية المزرعة السمكية عبارة عن تقديرات التكاليف والإيرادات بالمزرعة. وفيما يلي سرد لمختلف عناصر التكاليف والإيرادات التي تدخل في عمل ميزانية مزرعة سمكية:

١ـ الإيرادات الكلية :

وهي القيمة الكلية للأسماك المباعة. وهي حاصل ضرب كمية الأسماك بالكيلوجرام في سعر الكيلوجرام الواحد.

٢ـ التكاليف المتغيرة :

وهي التكاليف التي تتغير بتغير حجم الإنتاج، فتزيد بزيادته وتقل بنقصانه.
وتمثل هذه التكاليف تكاليف الزريعة والإصبعيات، الأعلاف، أجور العمال، الأسمدة، الكيماويات، الصيانة والوقود.

٣ـ الدخل بعد حساب إجمالي التكاليف المتغيرة :

وحسابه مهم لأنه يعطي فكرة مبدئية عن دخل المنتج بعد حساب التكاليف النقدية.

٤- التكاليف الثابتة :

هي التكاليف التي لا تتغير بتغير حجم المنتج. ومن أهمها تكاليف بناء البرك، تكاليف إنشاء المباني، تكاليف القروض، تكاليف إهلاك الآلات والمعدات والمباني.

٥- التكاليف الكلية :

وهي مجموع التكاليف المتغيرة والتكاليف الثابتة وتكاليف الإهلاك.

٦- صافي الدخل :

وهو الفرق بين الإيرادات الكلية والتكاليف الكلية.

الفصل الثامن

بعض المشكلات التي تواجه المزارع السمكية وطرق التغلب عليها

الفصل الثامن

بعض المشكلات التي تواجه المزارع السمكية وطرق التغلب عليها

مع التوسع في نظم الاستزراع السمكي خاصة المكثف وشبه المكثف، بدأت تظهر بالمزارع السمكية بعض المشاكل والصعوبات التي ينعكس آثارها السلبية على العائد الاقتصادي لهذه المزارع.

ويتناول هذا الفصل أهم المشكلات والصعوبات العامة بالمزارع السمكية، وكذلك سرد لبعض الأمراض التي تصيب أسماك وروبيان المزارع وطرق التغلب عليها وعلاجها.

(أولاً) : الصعوبات والمشكلات العامة بالمزارع السمكية :

هناك العديد من الصعوبات والمشكلات العامة التي تواجه المزارع السمكية نذكر منها :

١- الأعداء الطبيعية للأسماك بالمزارع السمكية :

تسبب الأعداء الطبيعية للأسماك مشاكل عديدة قد تؤدي إلى خسائر كبيرة. من أهم هذه الأعداء :

أ- الطيور المائية :

تشكل بعض هذه الطيور صعوبات كبيرة، حيث يتغذى البعض منها مباشرة على صغار الأسماك في أحواض التحضين، إضافة إلى ما تنقله هذه الطيور من بعض الأمراض إلى الأسماك.

وهناك بعض الحلول للتغلب على هذه الطيور منها :

١- أن لا يقل عمود المياه على جوانب الحوض عن ٧٥ سم.

٢- عمل شبكة من السلك النيلون أو الخيط تغطي سطح الحوض.

٣- الاستعانة بآلات تصدر أصواتاً مزعجة من حين إلى آخر لإخافة هذه الطيور وابعادها.

ب- مسببات الأمراض المعدية :

تعتبر الطفيليات والبكتريا والفطريات والفيروسات من الأعداء الطبيعية التي تتسبب في ظهور أمراض الأسماك المعدية والتي تؤدي في معظم الأحيان إلى نفوق العديد من أنواع الأسماك. لذا ينصح باتباع طرق المكافحة الدورية لأمراض الأسماك وبرامج الوقاية، ونظراً لأهمية هذا الموضوع فسوف يتم تناوله بشئ من التفصيل في هذا الفصل.

٢ـ النباتات المائية :

تعتبر ظاهرة ازدياد كثافة النباتات المائية بأحواض الأسماك عملية غير مرغوب فيها، نظراً لأن زيادة كثافة هذه النباتات تشارك الأسماك بالأحواض في عملية استهلاك الأكسجين ليلاً وكذلك إضافة غاز ثاني أكسيد الكربون بكميات كبيرة، مما قد يتسبب أحياناً في نفوق الأسماك. وتوجد عدة طرق لمكافحة هذه النباتات منها :

أ ـ الطريقة الميكانيكية :

بإزالة هذه النباتات عن طريق استخدام آلات خاصة أو بقطعها بشرشرة حادة بواسطة اليد والتخلص منها.

ب ـ الطريقة البيولوجية :

وتتم بإضافة بعض أنواع من الأسماك مثل مبروك الحشائش بنسب معينة والتي تتغذى على هذه الأعشاب والحشائش بداخل الحوض.

جـ ـ الطريقة الكيميائية :

وذلك بإضافة بعض المبيدات العشبية المعروفة التي تقضي على هذه النباتات، ويفضل عمل ذلك في حالة خلو الحوض من الأسماك.

٣ـ الطحالب السامة :

هناك بعض أنواع من الطحالب التي تفرز سموماً في المياه مثل بعض أنواع الطحالب الخضراء المزرقة (السيانوبكتريا) . ولتفادي هذه المشكلة يتم أخذ عينة من مياه الأحواض وفحصها ميكروسكوبياً للتعرف عليها ثم استخدام سلفات النحاس بنسبة ٢,٥ جزء في المليون للقضاء على هذه الطحالب السامة، مع تزويد مياه الأحواض بمضخات هوائية لتجنب نقص الأكسجين المتوقع حدوثه نتيجة نفوق هذه الطحالب وتحللها.

٤ـ عدم صلاحية المياه لحياة ونمو الأسماك :

وقد سبق مناقشته في الفصل الخامس: خصائص البيئة المائية.

٥ـ انخفاض معدلات النمو :

هناك أسباب كثيرة يعزى إليها انخفاض معدلات نمو الأسماك كعامل الوراثة والعلائق ونوعية المياه وكذلك الأمراض خاصة الطفيليات الخارجية التي لها تأثير كبير على انخفاض معدلات النمو. والحلول المقترحة لتجنب هذه الظاهرة هي :

١ ـ العمل على التحسين الوراثي لهذه الأسماك بإمداد المزارع السمكية بزريعة ذات مواصفات جيدة.

٢ـ الاهتمام بعلائق الأسماك وتقديمها بصورة تتناسب وأعمار هذه الأسماك وحجمها، كما تراعى فيها نسب البروتين والدهون والألياف.

٣ـ الفحص الدوري لنوعية المياه للتأكد من مدى صلاحيتها للاستزراع السمكي وأن تكون خالية من مصادر التلوث، حيث أن ذلك يؤثر على نمو الأسماك تأثيراً مباشراً.

٤ـ وضع برنامج للوقاية من الأمراض خاصة الطفيليات الخارجية.

(٦) التسمم بالأمونيا :

وقد سبق تناولها بشئ من التفصيل في الفصل الخامس : خصائص البيئة المائية.

(ثانياً) أهم أمراض الأسماك والروبيان المنتشرة بالمزارع السمكية :

أسباب انتشار الأمراض في الأسماك المستزرعة :

(أ) الإجهاد : يعرف الإجهاد بأنه رد فعل الأسماك الناتج عن تعرضها لعامل أو عوامل بيئية غير مناسبة تؤدي إلى حدوث خلل في بعض الوظائف الطبيعية والحيوية لأجهزة الجسم. وتعرف العوامل البيئية غيرا لمناسبة بعوامل الإجهاد (stress factors) وأهم هذه العوامل :

١- العوامل الفيزيقية : مثل ارتفاع أوانخفاض درجة الحرارة، نقص أو زيادة نسبة الأكسجين الذائب في المياه، زيادة كثافة الأسماك في وحدة المساحة وزيادة المواد العضوية.

