أساليب وطرق التغذية الصناعية للأسماك

د. مصطفى فايز

تعتبر التغذية الصناعية واحدة من أهم العوامل الرئيسية اللازمة لزيادة الإنتاج فى المزارع السمكية. وتتوقف أهميتها على مستويات الاستزراع؛ فمثلاً تكون أكثر أهمية فى حالات الاستزراع المكثف عنها فى حالات الاستزراع نصف المكثف أو المستويات الأدنى.

وتختلف تغذية الأسماك عن تغذية الحيوانات الأخرى فيما يلى:

١- يمكن للأسماك أن تحصل على بعض عناصر المركبات الغذائية من الماء ومن الكائنات الأخرى الموجودة بالأحواض.

٢- الأسماك من الكائنات ذات الدم البارد؛ وبالتالى فإن احتياجاتها من الطاقة أقل من الكائنات ذات الدم الحار.

٣- يتم هضم وتمثيل البروتينات والمواد الكربوهيدراتية فى الأسماك بعدة طرق تختلف عن الحيوانات الأخرى.

٤- يمكن أن يمثل الغذاء الزائد للأسماك مشكلة؛ حيث إنه يؤدى بعد تحلله إلى تلوث الماء.

وبصرف النظر عن النقاط التى سبق ذكرها؛ فإن مبادئ وأساسيات تغذية الأسماك تشبه إلى حد كبير مبادىء وأساسيات تغذية الحيوانات الأخرى.

الاحتياجات الغذائية للأسماك:

تشمل الاحتياجات الغذائية للأسماك: البروتينات والدهون والكربوهيدرات والفيتامينات والمعادن والماء والأكسجين.

تختلف تغذية الأسماك عن تغذية الحيوانات؛ فى قدرة الأولى على الحصول على بعض العناصر الغذائية من الماء ومن الكائنات الأخرى التى تعيش بجوارها

١- البروتينات والأحماض الأمينية:

تعتبر البروتينات من المكونات الرئيسية فى جميع الكائنات الحية وفى الأسماك؛ حيث تلعب دورًا مهمًا فى بناء الجسم ومعظم الوظائف البيولوجية فى الجسم. وتتكون البروتينات من مجموعة من الأحماض الأمينية التى يبلغ عددها ٢٠ حمضًا أمينيًا تمثل الوحدات البنائية لجميع البروتينات. وبعض هذه الأحماض يمكن تخليقها داخل جسم الحيوان وتسمى بالأحماض الأمينية غير الضرورية؛ لأنها ليست بالضرورة أن تكون ضمن مكونات الغذاء، وهناك الأحماض الأمينية الضرورية وهى التى لا يستطيع الحيوان تخليقها داخل جسمه ويتحتم توافرها فى غذائه، وتمثل تلك المجموعة عشرة أحماض هى:

فينيل ألانين - فالين - ثريونين - تريبتوفان - إيزوليوسين - مثيونين - هيستيدين - أرجينين - ليوسين.

ولهذا فإنه يجب التأكد من أن البروتين المستخدم فى غذاء الأسماك أو تلك الحيوانات متزن فى تلك الأحماض الأمينية الضرورية كمًا وكيفًا. لأنه فى حالة استخدام غذاء غير متزن فى الأحماض الأمينية فإن هذا يعتبر إهدارًا للقيمة الغذائية للبروتين الموجود فى ذلك الغذاء وبالتالى لثمنه؛ بل تمثل عملية التخلص من الأحماض الأمينية الزائدة عبئًا على السمكة.

والأكثر من ذلك أننا يجب أن نأخذ فى الاعتبار الكميات أو النسب المتاحة من تلك الأحماض الأمينية فى مصدر البروتين؛ لأنه أحيانًا يكون الحمض الأمينى موجودًا فى تكوين البروتين ولكنه غير متاح للسمكة لاستغلاله فى العمليات الحيوية الضرورية.

