

AQUACULTURE

DOCUMENT D'INFORMATION SPÉCIALISÉE

ÉLEVAGE DU DORÉ

1. BIOLOGIE

Le doré est un poisson d'eau douce de la famille des percidés, qui comprend aussi la perchaude. Deux nageoires dorsales bien séparées sont caractéristiques de cette famille. Ces nageoires sont munies de rayons épineux et les écailles qui recouvrent la peau sont grandes et robustes. Il existe deux espèces de doré au Québec : le doré noir, *Sander canadensis*, moins abondant et moins bien connu, et le doré jaune, *Sander vitreus*, plus abondant et dont l'espèce fait l'objet d'un élevage à petite échelle.

Le doré jaune est très recherché pour sa saveur délectable et son intérêt comme poisson destiné à la pêche récréative. Il avait une importance majeure comme poisson de commerce et de sport en Ontario et dans les provinces des Prairies et comme poisson pour la pêche récréative au Québec. Les pêcheurs commerciaux canadiens récoltaient 4 000 à 5 000 tonnes de doré jaune par année, avec une année record à 10 000 tonnes, en 1956¹². Cependant, on constate une diminution constante des stocks. Jadis, la pêche commerciale du doré était pratiquée dans plusieurs plans d'eau du Québec, elle est maintenant limitée à la section du fleuve Saint-Laurent située en aval de Trois-Rivières¹. Plusieurs populations ont sérieusement décliné au cours des dernières années en raison de la sensibilité de ce poisson à la pollution causée par les pluies acides et les autres produits toxiques.



Le doré jaune possède des yeux volumineux, dont la rétine réfléchit la lumière. Cela est particulièrement remarquable dans l'obscurité. En effet, si on dirige sur lui le faisceau lumineux d'une lampe de poche, ses yeux apparaissent comme de petites lumières blanches. Cette grande sensibilité à la lumière brillante du jour le contraint à s'alimenter seulement lorsque règne la pénombre ou l'obscurité, ou à rechercher les eaux offrant une certaine turbidité.

Le doré fraie au printemps lorsque la température de l'eau atteint 7 °C à 9 °C, mais il peut également se reproduire entre 6 °C et 11 °C. Dans la nature, les mâles sont matures à l'âge de 2 à 4 ans et atteignent une taille de plus de 28 cm. Les femelles, quant à elles, sont matures plus tard, à l'âge de 3 à 6 ans, et mesurent plus de 35 cm. Une femelle libère plusieurs dizaines de milliers d'œufs minuscules. L'incubation est de courte durée et l'éclosion survient au bout de 12 à 18 jours dépendant de la température de l'eau. À l'éclosion, les larves minuscules et translucides ne mesurent que quelques millimètres^{12;14}.

Pendant la période larvaire, le doré jaune se nourrit de petits invertébrés aquatiques tels que des crustacés et de très petits poissons. Son régime alimentaire passe très rapidement à un régime constitué presque exclusivement de poissons tels que des perchaudes ou d'autres poissons-fourrage à mesure que sa taille augmente.

Le doré est plus abondant dans les grands lacs peu profonds et turbides¹⁴. Dans les lacs où l'eau est claire, le doré recherche la pénombre et la noirceur pour se nourrir. Les rivières lui procurent un habitat convenable, pourvu qu'elles soient suffisamment profondes ou turbides pour fournir un abri pendant le jour. Le doré vit en banc peu compact. Son principal prédateur est le brochet.

2. ÉTAT DE SITUATION DE L'ÉLEVAGE DU DORÉ JAUNE

Le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) a débuté, dans les années 80, l'élevage du doré dans sa station piscicole de Baldwin. Ce ministère a réalisé des expériences, concernant la production de jeunes dorés destinés à l'ensemencement. Il a aussi travaillé sur l'alimentation des alevins avec des aliments artificiels¹⁰, qui a permis d'en arriver à une certaine maîtrise de l'élevage.

Lors d'un atelier de travail, en 1995, le MFFP a procédé à un transfert de connaissances de l'élevage du doré, auquel ont participé des pisciculteurs intéressés par cette production et des intervenants du MAPAQ. Quelques projets d'élevage de doré ont débuté après cet échange et certains ont abouti à des opérations commerciales.

Le doré est actuellement une espèce piscicole dont la production n'est pas totalement maîtrisée et dont la rentabilité commerciale n'a pas encore été démontrée au Québec.