٢- العوامل الكيميائية : مثل الملوثات الكيميائية بأنواعها (الملوثات الهيدروكربونية والإشعاعية والحرارية والمعادن الثقيلة...)، والملوثات الناتجة عن مخلفات الصرف الصحي، تغير الأس الهيدروجيني (PH) والفضلات النيتروجينية.

٣- العوامل البيولوجية : وتشمل الميكروبات الضارية من بكتيريا وفيروسات وفطريات ووجود الطفيليات الداخلية والخارجية والمفترسات.

٤- عمليات نقل الأسماك من مكان لآخر، وتصنيف وتداول الزريعة والأمهات وكذلك شدة التيارات والأمواج البحرية (الأقفاص البحرية) والرياح الشديدة المحملة بالأتربة والغبار.

(ب) دخول أسماك جديدة مستوردة إلى البيئة المحلية حاملة لبعض مسببات الأمراض ولكن لا تظهر عليها أعراض مرضية.

(جـ) تواجد عدد من الأسماك المحلية المرباة وهي حاملة أصلاً لبعض مسببات الأمراض ولكن لا تظهر عليها أعراض مرضية.

(د) تواجد أعداد من الأسماك ضعيفة المناعة، حيث يؤدي ذلك إلى زيادة قابليتها للإصابة بمسببات الأمراض وبالتالي انتشارها إلى الأسماك الأخرى.

(هـ) زيادة كثافات التخزين في أحواض الأسماك.

وتبعاً لذلك يختل
التوازن القائم في الأحوال
العادية بين مسببات الأمراض والجهاز المناعي
للأسماك وبالتالي تزداد القابلية للإصابة بالأمراض حيث تبدأ
مسببات الأمراض في مهاجمة أنسجة الأسماك المختلفة حسب نوعية وطبيعة إصابة
المسبب المرضي محدثة ما يشاهد على الأسماك المريضة من أعراض وعلامات مرضية.

أمراض الأسماك

(أ) الأمراض الطفيلية : Parasitic Diseases

تصاب الأسماك بمختلف أنواع الطفيليات التي تشمل الأوليات والديدان والمفصليات،
ولما كانت البيئة المائية تعتبر أكثر البيئات ثباتاً إذ
توفر لمعظم الكائنات الحية بها ظروفاً مناسبة للحياة
والنمو والتكاثر، كانت الفرصة أمام إنتشار الأنواع
المتطفلة منها كبيرة لتصيب الأسماك. كما أنه من
المعروف أن الأسماك خاصة في المزارع السمكية
المكثفة ومصادر المياه المغلقة كالبحيرات تعيش في
تجمعات كبيرة مما يتيح الفرصة أمام إنتشار الأنواع
المتطفلة منها لتصيب الأسماك.

دودة الداكتيلوجيرس وهي من الديدان وحيدة العائل تتميز بوجود زوج أو زوجين من البقع العينية في مقدمة الرأس ويتواجد أساسا على الخياشيم مسببا أعراض تنفسية

يرقات الديدان الاسطوانية الأمبليسيكم تتواجد بجوار القلب وخلف الخياشيم

الأرجيلوس (قمل الأسماك) وهو من القشريات التي تنقب جسم الأسماك وتمتص عصارة الأنسجة والدم كما يقوم الطفيل بحقن مواد سامة قد تؤدي إلى نفوق الأسماك خاصة الصغيرمنها وتتعرض الأسماك للإصابات الثانوية نتيجة لذلك

وعموماً يمكن تمييز الأسماك المريضة عن
الأسماك السليمة بعدة ظواهر أو أعراض تبدو على
شكل وسلوك الأسماك منها :

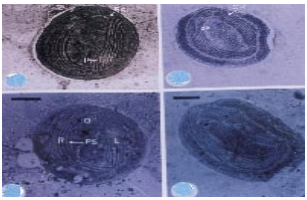
١ - ظهور بقع ذات ألوان مختلفة وفي مناطق
متعدده من الجسم.
٢ - زيادة إفراز المواد المخاطية على الجلد
والخياشيم.
٣ - إختلال في حركة الأسماك فقد تسبح
بطريقة إهتزازية أو تعوم على أحد جانبيها
أو في وضع مقلوب.
٤ -انتفاخ في بطن الأسماك أو ظهور الإستسقاء.
٥ - تساقط القشور.
٦- ظهور قرح سطحية أو عميقة تشمل الجلد
والعضلات.

٧ ـ إرتشاحات دموية.
٨ ـ وجـود خيـوط في منطقة المجمـع خارجة من فتحة الشرج.
٩ ـ تآكل في الزعانف ٠
١٠ ـ فقد الشهية.
١١ ـ وجود طفيليات على الجلد والخياشيم.
١٢ ـ تشـي عصـبي للزعانـف أو حك الجسـم في الأجسام الصلبة.
١٣ ـ هزال في الجسم وكبر حجم الرأس.

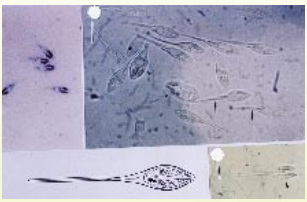
وتنقسم الطفيليات التي تصيب الأسماك – كما سبق ذكره – إلى الأوليات والديدان والقشريات.

ولا يتسع المقام لشرح هذه الأمراض بالتفصيل، إلا أنه أكتفي بعرض بعض الصـور لبعض مسـببات هذه الأمراض والتعليق عليها علـى أن يتم الرجوع إلى إدارة المزارع السـمكية بـوزارة الزراعة للمزيد من المعلومات والتفاصـيل عن جميع الأمراض التي تصيب الأسماك والروبيان.

طفيل الترايكوديـنا وهو من الحيوانات الأولية protozoa مستدير الشكل ومحاط بأهداب منتظمة على محيطه الخارجي ويتواجد على الجلد والخياشيم مسبباً أعراض جلدية أو تنفسية



طفيـل الكيلودنيلا وهـو يشبـه القلب ويحتوي علـى نـواة كـبـيرة ويـتـواجـد عـلـى الجـلـد مكونا تقرحات أوالخياشيم مسبباً أعـراض تنفسية



نوع من الميكسوسبوريديا (البوغيات) التي تصيب الأسماك والتي لها القدرة على تكوين حويصلات بداخلها أعـداد كبيرة من البوغيات تتواجد على الجلد وفي الخياشيم والزعانف والأعضاء الداخلية

(ب) الأمراض البكتيرية : Bacterial Diseases

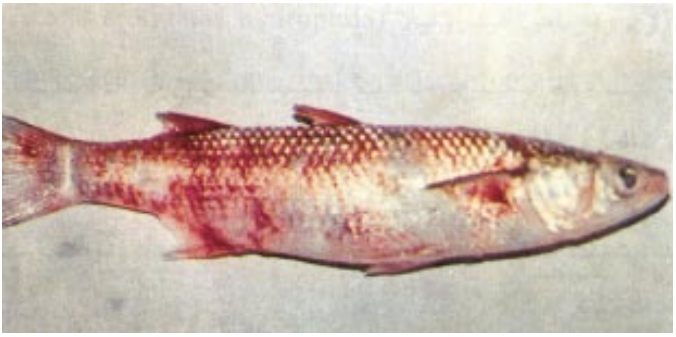
تتسبب الأمراض اليكتيرية في حدوث الكثير من الوفيات بمعدلاتها المتباينة بين فصـائل الأسـماك المختلفة.

ويختلف دور المسـببات المرضـية البكتيرية في إحداث الأمراض، فبعض هذه البكتيريا تعتبر مسببات مرضية إجبارية التطفل على الأسماك، أما غالبية أنواع البكتيريا الممرضة للأسماك فتتبع المجموعة الإنتهازية حيث تعيش هذه البكتيريا في البيئة المائية وعلى سطح الجلـد الخارجي للأسـماك وعلى الخياشـيم وداخـل الأمعاء، وعندما تتعرض الأسـماك لظروف الإجهاد المختلفة مثل زيادة المواد العضـوية في المياه ودرجة الحرارة غير المناسـبة والملوثات الأخرى، تبدأ هذه البكتيريا في مهاجمة أنسجة الجسم المختلفة محدثة مايشاهد من صور مرضية عديدة.