٢- الدهون والأحماض الدهنية:

بجانب كون الدهون مصدرًا مهمًا من مصادر الطاقة فإن لها العديد من الوظائف الحيوية الأخرى؛ حيث تعمل كوسط محرك وناقل للفيتامينات الذائبة فى الدهون لتساعد على عملية امتصاصها، وكذا بعض أنواع المواد الدهنية مثل (الفوسفوليبيدات) تلعب دورًا مهمًا كمكون من مكونات جدران الخلية، كما تدخل المواد الدهنية فى تكوين بعض الهرمونات والإستروييدات.

وتقوم الدهون بوظيفتين رئيسيتين كمصدر للطاقة وكمصدر للأحماض الدهنية، وبعض هذه الأحماض الدهنية أحماض ضرورية للسمكة مثل الأحماض الأمينية.

تمثل الدهون أيضًا عاملاً مهمًا فى جعل الغذاء أكثر استساغة. وتعطى الأحماض الدهنية أسماء رقمية معينة مثل 18:2n-3' حيث يدل رقم 18 على عدد ذرات الكربون، فى الحامض الدهنى و 2n على عدد الروابط الزوجية بين أزواج ذرات الكربون ويدل الرقم الأخير 3 على مكان أول رابطة مزدوجة من ناحية مجموعة المثيل فى الحمض الدهنى.

وتسمى الأحماض الدهنية التى تحتوى على أول رابطة مزدوجة على ذرة الكربون الثالثة بمجموعة (أوميجا٣) وكذلك تلك التى تحتوى

على أول رابطة مـزدوجـة على ذرة الكربون السادسة تسمى بمجموعة (أوميجا٦).

وتنقسم الأحماض الدهنية إلى:

١- أحماض دهنية مشبعة:

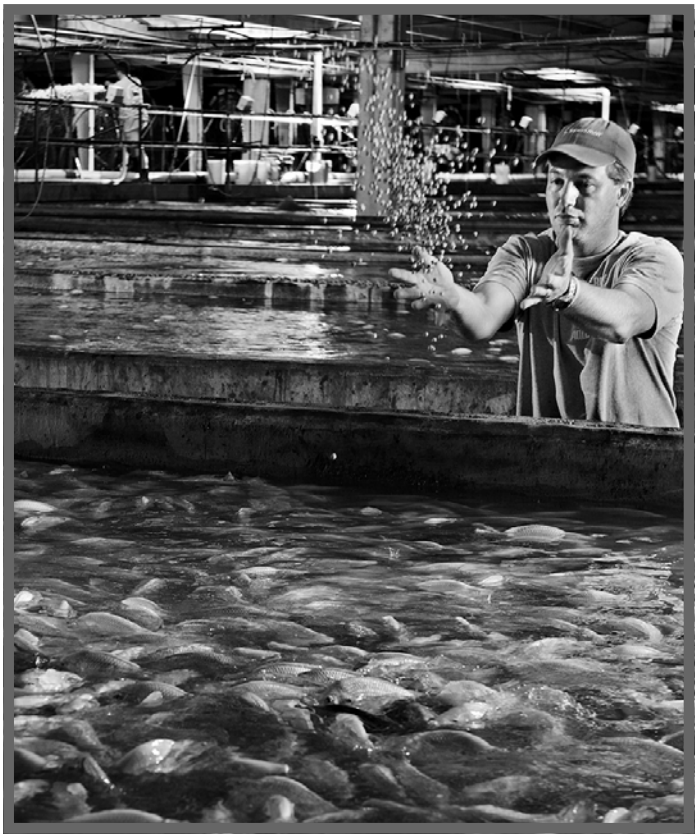
وهى التى لا يوجد بها أى روابط ثنائية بين ذرات الكربون.

٢- أحماض دهنية غير مشبعة (أحادية أو عديدة):

وهى تحتوى على رابطة ثنائية أو أكثر، وغالبًا ما تكون الأحماض الدهنية الضرورية من الأحماض غير المشبعة.