La production en bassin, avec l'utilisation d'artémies produites en laboratoire pour l'alimentation larvaire, est connue et fonctionnelle, mais est peu utilisée à grande échelle parce qu'elle est plus coûteuse que l'élevage en étang, où les dorés s'alimentent à même les petits invertébrés y vivant naturellement. Cependant, il y a une exception, soit une station piscicole gouvernementale importante dans l'état de New York qui produit annuellement 300 000 alevins de dorés en bassin avec l'utilisation d'artémies pour le démarrage de l'alimentation, puis qui les nourrit avec de la moulée³.

3. TECHNIQUES D'ÉLEVAGE

Bien que la production actuelle des alevins de doré, depuis l'éclosion jusqu'à la taille de 6 à 8 cm, soit réalisée aux États-Unis et au Canada principalement en étang extérieur, des développements récents ont permis de faire évoluer la production en bassin intérieur avec l'utilisation d'un aliment artificiel. Toutefois, les aliments spécialement développés pour le doré ne sont pas disponibles au Canada, on doit donc utiliser un aliment de remplacement, qui ne donne pas des résultats optimaux. Voici une description des techniques traditionnellement utilisées. Ces méthodes sont décrites dans un guide technique américain consacré à l'élevage du doré¹⁶.

3.1 Caractéristiques de son environnement

Le doré est une espèce de poisson d'eau tiède et de milieu moyennement riche en nutriments (mésotrophe). Il en découle une plus grande tolérance du doré à des températures d'eau élevées, à des concentrations d'oxygène plus basses et à de plus fortes concentrations en débris organiques caractéristiques des milieux mésotrophes. Les plus grandes densités de dorés se situent dans les grands lacs peu profonds et turbides qui ne sont pas fréquentés par les poissons de la famille des salmonidés⁶.

La température de l'eau préférée du doré est de 25 °C⁶, température qui correspond à son optimum physiologique. Les températures de l'eau qui permettent la croissance du doré se situent entre 18 °C et 26 °C, comparativement à la fourchette de 13 °C à 18 °C pour les salmonidés. Le taux de croissance du doré dans des températures d'eau à 15,5 °C et moins est pratiquement nul¹⁸. Le doré peut tolérer une température de 32 °C pour une courte période.

Sachant que l'eau contient de moins en moins d'oxygène à mesure que sa température augmente, on peut faire le constat que le doré tolère des concentrations en oxygène moins élevées que les salmonidés. Cependant, dans la nature, le doré évite les eaux où la teneur en oxygène est inférieure à 3 mg/l⁶. Un auteur a montré au moyen de bio-essais en laboratoire à la température de 21°C que la mortalité survenait à la concentration de 2 mg/l d'oxygène et que les premiers signes externes de stress se manifestaient à la concentration de 5 mg/l⁶.

L'élevage larvaire requiert de fertiliser les étangs pour favoriser la production de plancton qui sert d'aliment aux alevins. Le phytoplancton des étangs produit de l'oxygène pendant le jour et en consomme pendant la nuit. Les bactéries et les organismes benthiques, présents en forte densité dans les étangs fertilisés, consomment aussi de l'oxygène. Cette situation crée des variations journalières importantes dans les concentrations d'oxygène de l'eau. Il est alors nécessaire d'aérer artificiellement les étangs si la concentration en oxygène devient inférieure à 5 mg/l¹³ afin d'éviter un stress ou des mortalités.

Le doré jaune s'accommode de valeurs de pH variant de 6,0 à 9,0 en milieu naturel⁶. Le pH de l'eau revêt une grande importance dans un étang d'alevins. Ce pH varie principalement en fonction de la quantité de gaz carboniques (CO₂) dissouts dans l'eau. En effet, l'activité photosynthétique intense pendant la journée consomme le CO₂ qui est utilisé par le plancton, ce qui provoque une augmentation du pH. Une

augmentation trop élevée du pH (8,3 et plus) entraîne une transformation des bicarbonates (HCO_3^-) solubles en carbonates (CO_3^{2-}) insolubles qui précipitent en un solide². Le carbone se trouve alors sous une forme insoluble et le phytoplancton ne peut pas l'assimiler. Les algues se trouvent donc en situation de carence, meurent et s'accumulent au fond des étangs. Cette sédimentation peut être brutale (on parle d'effondrement algal) et aboutit à la présence d'eaux claires. Pour éviter une telle situation, il est nécessaire de limiter le développement du phytoplancton par une bonne gestion de la fertilisation.