ومـن أمـثلـة الـبـكـتـيريـا الإنـتـهـازيـة :
الإيروموناس هيدروفيلا (Aeromonas hydrophila) والسودوموناس فلورسنس (Pseudomonas fluorescens)، وميكروبات الفيبريو (Vibrio spp).

ويشـمل العلاج تحسين جودة المياه وتحليلها باستمرار واسـتخدام المضادات الحيوية المناسبة بعد إجراء اختبارات الحساسية للبكتريا المعزولة والمسببة للمرض.

سمكة بلطي مصابة ببكتيريا السودوموناس فلورسنس ويظهر بها قروح جلدية شديدة في منطقة الرأس



سمكة عربي مصابة بمرض الفيبريوزيس حيث تظهر بقع وانسكابات دموية على أغلب مناطق الجسم والزعانف.

جحوظ شديد وعتامة العينيين في سمكة البلطي المصابة ببكتيريا الإيروموناس هيدروفيلا

(جـ) الأمراض الفطرية : Mycotic Diseases

تتعرض الأسماك في بيئتها للعديد من الفطريات المختلفة، الا أنه في أحوال عديدة لايوجد دليل مباشر على أن الفطر الموجود هو المسبب الرئيسي للأعراض المرضية المشاهدة. عموماً فان مجموعة الفطريات التي تصيب جلد وخياشيم الأسماك هي أكثر المسببات الفطرية شيوعاً بين أسماك المياه العذبة ومن أمثلتها فطر السابرولجينا (Saprolegnia Spp) وفطر البرانكيوميكوزس (Branchiomyces Spp)، والاكثيوفونس هوفري (Icthyophonus hoferi) وفطر الأسبرجيلس (Aspergillus Spp).

ويمكن الوقاية من الإصابة بهذه الفطريات عن طريق تحسين الظروف البيئية وضبط جودة المياه مع تحاشي تعرض الأسماك للتغير المفاجيء في درجات الحرارة، وكذلك تحاشي تعرض الأسماك للإصابات البكتيرية والطفيلية وسرعة علاجها وقايةً من الإصابات الثانوية بهذه الفطريات، واستخدام المضادات الفطرية المناسبة إذا لزم الأمر، مع الاهتمام بتحسين جودة العلائق المقدمة للأسماك.

سمكة بلطي بها اصابة بفطر السابرولجنيا في الزعنفة الظهرية والذيل

(د) الأمراض الفيروسية: Viral Diseases

الفيروسات هي كائنات معدية صغيرة جداً في الحجم تتطفل على الأنسجة والخلايا الحية فقط حيث تتكاثر بداخلهاويمكن رؤية الفيروس بالمجهر الإلكتروني. وتتعرض الأسماك في بيئاتها الى العديد من الفيروسات التي تنتقل اليها إما بطريقة رأسية من خلال إصابة الأمهات نفسها أو بطريقة أفقية بين الأسماك بعضهاالبعض ويمكن تلخيص طبيعة علاقة الأسماك بالفيروسات أثناء الإصابة في النقاط الآتيه :

- قد تتمكن الأسماك من خلال جهازها المناعي من التخلص التام من الفيروسات وبالتالي لاتظهر أي أعراض مرضية على الأسماك.
- قد لاتتمكن الأسماك من القضاء على الفيروس وفي الوقت نفسه لاتصاحب بظهور أي أعراض مرضية تدل على الإصابة، وتتحول الأسماك في هذه الحاله الى مايعرف بحامل الفيروس حيث تقوم بإفرازه في بيئتها المحيطة.
- قد تظهر الأعراض المرضية على الأسماك وتنتهي بنفوق الأسماك المريضة ومن ثم تتغذى أسماك أخرى سليمة عليها حيث تنتقل لها الإصابة.
- قد تظهر الأعراض المرضية على الأسماك وتتمكن الأسماك من مقاومة الفيروس حيث تشفى الأسماك من الأعراض المرضية المصاحبة للإصابة، ولكن تستمر العدوى غير الظاهرة وتتحول الأسماك في هذه الحالة الى حامل للفيروس، وتقوم بإفرازه في بيئتها المحيطة. وقد ينشط الفيروس داخل تلك الأسماك من وقت لأخر مسببًا أعراض المرض الظاهرية.

ومن أهم أمراض الأسماك الفيروسية شيوعًا في المزارع السمكية : التسمم الدموي الفيروسي (Viral haemorrhagic septicaemia)، فيروس الدم الربيعي في المبروك (Spring viraemia carp)، مرض تنكرز البنكرياس المعدي (Infection pancreatic necrosis)، جدري المبروك (Carp pox)، مرض التكيسات الليمفاوية (Lymphocystis Disease).

ونظراً لصعوبة وعدم توافر علاجات مناسبة لامراض الأسماك الفيروسية فإنه من الأهمية الاتجاه الى طريق الوقاية من تلك الإصابات والتي تتمثل في رقابة عمليات إستيراد الأسماك والمنتجات البحرية مع تحاشي تعرض الاسماك لعوامل الإجهاد المختلفة، والإهتمام بعمليات التطهير الجيد لوسائل الإستزراع، وكذلك إجراء الفحوصات الإستكشافية الدورية لضمان خلو الأسماك من أي اصابة فيروسية.

(هـ) أمراض متنوعة غير معدية :

هنـاك العديد من الأمراض غير المعدية التي تصـيب الأسـماك، وهي تلك التي يكون مسـببها غير معدي أي أن المسـبب ليس بكتيري أو فطري أو فيروسي أو طفيلي وقد تصـاحب بعدوى من مسـبب معـدي ومن أهم هذه الأمراض والتي تتعرض لها المزارع السمكية بكثرة:

١ـ مرض الفقاعات الهوائية : (Gas bubble disease)

يعـد هذا المرض واحـداً من أهم الأمراض التي تتعرض لها الأسـماك ويحدث نتيجة لفرط تشبع الماء بالنيتروجين أو الأكسجين تحت ظروف التسرب من المضخات أو تلـف الصـمامات،أو التغير المفاجيء في درجات الحـرارة. وتظهر الأعراض على الأسـماك على هيئة فقاعات هوائية في مناطق مختلفة من الجسم مثل العين، وتحت الجلد والفم، وتعالج هذه الاصابة عن طريق التشـخيص السليم للحالة أولاً وذلـك من خلال الفحـص الكيميائي للمياه، ومعالجة السبب وضبط جودة الميـاه، وإذا صـاحبت هـذه المشـكلة المرضية إصـابات أخرى ثانوية فإنها تعالـج حسـب نـوع الإصـابة الثانوية سواء كانت بكتيرية أوفطريه أوطفيلية.

سمكـة بلطي مصابة بمرض الفقاعـات الهوائية ويلاحـظ جحـوظ شـديد بالعينـين واحتقانها

٢ـ أمراض النقص الغذائي : Nutritional disorders

وقد تم تناولها في الفصل السادس : تغذية الأسماك.

وللمزيـد مـن المعلومات عن تفاصـيل هـذه الأمراض، يمكن الرجـوع إلى كتيب أمراض الأسـماك وطرق التشـخيص والوقاية والعلاج الصـادر عـن إدارة المزارع السمكية بوزارة الزراعة.

(ب) أمراض الروبيان

أـ الأمراض الفيروسية :

تعتبر هذه النوعيـة من الأمراض من أخطر الأمراض التي تصـيب الروبيان في مراحل التربية، ولا يوجد في أغلب الأحيان علاج مثـالي لها. ومن أهم الفيروسـات التي تصيب الروبيان ما يلي :-

روبيان مصاب بمرض النقط البيضاء

1- Baculovirus Penaei (BP):

ويسبب هذا الفيروس نفوق عالي النسبة وتحدث الإصابة غالباً في مراحل الطور اليرقي والطور ما بعد اليرقي.