وتختلف الاحتياجات من الأحماض الدهنية باختلاف أنواع الأسماك. وعمومًا فإن هناك بعض النقاط العامة التى يمكن توضيحها فيما يأتى:

- تحتاج الأسماك إلى مجموعة (أوميجا٣) أكثر من احتياجها إلى (أوميجا٦).
- تظهر أعراض نقص الأحماض الدهنية الضرورية على أسماك المياه الصالحة بوضوح أسرع من أسماك المياه العذبة.
- تظهر أسماك المياه الباردة حاجتها إلى كميات أكبر من الأحماض الدهنية من مجموعة (أوميجا٣) عما تتطلبه أسماك المياه الدافئة.
- تعتبر الزيوت النباتية مصدرًا جيدًا لمجموعة (أوميجا٦) بينما تعتبر زيوت الأسماك البحرية



مصدرًا جيدًا لمجموعة (أوميجا٣)

٣- الكربوهيدرات والطاقة:

تعتبر احتياجات الأسماك من الطاقة من أهم الاختلافات الواضحة بين تغذية الأسماك وتغذية الحيوانات الأخرى، كما أن احتياجات الأسماك من الطاقة لتمثيل البروتين أقل بكثير عنها فى الحيوانات الأخرى. إن الأسماك لا تحتاج للاحتفاظ بدرجة حرارة ثابتة لجسمها حيث إنها من ذوات الدم البارد. وأيضًا تبذل الأسماك كمية قليلة نسبيًا من الطاقة للاحتفاظ بوضعها فى الماء وتخرج الأسماك معظم إفرازاتها النيتروجينية على شكل أمونيا؛ وتلك تستهلك طاقة أقل من تلك التى تستهلك فى الإخراج على هيئة بولينا أو حمض البوليك.

وعند تكوين علائق الأسماك فإنه يجب أن يكون مستوى الطاقة فى العليقة مثاليًا؛ حيث إن زيادة أو نقص مستويات الطاقة تؤدى إلى انخفاض معدلات النمو؛ لأن الأسماك عادة تأكل حتى تسد

العلائق التى تقدم للأسماك إما مساعدة أو مكملة.. أو متكاملة.. أو خاصة.. ولكل منها استخدامه وأوقات تقديمه من أجل التغذية أو العلاج

احتياجاتها من الطاقة، وفى حالة كون مستوى الطاقة مرتفعًا فى العليقة فإن الأسماك لا تأكل كميات كبيرة منها حيث إنها تغطى احتياجاتها من الطاقة، وبالتالى لا تكون كمية البروتين الموجودة كافية لمعدلات نمو عالية، وأيضًا فى حالة كون مستويات الطاقة منخفضة فإن الأسماك سوف تستخدم البروتين لسد النقص فى الطاقة؛ وبالتالى فإن كمية البروتين المتاحة للنمو تكون منخفضة مما يؤدى إلى معدلات نمو منخفضة.

ومن هنا تأتى أهمية أن تكون هناك معدلات أو نسب متزنة بين مستوى الطاقة ومستوى البروتين بالعليقة، وهو ما يسمى بنسبة محتوى الطاقة/محتوى البروتين.

وفى الأسماك يجب أن نحافظ على هذه النسبة بين الطاقة والبروتين عند مستوى ٨-١٠ كيلو كالورى/لكل جم بروتين، وتمثل الزيوت والدهون أحسن مصدر من مصادر الطاقة.

٤- العناصر المعدنية:

تلعب العناصر دورًا مهمًا فى نواح مهمة لحياة الأسماك؛ حيث تساعد فى تقوية وصلابة العظام فى الأسماك والهيكل الخارجى فى القشريات، كما تلعب دورًا فعالاً فى حفظ الاتزان الأسموزى بين سوائل الجسم المختلفة والبيئة المائية المحيطة.

وتدخل المعادن أيضًا فى تركيب الإنزيمات والدم والصبغات والعديد من المكونات العضوية الأخرى.