3.2 Reproduction, incubation et éclosion

Avec un contrôle adéquat de la température de l'eau et de la photopériode, la reproduction artificielle en élevage est réalisable⁹. L'élevage permet de fournir une nourriture abondante et des conditions d'environnement optimales, qui entraînent une croissance plus rapide que celle généralement rencontrée dans la nature. Il en résulte une maturation hâtive de ces poissons par rapport à ceux évoluant dans des conditions naturelles. Une expérience réalisée à la station piscicole de White Lake en Ontario a toutefois révélé une piètre qualité des produits sexuels récoltés auprès de reproducteurs d'élevage de première génération. Dans cette expérience, les reproducteurs d'élevage ont présenté une maturation tardive par rapport à ceux provenant de la nature. Les expériences de récolte de produits sexuels réalisées jusqu'à maintenant au Québec avec des reproducteurs produits en élevage n'ont pas donné d'aussi bons résultats qu'avec des produits sexuels prélevés de reproducteurs provenant de la nature et non domestiqués.

Bien que quelques écloséries aux États-Unis conservent un stock de reproducteurs en élevage, la plupart des stations piscicoles dépendent de la capture de géniteurs sauvages chaque année pour la production du doré. La récolte des produits sexuels est effectuée à partir de ces reproducteurs, capturés lors de leur remontée vers les frayères au printemps. Le maximum d'activité se situe aux températures de 6 °C à 10 °C. Les poissons sont capturés vivants à l'aide d'un filet maillant ou avec des filets-trappes. Les mâles arrivent en premier sur les lieux de fraye.

Les femelles capturées pendant la montaison ne sont pas toujours prêtes à expulser leurs œufs. Cependant, l'ovulation peut être induite avec l'injection d'une hormone que l'on appelle la gonadotropine. Elle active le développement de l'ovule et prépare les femelles à pondre de un à deux jours après l'injection. Le nombre d'œufs produits varie entre 28 000 et 120 000 par kg de poids de la femelle⁹.

La méthode utilisée pour la fécondation des œufs est la même que pour les salmonidés. Elle consiste à récolter et à mélanger les œufs et la laitance, qui contient les spermatozoïdes, dans un récipient sec, lequel est laissé au repos pendant environ 2 minutes pour permettre la fertilisation, ensuite de l'eau est ajoutée. Elle n'est ajoutée dans le récipient qu'une fois la fécondation complétée, car les spermatozoïdes sont actifs et viables pendant moins d'une minute après leur contact avec l'eau⁹.

Les œufs deviennent très adhésifs immédiatement après l'ajout de l'eau qui termine la fécondation, en raison du phénomène d'absorption. Ils doivent être versés dans de l'eau contenant la suspension d'un produit qui empêche qu'ils ne se collent les uns aux autres, tels que de la boue ou de l'amidon. Ces fines particules enrobent les œufs et réduisent l'adhésion entre eux. La période de durcissement est de 2 à 3

heures, période pendant laquelle les œufs sont laissés au repos. Leur volume doublera après l'absorption de l'eau. Les œufs de doré peuvent être au nombre de 85 000 à 160 000 par litre et ils sont minuscules (0,7 à 1,25 mm) comparativement à ceux des salmonidés (3,5 à 6,0 mm).



L'incubation s'effectue dans des jarres transparentes à courant d'eau ascendant. Les œufs doivent être maintenus en mouvement continu. L'incubation dure de 7 à 26 jours dépendant de la température de l'eau; pour référence, l'incubation est de 18 jours à la température de 9 °C. Des traitements contre les champignons doivent être administrés régulièrement.

L'éclosion est une période critique, qui peut être de plusieurs heures à quelques jours selon la température de l'eau d'incubation. Une grande attention doit alors être apportée aux grillages qui risquent de se boucher avec des débris provenant des œufs éclos (membranes, gouttelettes lipidiques et alevins morts). Les alevins s'échappent à la nage de l'incubateur et sont récoltés dans un bassin collecteur à deux compartiments préparés à cet effet. Le premier compartiment agit comme un décanteur, où les débris s'accumulent sur le fond, et le second sert à concentrer et à récolter les larves. À l'éclosion, celles-ci sont photopositives, c'est-à-dire qu'elles se dirigent vers la lumière. D'ailleurs, cette caractéristique est utilisée pour les récolter après l'éclosion. Une petite lumière est posée à la surface de l'eau du deuxième compartiment du bassin collecteur, où les larves se dirigent naturellement à la nage.

