

REPRODUCTION DE GAMBUSIA AFFINIS (POISSON, TELEOSTEEN) DANS LA REGION DE ANNABA

BELDI
Hayette *

RESUME.

Le présent travail contribue à l'étude du cycle sexuel de Gambusia affinis, un poisson Poeciliidae des eaux douces et prédateur les larves de moustiques.

Grâce à un échantillonnage mensuel au niveau de l'oued Kherraza (environ 8 Km à l'Ouest de la ville de Annaba), nous avons pu déterminer la période d'activité sexuelle, celle-ci s'étale du mois de février au mois de septembre, alors que celle du repos s'étend du mois d'octobre jusqu'au mois de janvier. La morphologie de l'ovaire et les différents stades de l'ovogenèse (4 stades), ont été définis à partir d'observations histologiques. D'autre part, le dénombrement des ovocytes à différents stades de maturation, nous a permis de distinguer la prédominance des ovocytes du stade I pendant la période du repos sexuel, tandis que les ovocytes du stade IV sont prédominants dans les ovaires en période d'activité sexuelle.

ABSTRACT.

Reproduction of Gambusia affinis (Fish, Teleosteen) in the area of Annaba.

The present work contributes to the survey of the sexual cycle of Gambusia affinis, a small Poeciliidae fish of the soft water and predatory of mosquito larvae. Thanks to a monthly sampling to the level of the Kherraza river (about 8 Kms to the west of Annaba), we have determined the sexual activity period, this one spreads of the month of february to the month of september, whereas the one of rest spreads of the month of october until the month of january. The morphology of the ovary and the different stages of the ovogenesis (4 stages), have been defined from histological observations. On the other hand, the numbering of oocyteses to different stages of maturation, permitted us to distinguish the predominance of oocytes to the I stage during the period of the sexual rest, while oocytes from the fourth stages are present in ovaries in sexual activity period.

Mots clés : Gambusia affinis, Reproduction, Ovogenèse.

INTRODUCTION

Dans la famille des Poeciliidae, *Gambusia affinis* compte parmi les poissons d'eau douce à haute valeur prédatrice vis-à-vis des larves de moustique (COYKENDALL, 1980). En effet, cette espèce a été introduite d'un bout à l'autre du monde comme agent biologique pour la lutte contre les moustiques (KRUMOHLZ, 1948).

Malgré l'abondance de la littérature traitant de divers aspects de la bioécologie de *G. affinis* dans le monde, son étude n'a pas été abordée en Algérie. Cette espèce a fait l'objet de plusieurs travaux, concernant la lutte biologique (CECH et MOYLE, 1983 ; CECH et LINDEN, 1986 ; CASTELEBERRY et CECH, 1990), la biologie dans des biotopes particuliers (CHAMBOLLE, 1970 ; MILTON et ARTHINGTON, 1983 ; REZNICK et BRAUN, 1987) et enfin l'écotoxicologie (VINSON et al., 1963 ; BOYD et FERGUSON, 1964 ; DIAMOND et al., 1989).

G. affinis a été introduite pour la première fois en Algérie en 1928, en provenance de l'Amérique Latine. Cette introduction a été effectuée dans le cadre de la lutte biologique contre les larves d'Anophèles agents vecteur du paludisme. Elle a été initiée d'abord dans le bassin de Khémisssa près de Souk-Ahras. Ce n'est qu'à partir de 1969 que le programme de l'O.M.S est entré en application par un empoissonnement des eaux douces de la wilaya de Annaba. Par ailleurs, on signale que la dernière opération de repeuplement dans la région de Annaba a été effectuée en 1987 (BOUZIDI, com. pers.).

Le manque d'information sur la reproduction et la dynamique de la population de ce petit poisson d'eau douce dans notre région (Oued Kherraza) et l'intérêt de celui-ci dans le programme national de la lutte biologique contre les moustiques, sont les principales raisons pour lesquelles notre laboratoire s'est proposé de mener une étude sur la reproduction de cette espèce peu connue dans notre pays.

La continuité de la vie est assurée chez les êtres vivants par le phénomène de la reproduction. En raison de l'importance écologique de cette espèce, il nous a paru nécessaire de connaître parfaitement son cycle reproducteur, afin d'assurer l'efficacité de toute intervention expérimentale sur ce poisson. A l'intérêt pratique de telle recherche, s'ajoute également un intérêt fondamental concerne l'ovogenèse.