- العناصر التى تحتاجها الأسماك:

- عناصر معدنية عظمى (كبرى):

وتشمل الكالسيوم، الفوسفور، الماغنسيوم، الصوديوم، البوتاسيوم، الكلورين والكبريت.

- عناصر معدنية ثانوية:

وتشمل الحديد واليود والمنجنيز والنحاس والكوبالت والزنك، الملوبيدنم.

وتختلف الأسماك عن الحيوانات الأخرى فى أن الأسماك تحصل على معظم احتياجاتها من العناصر الذائبة ليس عن طريق الغذاء ولكن عن طريق الامتصاص من الماء المحيط بها؛ حيث تمر العناصر الذائبة فى الماء بسهولة من خلال أغشية الخياشيم.

وعمومًا، يعتبر كل من الكالسيوم والفوسفور من أهم المعادن التى تحتاجها الأسماك ولكن بما أن الكالسيوم الذائب فى الماء يمكن أن يغطى معظم احتياجات السمكة؛ فإن الفوسفور يمثل أهم عنصر يجب توفيره فى عليقة الأسماك عند تحضيرها، ويجب الحفاظ على نسبة معتدلة بين الكالسيوم والفوسفور لأنه فى حالة الاختلال لا تستطيع الأسماك الاستعادة الكاملة منهما وتعتبر نسبة ١:٢ بين الكالسيوم والفوسفور نسبة مثالية.

٥- الفيتامينات:

الفيتامينات هى مركبات عضوية يتحتم وجودها ضمن مركبات العلائق، وعلى الرغم من أنها تكون مطلوبة بكميات صغيرة نسبيًا إلا أنها ضرورية لحدوث النمو الطبيعى وإتمام العمليات الحيوية المختلفة فى الجسم.

تحتاج الأسماك إلى فيتامين (ج) (حمض الأسكوربيك) فى غذائها؛ لأنها لا تستطيع تخليقه داخليًا فى جسمها، فى حين أن معظم الحيوانات الأخرى مثل الأبقار والأغنام والطيور لا تحتاج هذا

الفيتامين؛ وذلك لمقدرتها على تخليقه من مركبات عضوية أخرى مثل المواد الكربوهيدراتية. ويمكن تقسيم الفيتامينات إلى فيتامينات ذائبة فى الماء. ومن تلك توجد ثمانية فيتامينات تسمى مجموعة فيتامين (ب) وتلك لها وظيفة مساعدة الإنزيمات، والثلاثة فيتامينات الأخرى الذائبة فى الماء لها وظائف أخرى غير كونها مساعد إنزيم وتكون مطلوبة للجسم بكميات أكبر نسبيًا من الفيتامينات الأخرى، وتلك الفيتامينات الثلاثة هى (فيتامين ج والأينوستول والكولين) والنوع الثانى من الفيتامينات هو الفيتامينات الذائبة فى الدهون وتشمل أربعة فيتامينات وهى (أ، د، هـ، ك).

تتوقف احتياجات الأسماك للفيتامينات على نوع السمك وحجمه ومعدل نموه والعوامل الغذائية الأخرى، كما تعتمد أيضًا على العوامل البيئية مثل درجة الحرارة وتركيز الملوثات فى الماء.

ويؤدى نقصان الفيتامينات إلى حدوث بعض الأعراض المرضية مثل فقدان الشهية وضعف النمو والهزال والأنيميا. لذلك فإنه يجب أن نتحرى الحرص فى حالة تكوين العلائق الصناعية حتى لا تكون مستويات الفيتامينات بها أقل من المطلوب، كما لا يجب أن تكون أعلى بكثير من المطلوب، حيث إن كلتا الحالتين يمكن أن تضر بالأسماك.