2- Monodon Baculovirus (MBV):

ويصيب هذا الفيروس غالباً الروبيان من نوع المونودون في الطور ما بعد اليرقي ومن أهم أعراضه الخمول في الحركة مع ضعف معدل النمو وتظهر الروبيان المصابة غالباً بلون مائل إلى الزرقة أو الرمادي الغامق.

3 ـ Baculoviral Midgut Gland Necrosis (BMV):

ويصيب هذا الفيروس النسيج الكبدي البنكرياسي مسبباً تكرزه.

4 ـ Infectious Hypodermal and Haematopoietic Necrosis (IHHN):

وتتمثل أعراض الإصابة بهذا الفيروس في عدم انتظام حركة العوم وظهور طبقة الكيوتيكل بلون بني فاتح أو لون مائل للبياض مع وجود بقع سوداء في بعض أجزاء الجسم. وتكثر الإصابات الثانوية بالبكتيريا الخيطية والطفيليات الأولية.

5 ـ Hepatopancreatic Parvo-like Virus (HPV):

من أهم الأعراض المصاحبة للروبيان المصابة بهذا الفيروس بطء النمو وضعف الحركة، الأمر الذي يجعل الروبيان أكثر قابلية للإصابة الثانوية بالفطريات والبكتيريا.

وحيث أنه في الغالب لا يوجد علاج حاسم للأمراض الفيروسية السابق ذكرها فيما عدا التحصين، فإنه من الأهمية إتباع طرق الوقاية من هذه الفيروسات والتي تتمثل في التخلص من المواد الملوثة ومراعاة عدم تعرض الروبيان للإجهاد وكذلك الإستخدام الأمثل للكيماويات الخاصة بالتطهير والإعداد الجيد للبرك.

(ب) الأمراض الفطرية :

تتعرض الروبيان لإصابات فطرية متعددة ومن أهمها:

1 ـ Fusarium spp.

ويسبب هذا الفطر غالباً تتكرز في الخياشيم مع ظهور بقع سوداء عليها وتعرف هذه الحالة بمرض (الخياشيم السوداء)، وتقل معها حركة الروبيان المصاب وتستقر في

القاع. وقد تحدث الإصابة في الغطاء الخارجي وفي طبقة الكيوتيكل مما يؤدي إلى ضعف الانسلاخ، وقد يصحب ذلك تكرز في العضلات، وقد تظهر الإصابة في العين في بعض الحالات.

وتعالج هذه الحالة بعد التشخيص المعملي الدقيق باستخدام مركب Treflan مع اتباع الاشتراطات الصحية في التربية.

روبيان مصاب بمرض الخياشيم السوداء

2- Haliphthoros milfordensis

ويسبب هذا الفطر مرض يعرف باسم Haliphthoros disease ومن أهم أعراضه احمرار المنطقة البطنية من الجسم أو قد تميل إلى اللون البني المحمر، وقد يصيب الفطر معظم أجزاء الجسم وتؤدي إصابة الخياشيم إلى الاختناق والنفوق.

ويمكن علاج المرض بعد التشخيص المعملي للمسبب باستخدام أكريفلافين والميثيلين الأزرق، مع الاهتمام بالرعاية الصحية السليمة للروبيان.

3 - Lagenidium sp.

هذا الفطر شائع التواجد كمسبب مرضي فطري للروبيان في بعض دول العالم وتؤدي الإصابة به إلى ضعف حركة الروبيان المصاب وتستقر في القاع وتحدث وفيات كبيرة وخصوصاً في الروبيان المستزرع.

ويمكن علاج الإصابة بعد تشخيص المسبب باستخدام Treflan مع الاهتمام بعمليات تطهير وسائل التربية.

وعموماً فإن تشخيص الأمراض الفطرية يتم عن طريق دراسة الأعراض المصاحبة وعزل الفطر على بيئات مناسبة لنموه ثم التعرف عليه ميكروسكوبياً وتصنيفه عن طريق الشكل العام وكذلك الاختبارات المعملية المكملة.

(جـ) الأمراض البكتيرية :

تتعرض الروبيان لإصابات بكتيرية مختلفة، ومن الميكروبات الهامة والممرضة للروبيان: الإيروموناس والسودوموناس والفيبريو وكذلك البكتيريا الخيطية وبعض الأنواع الأخرى ومن أكثر الأمراض شيوعاً:

يلاحظ اصفرار لون الخياشيم نتيجة الأنيميا الحادة التي يحدثها المرض

١- الفيبريوزيس : Vibriosis

وهو مرض بكتيري خطير يسببه ميكروب الفيبريو بأنواعه التي من أهمها : الفيبريو هاري Vibrio harveyi والفيبريو أنجويلليرم Vibrio anguillarum والفيبريو ألجينوليتيكس alginolyticus وهي من الميكروبات الإنتهازية

التي توجد بصورة
طبيعية في البيئة المائية
للروبيان. وتحدث الحالة المرضية عند تعرض
الروبيان لعوامل الإجهاد المختلفة والتي من شأنها تقليل
مناعته.

ومن أهم أعراض الإصابة ظهور مناطق باهتة أو بنية اللون مع تنكرز مقدمات الأرجل وزيادة عتامة عضلات البطن. وقد يصل النفوق إلى ١٠٠ ٪ من الروبيان في حالات الإصابة الشديدة. وعادةً يفقد الروبيان المصاب شهيته للغذاء وتكون المعدة خالية مع ضعف عام ودكانة لون الجسم، وغالباً ما يتجمع الروبيان المصاب في الأماكن الضحلة.

وتعالج الحالة المرضية باستخدام المضادات الحيوية مثل التيراميسين مع الاهتمام بعمليات التطهير وتحسين وسائل التربية.

٢- الإصابة بالبكتيريا الخيطية : Leucothrix mucor

وتظهر الإصابة على هيئة نمو خيطي مسببةً مشاكل في التنفس والحركة وكذلك الانسلاخ حسب مكان وشدة الإصابة.

هذا وتساعد عدم جودة المياه وكذلك الرعاية الغير صحية على ظهور المرض. وتعالج الإصابة باستخدام الفورمالين بتركيز ١٥ – ٢٠ جزء في المليون لمدة نصف ساعة إلى ساعة، أو باستخدام كيوترين بلس Cutrine-plus بتركيز ٢٥,٠ – ١ جزء في المليون لمدة ٤ – ٦ ساعات في مياه غير جارية مع تغيير المياه والاهتمام بالنواحي الصحية في التربية وعدم تعريض الروبيان لعوامل الإجهاد.

وتتشابه أعراض الإصابة بهذه البكتيريا مع أعراض الإصابة ببعض أنواع الفطريات وعلى ذلك فإن التشخيص المعملي هو أساس العلاج.

(د) أمراض الطفيليات الأولية :

هناك بعض من الطفيليات الأولية الهامة التي تصيب الأطوار اليرقية للروبيان مثل Zoothamnium sp. وكذلك الأوليات الكاسية Epistylis sp.، وغالباً لا تستطيع اليرقات الانسلاخ في حالات الإصابة الشديدة بهذه الأوليات، كما أنها تسبب مشاكل في التنفس نتيجة لإصابة الخياشيم وتنتهي بالنفوق. ويتم تشخيص الطفيل ميكروسكوبياً وتعالج الحالة المرضية باستخدام الميثيلين الأزرق أو الفورمالين مع تحسين وسائل وظروف التربية.

ويتعرض الروبيان أيضاً للإصابة بطفيل microsporidia حيث تسبب بعض أجناسه مثل Nosema nelsoni مرض يعرف باسم cotton shrimp أو milky shrimp حيث يخترق الطفيل عضلات البطن والجهاز الهضمي وكذلك القلب ولذلك تظهر منطقة العضلات البطنية وبها مناطق بيضاء معتمة.

وتعالج الحالة المرضـية باستخدام buguinolate مع تحسين وسائل التربية. وقد تصـيب الميكروسـبوريديا من نوع Thelohania penaei الأعضاء التناسلية للروبيان وتؤدي إلى الضعف العام وازدياد القابلية للتأثر بعوامل الإجهاد البيئية المختلفة.