3.3 Alevinage

À l'éclosion, les larves ont une taille de 6,0 à 9,5 mm comparativement à celles des salmonidés qui font plus du double, soit environ 15 mm. Comme elles ont peu de réserves nutritives comparativement à celles des salmonidés, elles doivent être nourries rapidement. Les larves de doré possèdent une vésicule pendant une période de 1 à 6 jours seulement, comparativement à 2 à 3 semaines chez les salmonidés. Leur bouche ne sera fonctionnelle qu'à la troisième journée.

Deux options sont possibles pour l'alimentation des larves depuis l'éclosion jusqu'à la taille de 4 à 8 cm, moment où se termine l'alevinage. Elles peuvent être élevées dans des étangs extérieurs fertilisés, ce qui favorise un apport de nutriments stimulant la production de plancton qui leur sert de nourriture. L'autre option est l'alimentation en bassin sous bâtiment, qui consiste à les nourrir d'abord avec un aliment vivant (les artémies) ou directement avec un aliment artificiel; la moulée sous forme de granules sèches. Les deux méthodes de démarrage sont connues, mais l'élevage en étang extérieur fertilisé est plus largement répandu parce qu'il se révèle plus économique en ne nécessitant pas la production d'artémies en laboratoire.

3.3.1 Élevage en étang extérieur

L'élevage en étang extérieur vise à produire des alevins de 4 à 8 cm en une période de 4 à 6 semaines. Le développement larvaire et le début de l'alimentation sont réalisés dans des étangs de faible profondeur. La densité utilisée à la station piscicole de White Lake en Ontario est de 40 larves par m³. Les étangs doivent être fertilisés environ deux semaines avant l'introduction des larves et, par la suite, régulièrement soit avec des nutriments chimiques, tels que des engrais artificiels, soit avec des éléments plus naturels, tels que le tourteau de soya, la luzerne ou le fumier. La fertilisation provoque une production intensive de phytoplancton dans l'étang, laquelle entraîne à son tour une production importante de zooplancton qui sert de nourriture aux larves. Des mesures de la densité de plancton présent dans l'eau sont effectuées régulièrement dans les étangs d'élevage à l'aide d'un disque de Secchi.

L'équilibre entre la fertilisation et la production planctonique est fragile et dépend de plusieurs facteurs, dont l'ensoleillement. Si l'étang présente soudainement une couleur verte, cela signifie que le phytoplancton s'y trouve en surproduction et une mortalité importante des larves peut survenir. Le personnel de la station piscicole de White Lake en Ontario recommande d'utiliser d'abord le tourteau de soya en doses restreintes puis, lorsque l'étang commence à s'éclaircir, d'en rajouter environ aux 5 jours. La présence de gravier sur les abords des étangs constitue un habitat favorable à la présence d'insectes, qui serviront aussi d'aliments pour les petits dorés.

Après une période d'environ six semaines en étang, les alevins atteignent une taille de 4 à 8 cm et arrivent à une étape critique où ils passent à un régime alimentaire exclusivement constitué de poisson. On observe un problème de cannibalisme à ce moment-là, c'est-à-dire qu'ils peuvent se manger les uns les autres. Les alevins doivent être prélevés des étangs juste avant le début de cette période critique. Certains établissements piscicoles prennent en premier les plus gros individus afin de prévenir ce phénomène. Ils sont alors vendus pour l'ensemencement en milieu naturel ou sont transférés dans des bassins afin de les entraîner à consommer de la moulée. Les poissons qui ne parviennent pas à consommer de la moulée demeurent cannibales et sont alors sans intérêt pour l'élevage. Les taux de survie des alevins dans les étangs sont aléatoires et dépendent de facteurs environnementaux tels que l'ensoleillement, la température de l'eau ou la production planctonique. Une disponibilité de nourriture insuffisante augmente le taux de cannibalisme. Cette méthode de production est peu coûteuse, mais donne un taux de récolte d'alevins qui est aléatoire d'un étang à l'autre et d'une année à l'autre.