التغذية العملية للأسماك:

يمثل الغذاء الطبيعى مصدرًا مهمًا للعناصر الغذائية اللازمة لنمو الأسماك. وتتوقف مدى أهميته على نوع الأسماك المستزرعة؛ حيث تختلف أنواع الأسماك فى عاداتها الغذائية. فهناك الأسماك التى تتغذى على المصادر النباتية وتلك تستفيد بدرجة كبيرة من مصادر الغذاء الطبيعى بالحوض؛ وبالتالى فإنها يمكن أن تغطى معظم احتياجاتها الغذائية من ذلك المصدر. ويمكن الاستغناء عن الغذاء الصناعى إلى حد معين من

العلف الزائد لا يمثل فقط خسارة للمزارع.. لكنه يمكن أن يتسبب فى حدوث مشكلات بأحواض الإنتاج.. وحملاً زائداً على الأكسجين المطلوب للأسماك

الإنتاج مثل سمك البلطى. وهناك الأسماك المفترسة وتلك تكون استفادتها قليلة من مصادر الغذاء الطبيعى بالأحواض.

ويمكن تقسيم العلائق التى تقدم للأسماك على أساس محتواها الغذائى إلى:

١- علائق مساعدة أو مكملة:

ويتم تركيب ذلك النوع من العلائق ليسد النقص فى عناصر غذائية معينة لا يمكن لمصادر الغذاء الطبيعى بالحوض توفيرها؛ وبالتالى فإنها تكون مكملة للغذاء الطبيعى، وهذه العلائق هى الأغلب فى الأسماك للاستفادة من الغذاء الطبيعى الموجود فى مزرعة السمك.

٢- العلائق أو الأعلاف المتكاملة:

وتلك تقدم جميع العناصر الغذائية اللازمة لنمو السمكة وجميع الوظائف البيولوجية الأخرى؛ فهى تحتوى على العناصر الغذائية والمواد الكربوهيدراتية؛ وهذه عادة ما تستعمل فى المزارع عالية الكثافة السمكية.

٣- العلائق أو الأعلاف الخاصة:

يستخدم ذلك النوع من العلائق فى بعض الأغراض الخاصة مثل العلائق العلاجية، وهى عبارة عن علائق متكاملة يضاف إليها مضادات حيوية وتستخدم فى التغذية فى حالة ظهور أمراض فى الأسماك، أو العلائق التى تستخدم لتغذية الأمهات لتحسين معدلات التفريخ وإنتاج اليرقات.

أساليب وطرق التغذية:

يولى مربى الأسماك اهتمامًا بالغًا للحصول على أعلى معدلات للنمو؛ ولذلك فهو يحاول أن يقدم للأسماك كل كميات الغذاء التى يمكن لها ابتلاعها. ولكن بما أن العلف الزائد عن حاجة تلك الأسماك لا يمثل فقط خسارة مادية للمزارع، ولكنه يمكن أيضًا أن يتسبب فى حدوث مشكلات عديدة بأحواض الإنتاج حيث يمثل استهلاكًا زائدًا على الأكسجين المطلوب للأسماك؛ فإنه من هنا تظهر أهمية معرفة كميات الغذاء واللازم تقديمها بدقة وعدد مرات التغذية وطرق تقديم الغذاء تحت ظروف الاستزراع المختلفة؛ حتى يمكن الحصول على معدلات نمو عالية وكذا معدلات تحويل جيدة، وكذلك للحفاظ على بيئة مناسبة للأسماك وصحتها.

طرق تقديم الغذاء:

يتم تقديم الغذاء للأسماك فى أحواض الإنتاج كبيرة الحجم بواسطة أجهزة تغذية ميكانيكية؛ حيث يتم بواسطتها بذر العليقة على أكبر مساحة ممكنة من سطح الحوض مما يعطى فرصة لجميع الأسماك للحصول على الغذاء وبالتالى الحصول على أسماك متساوية فى الحجم، كما أنه أيضًا يعطى الفرصة للأسماك الصغيرة للحصول على الغذاء فى حالة استزراع أحجام وأعمار مختلفة من الأسماك، كما أنه فى حالة استخدام الغذاء الطافى على سطح الماء يجب تغذية الأحواض من جانب الحوض الذى تهب منه الرياح حتى تكون هناك فرصة كافية للأسماك لتلتهم الغذاء قبل أن تجرفه الرياح إلى جانب الجسر ولا تتمكن الأسماك من التهامه.