(هـ) وهناك بعض الأمراض الغير معدية والتي تنشأ من نقص بعض المكونات الأساسية في الأعلاف مثل :

- مرض الموت الأسود : ويحدث نتيجة لنقص فيتامين ج.
- مرض القشرة اللينة المزمن : ويحدث نتيجة لنقص الكالسيوم والفوسفور.

أهم طرق الوقاية من الأمراض :

- مراعاة كثافات التخزين المناسبة في جميع مراحل التربية.
- المحافظة على المحتوى المناسب للأوليات النباتية.
- التغذية على علائق متوازنة من خلال نظام غذائي متكامل العناصر.
- المراقبة المستمرة لجودة المياه بالأحواض.
- تحاشي تعرض الروبيان لعوامل الإجهاد المتعددة.
- الفحص الدوري لعينات من المياه والروبيان في جميع مراحل التربية.
- التشـخيص المبكر والسـليم لمسببات الأمراض مع اسـتخدام الكيماويات العلاجية المناسبة بالجرعة والمدة المناسبة.
- التأكـد من خلـو أمهات الروبيان المسـتوردة أو التـي يتم نقلها من مـكان لآخر من مسببات الأمراض قبل البدء في العمليات الإنتاجية والتربية.

أسس علاج أمراض الأسماك

مما لا شك فيه أن الوقاية خير من العلاج. ونظراً لتنوع الظروف والعوامل البيئية وعلاقاتها المباشرة بإصابة الأسماك بمسببات الأمراض المتعددة، فإن الوقاية تمثل أحد الأهداف الأساسية في اقتصاديات مشاريع الاستزراع السمكي.

وقد ارتبطت الاتجاهات الحديثة في مجال الاستزراع المكثف للأسماك بالتأكيد على ضرورة تطبيق الإجراءات الوقائية التي تمنع ظهور الأمراض في المزارع السمكية، إضافةً إلى ضرورة إجراء الفحوصات الدورية للأسماك بغرض الاكتشاف المبكر لأي إصابة مرضية وسرعة علاجها بالأسلوب الأمثل.

طرق علاج الأسماك المريضة :

عموماً هناك ثلاثة طرق يتم من خلالها علاج الأسماك المريضة وهي :-

أولاً : العلاج الخارجي External treatment

ثانياً : العلاج الداخلي الجهازي عن طريق الغذاء

Systemic treatment via the diet

ثالثاً : العلاج بالحقن Parental treatment

وعموماً فإنه يلزم الحذر قبل تطبيق طريقة العلاج لمعرفة مدى استجابة الأسماك وحساسيتها للطريقة المستخدمة.

أولاً : العلاج الخارجي External treatment:

١- الطرق المستخدمة :-

تستخدم طريقة الغمر في المحاليل الكيميائية المعالجة بصفة أساسية لعلاج الأسماك. ومن الأهمية مراعاة المعايير الدالة على جودة المياه مثل الأكسجين الذائب والأمونيا ودرجة تركيز الأس الهيدروجيني (pH) ودرجة الحرارة والملوحة والمواد العضوية وذلك لتحاشي تعرض الأسماك لأي عوامل أخرى قد تؤثر على كفاءة أسلوب العلاج.

أيضاً من الأهمية التأكد من مدى كفاءة المادة العلاجية في التأثير على المسبب المرضي وكذلك مدى حساسية الأسماك لتلك المادة. وفي هذا الصدد فإنه ينصح بدقة تقدير الجرعة العلاجية مع تجربة استخدام المادة العلاجية على مجموعة قليلة من الأسماك مع إعطاء فترة انتظار لمدة ١٢ – ٢٤ ساعة لمعرفة أثر المادة المستخدمة العلاجي وأعراضها الجانبية إن وجد وذلك قبل تعميم استخدامها على باقي الأسماك.

وهناك عدة طرق لإجراء طريقة الغمر العلاجية وهي :-

التحميم (Bath)

يتم تحميم الأسماك في أحواضها باستخدام المحلول الكيميائي المعالج بتركيز منخفض لمدة ٣٠ – ٦٠ دقيقة حيث يتم بعد ذلك تغيير المياه المعالجة. وهي طريقة مفيدة في الأحواض والبرك الصغيرة، وتتطلب هذه الطريقة ضخ الهواء والأكسجين باستمرار أثناء العلاج.

الغمر طويل المدة (Prolonged immersion)

يتم غمر الأسماك في مكانها باستخدام المحلول الكيميائي المعالج بتركيز منخفض جداً لفترة أكثر من ١٢ ساعة. وتستخدم هذه الطريقة في أحواض الاستزراع السمكي الانتشارية.

التغطيس (Dipping)

يتم في هذه الطريقة تغطيس الأسماك المراد علاجها في المحلول الكيميائي المعالج عالي التركيز لمدة ١ – ٥ دقائق. وهذه الطريقة مفيدة للأسماك قليلة العدد، ولكن لأن هذه الطريقة تتطلب نقل الأسماك من مكانها بأحواض التربية لوضعها في وعاء المحلول العلاجي ثم إعادتها إلى الأحواض مرةً أخرى فإن الأسماك تتعرض للإجهاد نتيجةً لذلك.

التدفق (Flushing)

تستخدم هذه الطريقة عن طريق وضع المادة العلاجية المركزة عند مصدر دخول المياه إلى أحواض الأسماك المراد علاجها، وبذلك يتم تخفيف المادة العلاجية بتدفق الماء المستمر إلى داخل الأحواض. وهي طريقة مفيدة عند استخدامها في البرك الأرضية والممرات المائية.

التيار الجاري (Flowing)

في هذه الطريقة يتم إضافة معدلات ثابتة من المادة العلاجية على فترة زمنية محددة باستخدام مضخات تعطي حجماً ثابتاً من المحلول العلاجي إلى مدخل مسار جريان الماء للوصول إلى التركيز المطلوب للعلاج. وهذه الطرقة أقل إجهاداً للأسماك ولكنها مكلفة.

طريقة المسح (Swabbing)

وتستخدم عند الحاجة إلى علاج منطقة معينة من جسم السمكة ويتم إجراؤها تحت تأثير المخدر. وتستخدم هذه الطريقة في فصائل الأسماك ذات القيمة العالية.

٢- دواعي وجرعات العلاج

الإصابات الطفيلية :

يستخدم الفورمالين (تركيز ٤٠٪ فورمالدهايد) بكفاءة وبتخفيفات تتراوح بين ١٦٧

– ٢٥٠ ملجم /
لتر لمدة ساعة في علاج بعض
الإصابات الطفيلية. ويمكن استخدامه عن
طريق التحميم أو التدفق أو في تيار الماء بكفاءة في علاج
الطفيليات الخارجية مثل الطفيليات الأولية والطفيليات وحيدة العائل.

وعموماً ينصح بمراعاة مستويات الأكسجين في الماء أثناء استخدام الفورمالين في العلاج، كما يجب مراعاة حفظ عبوات الفورمالين في مكان مظلم وذلك لتحاشي تكون مادة البارافورمالدهايد التي تترسب على هيئة مادة بيضاء وهي مادة شديدة السمية للأسماك.

الإصابات البكتيرية :

تتنوع طرق العلاج الخارجي لإصابات الأسماك البكتيرية حسب طبيعة ونوع المسبب المرضي. فهناك إصابات ناشئة عن فصائل الميكزوبكتيريا وأخرى ناشئة عن البكتيريا سالبة صبغة الجرام وكذلك تلك التي تنشأ من تداخل أكثر من مسبب.

ويتم استخدام بعض الكيماويات المطهرة والمعروفة باسم مركبات الأمونيوم بطريقة التحميم في علاج إصابة خياشيم الأسماك بالميكزوبكتيريا مثل روكال (Roccal) ومركب هيامين (Hyamine) وتتراوح الجرعة الموصى بها من ١ – ٤ ملجم / لتر لمدة ساعة ولفترة ٣ أيام حسب درجة عسر الماء وكذلك تركيز آيون الهيدروجين (pH). وتؤدي هذه الكيماويات إلى وقف نشاط المسبب البكتيري خارجياً. وعموماً فإن تحسين جودة المياه هي العامل الأساسي في طريقة العلاج.