3.3.2 Élevage dans des bassins sous bâtiment

Bien que très peu répandue par rapport à la méthode de production en étang extérieur, la production des alevins de doré en bassin sous bâtiment présente certains avantages, entre autres, un meilleur contrôle des conditions d'élevage, un meilleur contrôle du cannibalisme et de la croissance des alevins et la possibilité de produire des juvéniles hors saison. Cependant, des problèmes ont dû être surmontés pour produire des dorés en bassin. Parmi ces problèmes, on recense le manque d'appétit et le cannibalisme, le fait que la vessie natatoire ne se gonfle pas et que des larves adhèrent aux parois des bassins¹⁷. Une période de mortalité importante survient quand la résorption de la vésicule vitelline est complétée et que les larves commencent à s'alimenter. Elle coïncide avec la période de gonflement de la vessie natatoire. Les taux de survie larvaire attendus un mois après l'éclosion étaient faibles au début des essais avec l'utilisation d'une diète artificielle exclusivement, soit de 5 à 6 % au mieux et étaient régulièrement inférieurs à 1 %¹¹. Un taux de survie de 28 % au même stade avec un aliment artificiel a été obtenu⁸.

Le gonflement de la vessie natatoire se produit sur une courte période entre le 5^e et le 14^e jour environ après l'éclosion. Les larves capturent des bulles d'air avec leur bouche à la surface de l'eau, lesquelles vont se localiser dans la vessie natatoire qui se gonfle progressivement. L'échec du gonflement de la vessie natatoire entraîne des déformations de la colonne vertébrale (lordoses) et une mortalité importante chez les alevins. Cet échec provient de la présence d'une pellicule huileuse présente à la surface de l'eau et produite par les résidus de moulée commerciale. Des bactéries et des champignons prolifèrent sur cette couche de matières organiques. La pellicule huileuse augmente la tension de surface de l'eau et empêche les alevins de briser cette surface avec leur bouche pour en capturer des bulles d'air. Par ailleurs, les bactéries et les champignons capturés par les alevins, qui s'alimentent à la surface de l'eau, entraînent une contamination et une inflammation de l'épithélium de la vessie natatoire qui se dégonfle. La solution pour contrer la formation de la pellicule huileuse est un gicleur dirigé verticalement à la surface de l'eau qui brise cette pellicule. Quant à l'effet négatif des bactéries et des champignons, il peut aussi être considérablement diminué par un nettoyage régulier des bassins.

L'adhésion des larves aux parois du bassin se produit principalement en eau claire et serait un comportement inné du doré, qui est entraîné fortement vers la lumière directe ou réfléchi. Les solutions pour remédier à ce problème consistent à utiliser des bassins aux parois d'une couleur foncée, une lumière diffuse de 10 à 20 lux et une eau qui présente de la turbidité. Le problème de la sous-alimentation serait aussi amoindri par une certaine turbidité de l'eau. La larve repérerait plus facilement l'aliment dans une eau turbide, où la réflexion de la lumière est moins grande que dans une eau claire.

Le cannibalisme est une cause importante de mortalité. Il commence dès le début de l'alimentation. La différence de taille entre les poissons augmente ce phénomène, les plus gros poissons mangeant les plus petits. Le cannibalisme peut être évité par un nourrissage fréquent avec un bon aliment et une répartition uniforme des tailles dans les bassins. Le maintien d'une certaine turbidité de l'eau aurait aussi un effet bénéfique pour diminuer ce problème ainsi que le respect d'une densité optimale. Des densités de 3,0 g/L pour les alevins de 3,8 cm (0,5 à 1,0 g) et de 15,0 g/L pour les fretins de 10 cm aux températures de 20 °C à 22 °C sont souhaitables⁵.

3.4 Engraissement

L'engraisement débute quand les alevins ont atteint la taille de 4 à 8 cm. Cela correspond à la taille à laquelle ils sont récoltés pour être nourris avec de la moulée après les 4 à 6 semaines passées dans les étangs alimentés avec une nourriture naturelle. Dans les élevages en bassin, le passage à la moulée se fait plus tôt et les alevins sont déjà nourris exclusivement à la moulée avant d'atteindre cette taille.

L'utilisation de petits poissons pour l'alimentation a fait l'objet de tentatives par le passé à la station piscicole de White Lake en Ontario. Cependant, l'incapacité d'obtenir en tout temps du poisson-fourrage de la taille appropriée s'est révélée être un obstacle majeur à la poursuite de cette pratique. La seule espèce de poisson disponible, qui pourrait être utilisée à cette fin parce qu'elle est disponible dans différentes tailles et en tout temps de l'année, est la truite arc-en-ciel. Mais le coût de production de cette espèce compromet la rentabilité d'un élevage de doré. Il semble difficile techniquement et économiquement de soutenir un élevage de doré avec du poisson-fourrage.