مواعيد تقديم الغذاء:

تتم عادة تغذية الأسماك مرة واحدة يوميًا، ستة أيام فى

الأسبوع، مع أنه يمكن التغذية مرتين يوميًا عند درجة حرارة ٢٥مْ أو أعلى ولكن هذا القرار يرجع إلى المنتج؛ لتقدير وتقييم الربح المادى الذى يعود عليه نتيجة زيادة التكلفة الناتجة عن زيادة استهلاك الغذاء.

ويرتبط الوقت المناسب لتقديم الغذاء يوميًا مع معدلات الأكسجين الذائب فى الماء؛ حيث يجب أن نأخذ فى الحسبان مستويات الأكسجين الذائب فى الأوقات المختلفة من اليوم؛ علمًا بأن احتياجات الأسماك تبلغ ذروتها بعد ٤ إلى ٨ ساعات بعد ابتلاع الغذاء. لذلك فإنه يجب تقديم الغذاء بعد شروق الشمس بفترة كافية فى حوالى السابعة أو الثامنة صباحًا، كما يجب ألا تتأخر عن ذلك حيث إن درجة حرارة الماء على سطح الحوض أيام الصيف ترتفع فوق ٣٢م مما يسبب إرهاقًا زائدًا على السمك وقد تفقد شهيتها ولا تأكل؛ وقد يؤدى فى النهاية إلى عدم استفادة الأسماك من الغذاء.

معدلات التغذية:

من العوامل التى تتوقف عليها كمية الغذاء المستهلكة: درجة الحرارة، نوعية المياه، مستوى الطاقة فى العليقة وحجم السمك وصحته. ويقدر الغذاء الذى يعطى فى معظم أحواض إنتاج الأسماك بـ٣٪ من الوزن الكلى للأسماك،

ويتم ضبط كمية الغذاء التى يتم تقديمها مرة كل أسبوعين حسب وزن الأسماك.

التغذية الشتوية:

أثناء فترة الشتاء حيث تقل درجات الحرارة عن ٩٥، تتم تغذية الأسماك بمعدلات أقل بكثير (١٪ من وزن الأسماك) من المعدلات العادية حتى يتم الحفاظ على حياة الأسماك فقط وليس نموها.

تغذية الزريعة:

تكون معدلات النمو النسبية فى صغار الأسماك أو الزريعة عالية؛ ولذلك فإنها تحتاج إلى معدلات تغذية عالية مقارنة بالأسماك كبيرة الحجم ويلزم تغذية الزريعة بعلائق جيدة، النوعية عالية البروتين (٤٥٪ بروتين) وبنسب تصل أحيانًا إلى ١٠٪ من وزن السمكة.

معدلات وعدد مرات التغذية لأحجام مختلفة من سمك البلطى عند درجة حرارة ٢٨ مئوية:

- سمكة عمر يومان إلى وزن ١ جرام: التغذية اليومية كنسبة مئوية من وزن السمكة (٣٠-١٠)، عدد مرات التغذية يوميًا (٨).
- سمكة ١-٥ جرامات: التغذية اليومية كنسبة مئوية من وزن السمكة (١٠-٦)، عدد مرات التغذية يوميًا (٦).
- سمكة ٥-٢٠ جرامًا: التغذية اليومية كنسبة مئوية من وزن السمكة (٤-٦)، عدد مرات التغذية يوميًا (٤).
- سمكة ٢٠-١٠٠ جرام: التغذية اليومية كنسبة مئوية من وزن السمكة (٤-٣)، عدد مرات التغذية يوميًا (٣-٤).
- سمكة أكبر من ١٠٠ جرام: التغذية اليومية كنسبة مئوية من وزن السمكة (٣)، عدد مرات التغذية يوميًا (٣).