كذلك تستخدم كبريتات النحاس في هذا الاتجاه العلاجي، ولكن نظراً لاحتمال تسمم الأسماك حيث أن الحد الآمن بين الجرعة العلاجية والجرعة السامة ضيق، لذلك يقتصر استخدامها عن طريق التغطيس بجرعة ٥٠٠ ملجم / لتر لمدة دقيقة واحدة.

كما يستخدم أيضاً مركب بروفلافين هيمي سلفات (Proflavine hemi sulphate) كعلاج خارجي للإصابات الناشئة عن المسببات المرضية سالبة الجرام عن طريق التحميم بجرعة ٢٠ ملجم / لتر لمدة ٣٠ دقيقة.

الإصابات الفطرية :

العلاج الكيميائي الموصى به لأغلب الإصابات الفطرية الخارجية للأسماك وخصوصاً فطر السابرولجنيا هو استخدام الملاكيت الأخضر الخالي من الزنك وكذلك الفورمالين. وعموماً يجب مراعاة الجرعة العلاجية والاهتمام بتحسين جودة المياه.

ثانياً : العلاج الداخلي الجهازي عن طريق الغذاء:

Systemic treatment via the diet

١- الطرق المستخدمة :

تتم عن طريق إدراج المادة العلاجية في غذاء الأسماك بهدف علاج الأمراض الجهازية البكتيرية أو الطفيلية. ويفترض في هذه الطريقة أن تأكل الأسماك المريضة الغذاء العلاجي، على الرغم من أن الأسماك المريضة قد تفقد شهيتها للغذاء في بعض الأحيان، وهذا يستلزم سرعة تشخيص وعلاج الحالة المرضية. وللتغلب على ذلك فإنه من الممكن إعطاء وسيلة علاجية لها مدى واسع في علاج المسببات المرضية المتوقعة. ومما يجدر الإشارة إليه أن أغلب مسببات أمراض الأسماك البكتيرية تتبع عائلة البكتيريا سالبة صبغة الجرام. أما مسببات الأمراض موجبة صبغة الجرام فهي قليلة العدد وترتبط غالباً بالإصابات المزمنة وقد لا يجدي معها العلاج في بعض الأحيان.

ومن الأهمية اختيار المضاد الحيوي المناسب حسب نتيجة اختبار الحساسية للمسبب المرضي البكتيري وتحديد الجرعات العلاجية ومراعاة حدودها الآمنة في الغذاء، كما يجب مراعاة أن بعض المضادات الحيوية قد تفقد فعاليتها خلال ٢٤ ساعة من إضافتها لحبيبات العلف وتقديمها للأسماك بفعل بعض العوامل البيئية.

وأخيراً يجب مراعاة عدم تسويق الأسماك المعالجة بالمضادات الحيوية لمدة ٤ أسابيع على الأقل لضمان خروج بقايا المضادات الحيوية من أنسجة الأسماك، وبالتالي عدم إتاحة الفرصة لانتقال هذه البقايا إلى مستهلكي الأسماك والتي تؤدي إلى ظهور عترات بكتيرية مقاومة للمضاد الحيوي المستخدم.

٢- دواعي وجرعات العلاج :

العديد من الكيماويات العلاجية تستخدم في علاج أمراض الأسماك البكتيرية عن طريق إضافتها للأعلاف ومنها مركبات السلفا مثل سلفا ميرازين ومشتقاتها مثل السلفا ديازين التي تضاف بجرعة ٢٢ جم / ١٠٠ كجم من وزن الأسماك لمدة ٥ – ١٠ أيام.

وتتميز مركبات السلفا برخص ثمنها، وفي المقابل قد ينشأ عن الاستعمال الدائم لها بعض المشاكل الصحية للأسماك تتمثل في تسمم الكلية وضعف الشهية.

وبخصوص المضادات الحيوية، يعد الأوكسي تتراسيكلين هو المضاد الحيوي الشائع الاستخدام والموصى باستعماله عالمياً بأمان في المزارع السمكية لعلاج العديد من الإصابات البكتيرية مثل مرض الفيبريوزيس ومرض القرحة ومرض التسمم الدموي البكتيري. وتصل الجرعة العلاجية إلى ٧٫٥ جم من المادة الفعالة لكل ١٠٠ كجم من وزن الأسماك في اليوم ولمدة ٧ – ١٠ أيام.

كذلك يمكن علاج الإصابات الناشئة عن بكتيريا الإيروموناس هيدروفيلا والسود وموناس فلورسنس باستخدام الأوكسي تتراسيكلين والسلفا.

ونظراً لأن الإصابات المرضية
الجهازية تصاحب غالباً بعلامات مرضية
خارجية فإنه ينصح بالجمع بين العلاج الداخلي والخارجي.

٣- العلاج عن طريق الحقن

العلاج عن طريق الحقن العضلي أو في التجويف البريتوني من الوسائل محدودة الاستخدام في مزارع الأسماك المكثفة. وهذه الطريقة مكلفة وتناسب أعداد الأسماك القليلة ذات الأهمية مثل أمهات الأسماك، كما يفضل إجراؤها تحت تأثير المخدر لتحاشي إجهاد الأسماك أثناء الحقن وتعد التكلفة الكلية للعلاج من العوامل الأساسية التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار قبل اتخاذ قرار العلاج مقارنةً بقيمة الأسماك نفسها. وعلى ذلك فقد ينصح في بعض الأحيان بترك الأسماك المريضة حتى تنكسر حدة المرض تلقائياً مع تقبل حدوث نسبة من الوفيات قد تم تقديرها مسبقاً حسب شدة الحالة المرضية.

كذلك من الممكن الاتجاه إلى حصاد الأسماك إذا كانت ذات حجم مناسب تسويقياً وكان تشخيص الحالة بعيد عن الاعتبارات المرضية الخاصة بصحة الأسماك أو صحة مستهلكيها. أما إذا كانت الأسماك ذات حجم غير مناسب تسويقياً فيمكن الاتجاه إلى تصنيعها كمسحوق سمك مع الأخذ في الاعتبار الاشتراطات الصحية الواجب إتباعها ضماناً لسلامة تلك الأعلاف.

جدول (٩) بعض أنواع الكيماويات المستخدمة في علاج أمراض الأسماك وطرق استخدامها

المركب	الجرعة / المدة	الاستخدام	ملاحظات
فورمالين (٣٧-٤٠٪) Formalin	٢٥٠ مجم/ لتر / ساعة (٢٥٠ جزء في المليون)	للوقاية والعلاج من الأمراض البكتيرية والطفيليات الخارجية والأولية والفطريات.	من أشهر الكيماويات المستخدمة في علاج الروبيان مع مراعاة زيادة التهوية أثناء العلاج
سلفات النحاس Copper Sulphate	٤ مجم/ لتر لمدة ساعة ١ جم/لتر لمدة ١٠ دقائق (أسماك المياه العذبة)	للوقاية والعلاج من الأمراض البكتيرية والطفيليات الخارجية القشرية والعوالق والوقاية من القواقع	تستخدم أيضاً في علاج الروبيان ويجب حساب الجرعة بدقة، كما يستخدم للتحكم في نمو الطحالب مع ضرورة مراعاة طبيعة المياه من حيث تركيز الأس الهيدروجيني pH

جدول (١٠) بعض أنواع المضادات الحيوية المستخدمة في علاج أمراض الأسماك وطرق استخدامها