Les dorés destinés à l'ensemencement sont généralement amenés jusqu'à la taille de 10 cm en 10 à 12 semaines⁵. Cette pratique est très courante et peut-être réalisée à grande échelle.

En nature, dans une eau turbide, le doré s'alimente tout au long de la journée. Par contre, en eau plus claire, étant donné la grande sensibilité de ses yeux à la lumière du jour, il se nourrit à la pénombre. Les bassins d'engraisement doivent donc être placés dans une salle où l'obscurité est maintenue. Une faible source lumineuse est placée au fond de chaque bassin. Les cages placées en étangs extérieurs sont recouvertes d'un panneau opaque afin de faire obstacle à la lumière du jour.

Des essais ont été effectués par le passé, dans le but de produire du doré de la taille requise pour le marché de la table. Cependant à l'heure actuelle, il n'y a aucune entreprise qui a réussi à produire du doré d'une taille intéressante pour la consommation.

L'engraisement du doré à des températures se situant entre 22 °C et 25 °C a déjà été effectué, et les résultats sont présentés dans cette étude⁴. Les poissons ont atteint en moyenne 270 g après 220 jours et les plus gros pesaient 380 g. On a observé que les dorés ont des niveaux de tolérance nettement inférieurs à ceux de la truite pour ce qui est des densités de poisson au mètre cube. Les taux de conversion alimentaires moyens obtenus ont été de 2,5 à 3,7 avec un aliment semi-humide. Dans une autre étude, après une période de croissance de presque 2 années (690 jours) en bassin, à une température constante de 21 °C, des dorés ont atteint 600 g⁷; toutefois, 10 % de la population a cessé de manger et est décédée. La cause n'est pas connue précisément, mais il s'agissait en majorité de mâles. Une troisième expérience d'engraisement du doré en cage dans un étang a permis d'atteindre les tailles désirées de 680 à 910 g dans la 3^e année de croissance¹⁵.

Une autre expérimentation a porté sur l'engraisement, à petite échelle, du doré en circuit fermé dans la perspective de l'amener plus rapidement jusqu'à la taille requise pour le marché de la table. L'expérience a duré 368 jours, et les dorés ont atteint un poids moyen d'environ 350 g (les plus gros pesaient 450 g). La

température moyenne de l'élevage était de 23 °C. Les courbes de croissance obtenues ont permis d'établir qu'il faudrait environ 500 jours en gardant cette température, pour que les poissons atteignent plus de 550 g. Une étude détaillée des résultats de croissance obtenus a permis d'établir, par ailleurs, que la température de 23,4 °C offre la croissance maximale du doré et qu'il n'y aurait plus aucune croissance à une température inférieure à 15,6 °C. Les densités de poissons utilisées étaient de 72 kg/m³ et une densité aussi élevée de 96 kg/m³ a été atteinte pendant une courte période de temps¹⁸.

Ces recherches démontrent la nécessité de mieux comprendre des facteurs comme les densités optimales, les facteurs influençant la croissance, la conversion alimentaire et d'autres paramètres de production si l'on veut produire des dorés d'une taille adéquate pour la consommation humaine^{4; 7}.

3.5 Alimentation

Certains utilisent de l'aliment vivant (artémies) pour le démarrage de l'alimentation en bassin et, par la suite, utilisent de la moulée. L'engraissement se poursuit avec des moulées conventionnelles destinées aux salmonidés qui sont moins coûteuses.

Actuellement, aucune compagnie canadienne ne produit d'aliment artificiel (moulée commerciale) adapté spécifiquement aux dorés qui permettrait de suppléer à l'obligation d'utiliser des aliments vivants (artémies). Il est possible d'utiliser une microdiète formulée pour d'autres espèces de poissons sans toutefois escompter les mêmes résultats.

Des alevins nourris à satiété à la moulée ont eu un taux d'alimentation de 5 % à 10 % de leur poids par jour et un taux de conversion alimentaire aussi bas que 1,5^{3;17}. Les aliments utilisés pour les alevins de doré ont des taux de protéines élevés, de 45 % à 55 %. Des taux de conversion alimentaires moyens de 2 à 3 ont été observés dans un essai qui visait à produire du doré de grosseur adéquate pour la table avec un aliment semi-humide⁴. L'utilisation de menés vivants pour nourrir les dorés entraîne un taux de conversion de 4, ce qui est peu efficient.