المركـــــب	الجرعة / المدة	ملاحظـات
أوكسي تتراسيكلين Oxytetracycline	× ٥٠- ٧٥ مجم / كجم أسماك يومياً لمدة ١٠ أيام يخلط مع العلف. × ١٠ – ٢٠ مجم / لتر كحمام دائم.	الوقاية وعلاج الأمراض البكتيرية السالبة والموجبة لصبغة الجرام. وهذا المضاد الحيوي مصرح به من هيئة FDA للاستعمال في علاج الأسماك مع ضرورة ترك فترة ثلاثة أسابيع بعد العلاج وقبل طرح الأسماك المعالجة للاستهلاك الآدمي
كاناميسين Kanamycin	× ٢٠ مجم / كجم أسماك يومياً لمدة ١٠ أيام يخلط مع العلف. × ٠,٠٢ - ٠,٠٥ جم / لتر حمام دائم.	علاج للأمراض البكتيرية وخصوصاً البكتيريا سالبة صبغة الجرام.
كلورامفينيكول Chloramphenicol	٥٥ مجم / كجم أسماك يومياً لمدة ١٠ أيام يخلط مع العلف.	علاج بعض المسببات المرضية البكتيرية سالبة صبغة الجرام وبعض الفطريات والأوليات الطفيلية. كفاءته متوسطة في علاج الأسماك البحرية، ويجب حساب الجرعات بدقة.
أوريوميسين Aureomycin	× ٥٥ مجم / كجم أسماك يومياً لمدة ١٠ أيام يخلط مع العلف. × ١٣ مجم / لتر كحمام دائم.	الوقاية والعلاج من مسببات الأمراض البكتيرية موجبة صبغة الجرام وبعض الفطريات البحرية. يعطي نتائج جيدة في علاج أسماك المياه العذبة وقليلة الملوحة.

الاحتياطات التي يجب وضعها في الاعتبار قبل البدء في البرنامج العلاجي أو الوقائي للأسماك :-

١- يجب تصويم الأسماك قبل البدء في العلاج لمدة ١٢- ٢٤ ساعة.
٢- يجب زيادة نسبة الأكسجين الذائب في المياه.
٣- يجب أن تتم إجراءات العلاج في أقل درجة حرارة ممكنة في الصباح الباكر أو في المساء وذلك في المناطق الحارة.
٤- بعض فصائل الأسماك حساسة لأنواع معينة من المركبات وبالتالي من الممكن أن تسبب سمية ونفوق للأسماك عند استخدامها. ولتجنب ذلك يجب أن يتم اختبار المركب قبل استخدامه على عينة عشوائية من الأسماك المراد علاجها.
٥- يفضل تخدير الأسماك قبل نقلها إلى أحواض العلاج أو قبل حقنها بالدواء.

٦- يجب ملاحظة سلوك الأسماك أثناء العلاج، ويوقف العلاج إذا لوحظ سلوك

غير طبيعي.

٧- يجب حساب جرعة الدواء بدقة متناهية.

الاحتياطات التي يجب توافرها في الأدوية والمركبات التي تستخدم في علاج الأسماك :-

١- تربية الأسماك تحكمها الناحية الاقتصادية، لذلك يجب أن يكون الدواء رخيص الثمن وسهل الاستعمال والحصول عليه.

٢- أن يكون الدواء ليس له أي تأثير ضار أو سام على الأسماك.

٣- أن يكون للدواء تأثير فعال في علاج الأسماك في وقت قصير وفي جرعة ليس لها أي تأثير ضار على الأسماك.

٤- أن يكون معدل خروج الدواء من جسم وأنسجة الأسماك سريع ولا يترك أي بقايا والتي من شأنها أن تؤثر على صحة الإنسان.

٥- هناك بعض الأدوية التي ينصح بعدم استخدامها في علاج الأسماك التي يتناولها الإنسان مثل مركبات الزرنيخ والزئبق ومركبات الفوسفور العضوية.

التطهيـــر

تعد عمليات التطهير للبرك والأحواض ووسائل التربية في المزارع السمكية من العمليات الهامة والأساسية لضمان التخلص من مسببات الأمراض (بكتيرية- طفيلية- فطرية-فيروسية) قبل البدء في عمليات التربية.

وتعتمد فاعلية المطهر على تركيزه والزمن الذي يستغرقه ملامساً لما يراد تطهيره. ويجب الأخذ بالإعتبار التخلص من المواد العضوية أولاً قبل البدء في عملية التطهير. ويعتمد إختيار المطهر على طبيعة الأشياء المطلوب تطهيرها.

من المطهرات الشائعة الإستخدام:-

١. أشكال اليود مثل البيفودين ويسكودين وبيتادين :

لتطهير بيض الأسماك لكن تفقد فعاليتها بتأثير المواد العضوية لذا يجب غسل الأدوات جيداً بعد تطهيرها لأنه يعتبر سام على الأسماك وتستخدم بتركيز ٥٠-١٠٠جزء بالمليون لمدة ٥-١٠دقائق.

٢. هيدروكسيد الصوديوم NaOH :

يستخدم في تطهير البرك الأرضية الفارغة وملحقاتها المختلفة سواء كانت إسمنتية

أو خشبية أو مطاطية أوألياف زجاجية.

ويجب إبقاء البرك التي تمت معالجتها بدون استخدام لعدة أيام لضمان كفاءة عملية التطهير.

٣ . هيبوكلورايت الصوديوم NaOCL :

يستخدم لتطهير وسائل تربية الأسماك مثل الأحواض والقنوات المائية بالإضافة الى الأدوات مثل الفرشاة والشباك والوسائل الأخرى ماعدا المعادن. وتستخدم بتركيز ١-٢٪ لمدة ٣٠دقيقة وتقل فعاليته في وجود المواد العضوية.

ويؤثر الكلور الناتج من المحلول بشكل فعال على الفيروسات والبكتريا والفطريات وينصح بالإهتمام بالغسيل الجيد للأحواض والأوعية الأخرى بالماء الجاري بعد عملية التطهير وقبل وضع الأسماك لتلافي التأثير الضار لبقايا المطهر على الأسماك.

٤ . الفورمالين :

يستخدم لتطهير الأبنية مثل أماكن فقس البيض (محطات التفريخ) والتي يجب أن تكون خالية من الأسماك اثناء إجراء عملية التطهير ويشخدم هذا المركب لأغراض التطهير في الفترات بين دورات انتاج اليرقات.

٥ . مركبات الأمونيوم الرباعية NH4+ :

المادة الفعالة في هذه المركبات غير ثابته. ولإستخدامها بشكل مفيد في أعمال التطهير يجب إتباع نصائح الجهة المصنعه، ونظراً لتأثيرها السمي على الأسماك فإنه ينصح بالغسل الجيد للأدوات التي تم تطهيرها.

الفصل التاسع

الفرص الاستثمارية والآفاق المستقبلية للاستزراع السمكي

الفصل التاسع

الفرص الاستثمارية والآفاق المستقبلية للاستزراع السمكي:

تزخر المملكة بمصادر عديدة للموارد الطبيعية التي تخدم أهداف الاستزراع السمكي بأنشطته المتعددة، و هناك إمكانيات وتوقعات مستقبلية جيدة للتوسع في مصادر الثروة السمكية من خلال تكثيف الجهود في مجال الاستزراع البحري، والاستفادة من الموارد الساحلية والشواطئ المطلة على البحر الأحمر والخليج العربي كمناطق واعدة لتطوير هذه الصناعة. وقد أثبتت المسوحات التي قامت بها إدارة المزارع السمكية وجود مساحات شاسعة مناسبة للاستثمار في مجال الاستزراع السمكى البحري.

خاصة بالاستزراع السمكي
ية كبيرة لتطوير نظم وطرق
استزراع العديد من فصائل
الأسماك البحرية على
المستوى التجاري،
فهناك مؤشرات جيدة
لنجاح تربية أسماك
ية ذات جودة وإقبال جيد
حلية والأوربية مثل الهامور
البريم إضافةً إلى الروبيان،
مة درجات الحرارة في مناطق
العربي لهذا الغرض. كما أن
ة تربية الأسماك في الأقفاص

ومن الجدير بالذكر ان النسبة الكبيرة من الاسماك المجمدة التي تستوردها المملكة هي أسماك مستزرعة مثل أسماك البلطي والسلماني والعربي والسالمون والتراوت وهذا يمثل أحد أهم العوامل الجاذبة نحو توجيه الاستثمارات إلى مجالات استزراع وتربية العديد من فصائل هذه الأسماك في المياه العذبة والمياه البحرية للمملكة.

وتعتبر منطقة جازان وسهول تهامة من أكثر مناطق المملكة الواعدة للتنمية السمكية المستدامة ويعزى ذلك إلى توفر المياه والأراضي الصالحة للزراعة والبيئة الملائمة لإنتاج العديد من المنتجات لسمكية وكذلك توافر الأيدي العاملة المدربة.

فرص الاستثمار المتاحة للاستزراع السمكي بمنطقة جازان :

تعد منطقة جازان من أكثر مناطق المملكة الغنية بالموارد الزراعية والسمكية التي لم يتم استغلالها الاستغلال الأمثل حتى الآن، كما أنها تزخر بفرص استثمارية لا حدود لها في مجال صيد الأسماك أو الاستزراع السمكي. فمن أهم هذه الفرص :

١ ـ الاستزراع السمكي : حيث تتميز منطقة جازان بوجود مناطق واسعة ملائمة لإقامة مشاريع استزراع سمكي سواء بالنسبة للأسماك البحرية أو أسماك المياه العذبة أو بالنسبة للقشريات مثل الروبيان ؛ حيث يوجد الكثير من السبخات الملائمة لمثل هذه المشاريع.

٢ ـ إنشاء مراكز تسويقية متكاملة تشمل مخازن تبريد، ومستودعات تجميد، ومصانع للثلج ومعارض لبيع الأسماك، وكذلك مصانع تغليف وتجهيز وتصدير الأسماك والروبيان. حيث تعتبر مشكلة التسويق أهم المشاكل التي تواجه منتجي الأسماك بمنطقة جازان نظراً لسرعة تلف الأسماك تحت الظروف المناخية بهذه المنطقة.

٣ ـ إنشاء مصانع لتحويل بقايا الأسماك ورؤوس وقشور الروبيان ومخلفات أسواق الأسماك إلى مسحوق يدخل في صناعة مركزات الأعلاف السمكية والحيوانية.

٤ ـ الاستثمار في مجال استزراع الطحالب والأعشاب البحرية ذات القيمة الاقتصادية العالية.

دور وزارة الزراعة في دعم مجال الاستزراع السمكي :

تقوم وزارة الزراعة ممثلة في وكالتها لشئون الثروة السمكية عن طريق إدارتها المتخصصة للمزارع السمكية بدور إيجابي في دعم المستثمرين وتشجيعهم على الاستثمار في هذا المجال عن طريق :

١ ـ القيام بعمل المسوحات للأراضي المناسبة لإقامة مشاريع الاستزراع السمكي على طول الساحل وتأجيرها بأسعار رمزية ولمدد طويلة حسب تعليمات المقام السامي. وقد خصصت الدولة حوالي ٥٠٠٠٠ هكتاراً من المواقع على الأراضي الساحلية الملائمة لاستزراع الروبيان في منطقة جازان وسهول تهامة.

٢ ـ التنسيق مع الجهات الرسمية لتسليم المواقع المؤجرة إلى المستثمرين.
٣ ـ توفير المعلومات الفنية والإرشادية الخاصة بالاستزراع السمكي للمستثمرين ؛ حيث يوجد مركز متخصص (مركز المزارع السمكية) بجدة لهذا الشأن.
٤ ـ التنسيق مع البنك الزراعي في تمويل هذه المشاريع وإقراض المستثمرين حسب طاقة المشروع الإنتاجية.
٥ ـ الإشراف على تنفيذ وتطوير المشاريع التي تتم الموافقة عليها في مراحل تنفيذها المختلفة.

الجهات الاستشارية

(١) إدارة المزارع السمكية

وزارة الزراعة ـ وكالة الوزارة لشئون الثروة السمكية ـ إدارة المزارع السمكية
الرياض : الرمز البريدي ١١١٩٥
طريق الملك عبد العزيز ـ وزارة الزراعة
تليفون : ٤٠١٦٦٦٦ ـ ٤٠١٢٧٧٧ تحويلة : ٢٨٤٢ – ٢٢٣٤ – ٢٨٥٠
فاكس : ٤٠٣١٦٣٥ / ٠١
الموقع الإلكتروني :www.agrwat.gov.sa
البريد الإلكتروني :aqua@agrwat.gov.sa

(٢) مراكز أبحاث الثروة السمكية:

(أ) مركز المزارع السمكية بجدة :
ص ب ٩٦١٢ جدة ٢١٤٢٣ – أبحر الشمالية ـ جدة
تليفون : ٠٢٣٤٢٠٨٢ ـ ٠٢٣٤٢٢٨٣ فاكس : ٠٢٢٣٤١٩٤٣

(ب) مركز أبحاث الثروة السمكية بالقطيف
المنطقة الشرقية ـ القطيف
تليفون : ٨٣٦١٣٠٧ / ٠٣ فاكس : ٨٣٦١٨٩٠ / ٠٣

(جـ) مركز أبحاث الثروة السمكية بالبحر الأحمر ـ جدة
ص ب : ٢٥٨٠ ـ جدة ٢١٤٦١
تليفون : ٦٨٠٤٠٢٦ / ٠٢ فاكس : ٦٢٠٥٨٢٦ / ٠٢

(٣) محطة الأسماك بمدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية ـ الرياض
ص ب : ٦٠٨٦ الرياض ١١٤٤٢ الرياض ـ ديراب تليفون : ٤٧٨٨٠٠٠ / ٠١

(٤) كلية علوم البحار / جامعة الملك عبد العزيز ـ جدة
ص ب : ١٥٤٠ جدة ٢١٤٤١ شرم أبحر ـ شمال جدة تليفون : ٦٨٢٢٠١٥ / ٠٢

(٥) المركز الوطني للأرصاد وحماية البيئة
ص ب : ١٣٥٨ جدة.

المـراجـــع

أ- المراجع العلمية العربية :

١- د. أحمد عبد الوهاب برانية، د. عبدالرحمن عبداللطيف الجمل، د. محيي السعيد عيسى، د. محمد فتحي محمد عثمان، د. شريف شمس الدين صادق (١٩٩٦): الأسس العلمية والعملية لتفريخ ورعاية الأسماك والقشريات في الوطن العربي، الجزء الثاني

٢- د. جمال الدين صالح علي إبراهيم (١٩٩٠): أساسيات رعاية الأسماك وإدارة المزارع السمكية، الجزء الثاني، برامج رعاية الأسماك وطرق التغلب على المشكلات بالمزارع السمكية.

ب - المراجع الأجنبية:

1-Boyd C.E. (1984) : Water Quality in Warm Water, Fish Ponds. Auburn University, Agriculture Experimental Station, Auburn, Alabama.

2- Delince, Guy (1992) : The Ecology of Fish Pond Eco system with special reference to Africa. klumer Academic Publishers, London.

3- Eissa, I.A.M. (2002) : Parasitic Fish Diseases in Egypt. Text book.

4- Landau Mathew (1992) : Introduction to Aquaculture. John Wiley and Sons. Inc.

5- Noga, E.J. (1996) : Fish Diseases, Diagnosis and Treatment Mosby- Year, Book, Inc.

6- Roberts, R.J. (2001) : Fish Pathology Third Ed., W.B. Saunders, Animprint of Harcourt Publishers.

المحتويـــات

الفصل الأول:

الاستزراع السمكي بالمملكة 5

الفصل الثاني:

الأسماك وأهميتها .. أنواعها . . خصائصها 11

الفصل الثالث :

الأسس والمعايير المتبعة لإنشاء مزرعة سمكية 23

الفصل الرابع:

نظم الاستزراع السمكي 35

الفصل الخامس:

خصائص البيئة المائية 43

الفصل السادس:

تغذية الأسماك والروبيان 53

الفصل السابع:

الجدوى الاقتصادية والفنية لمشاريع الاستزراع السمكي 69

الفصل الثامن:

بعض المشكلات التي تواجه المزارع السمكية وطرق التغلب عليها 81

الفصل التاسع:

الفرص الاستثمارية والآفاق المستقبلية للاستزراع السمكي 103

المراجـــــع