RÉFÉRENCES

1. Bernatchez, L. et M. Giroux. 1991. Guide des poissons d'eau douce du Québec. Éditions Broquet inc., 304 p.
 2. Chemillier, J. 1997. Des techniques simples pour équilibrer le pH des étangs. Aqua Revue 69: 20-21.
 3. Colesante, R.T. 1996. Intensive culture of walleye using brine shrimp and formulated diets. Pages 191-194 in R.C. Summerfelt, editor. Walleye culture manual. NCRAC Culture Series 101. North Central Regional Aqua-culture Center Publications Office, Iowa State University, Ames.
 4. Flickinger, S.A. 1996. Production of food fish. Pages 233-235 in R.C. Summerfelt, editor. Walleye culture manual. NCRAC Culture Series 101. North Central Regional Aquaculture Center Publications Office, Iowa State University, Ames.
 5. Flowers, D.D. 1996. Intensive Walleye culture in Ontario : advanced fingerling production methods. Pages 213-214 in R.C. Summerfelt, editor. Walleye culture manual. NCRAC Culture Series 101. North Central Regional Aqua-culture Center Publications Office, Iowa State University, Ames.
 6. Hazel, P.P. et R. Fortin. 1986. Le doré jaune au Québec : biologie et gestion. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Rapport technique n° 86-04, 417 pages.
 7. Held, J.A. et J.A. Malison. 1996. Culture of walleye to food size. Pages 231-232 in R.C. Summerfelt, editor. Walleye culture manual. NCRAC Culture Series 101. North Central Regional Aquaculture Center Publications Office, Iowa State University, Ames.
 8. Loadman, N.L., J.A. Mathias et G.E.E. Moodie. 1989. Method for intensive culture of Walleye. Progressive Fish-Culturist 51(1) : 1-9.
 9. Malison, J.A. et J.A. Held. 1996. Reproductive biology and spawning. Pages 11-18 in R.C. Summerfelt, editor. Walleye culture manual. NCRAC Culture Series 101.
 10. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. 1990. Étude sur l'élevage du doré jaune (*Stizostedion vitreum*) Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, Direction générale de l'Estrie. ISBN : 2-550-21877-9, 50 p.
 11. Nickum, J.G. 1986. Culture of Nonsalmonid Freshwater Fishes, Chapter 8: Walleye, p 115-126. Editor: Robert R. Stickney, CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida.
 12. Pêches et Océans Canada. 1986. Le monde sous-marin : Le doré jaune, 6 p.
 13. Richard, P.D. et J. Hynes. 1986. Walleye culture manuel. Ontario ministry of natural resources, 68 p.
 14. Scott, W.B. et E.J Crossman 1974. Poissons d'eau douce du Canada. Ministère de l'Environnement, Service des sciences de la mer, Ottawa, 1 026 p.
-

15. Stevens, C.G. 1996. Cage culture of walleye and its hybrids to food size. Pages 273-274 in R.C. Summerfelt, editor. Walleye culture manual. NCRAC Culture Series 101. North Central Regional Aquaculture Center Publications Office, Iowa State University, Ames.
16. Summerfelt, R.C. 1996a. Walleye culture manuel. NCRAC Culture Series 101. North Central Regional Aquaculture Center Publications Office, Iowa State University, Ames, 415 pages.
17. Summerfelt, R.C. 1996b. Intensive culture of walleye fry. Pages 161-185 in R.C. Summerfelt, editor. Walleye culture manual. NCRAC Culture Series 101. North Central Regional Aquaculture Center Publications Office, Iowa State University, Ames.
18. Summerfelt, S.T. et R.C. Summerfelt 1996. Aquaculture of walleye as a food fish. Pages 215-230 in R.C. Summerfelt, editor. Walleye culture manual. NCRAC Culture Series 101. North Central Regional Aquaculture Center Publications Office, Iowa State University, Ames.

RESSOURCE

Direction régionale de l'Estuaire et des eaux intérieures

Courriel : dreei@mapaq.gouv.qc.ca

Téléphone : 819 371-3971

Site Internet : www.mapaq.gouv.qc.ca