MATERIEL ET METHODES

Présentation du matériel biologique

G. affinis est un petit poisson commun des eaux douces de couleur gris argentée. Comme la plupart des Poeciliidae, ce poisson présente un dimorphisme sexuel. A l'état adulte, le mâle mesure uniquement la moitié de la taille de la femelle et sa nageoire anale est

modifiée en une structure allongée; le gonopode. Ce dernier est utilisé lors du transfert du sperme dans l'organe génital femelle durant la copulation (PEDEN, 1972). Pendant la gestation, en avant de cette nageoire, on distingue par transparence à travers le tégument, une tache noire plus ou moins étendue qui représente l'ovaire unique chez cette espèce (CHAMBOLLE, 1970). Au repos sexuel, l'ovaire est réduit à un mince cordon contenant des ovocytes jeunes de couleur blanchâtre (ovocytes au stade I). A l'état adulte et durant la période d'activité sexuelle, les ovocytes sont de forme arrondie et de couleur jaunâtre.

Présentation de la zone d'étude

L'espèce étudiée a été récoltée dans l'oued Kherraza (40° 4' N et 5° 1' E), rivière saisonnière qui se remplit en hiver et se trouve à sec l'été. Ce cours d'eau d'environ 8 Km à l'Ouest de la ville de Annaba. Les eaux de ce cours d'eau sont caractérisées par un écoulement relativement rapide en hiver, les périodes de crues correspondent aux plus fortes pluviométries qui se situent entre le mois de novembre et le mois de mars. En été, cet écoulement devient lent et enfin la rivière sous l'effet intensif du réchauffement et les hautes températures de l'air, subit un dessèchement et seules quelques dépressions conservent des faibles quantités d'eau. D'autre part, on note que les températures moyennes de l'eau varient entre 4°C en hiver et 32°C en été.

ECHANTILLONNAGE

Un échantillonnage mensuel est effectué au niveau de l'oued Kherraza pendant une période d'une année allant de février au mois de janvier. En hiver, une pêche à la traîne de quelques mètres à différents endroits de l'oued, est pratiquée à l'aide d'un filet à manche; afin de récolter le maximum d'individus, car les poissons ont tendance à aller en profondeur et à se dissimuler entre les plantes. En été, les poissons sont plus abondants et vivent de préférence en surface ce qui rend leur capture plus facile. Leur robustesse, rend leur transport et en général leur élevage particulièrement aisé (CHAMBOLLE, 1970).

TECHNIQUE HISTOLOGIQUE

Les techniques histologiques sont réalisées selon les indications de MARTOJA et MARTOJA (1967). Les ovaires prélevés par dissection, sont fixés dans le liquide de bouin alcoolique pendant 48 heures. La déshydratation est réalisée dans plusieurs bains d'alcool absolu, puis un bain de xylène avant l'imprégnation dans la paraffine. Les pièces sont ensuite incluses dans de la paraffine et débitées en coupes séries de 5 à 7 µm d'épaisseur. Les lames sont traitées par le xylène, puis l'alcool à 100°

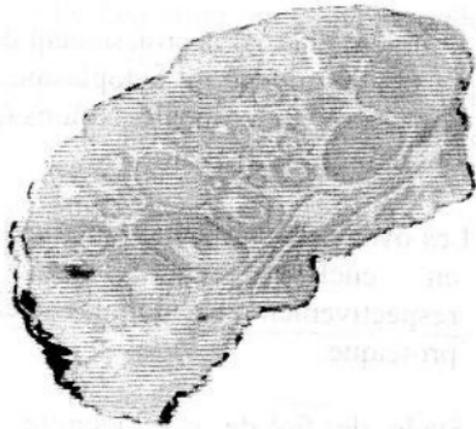
et rincer à l'eau courante avant d'être trempées dans l'hémalun pendant 5 minutes. Après rinçage à l'eau courante, les pièces sont immergées dans de l'éosine 1% pendant 2 minutes, puis rincées à l'eau courante avant d'être passées à l'alcool absolu, puis le mélange xylène - acétone. Le montage des coupes se fait entre lame et lamelle avec le baume de Canada. Une analyse de la structure des populations ovocytaires a été réalisée sur des coupes histologiques sériées portant sur 5 femelles par période.

RESULTATS

description des différents stades de l'ovogenèse

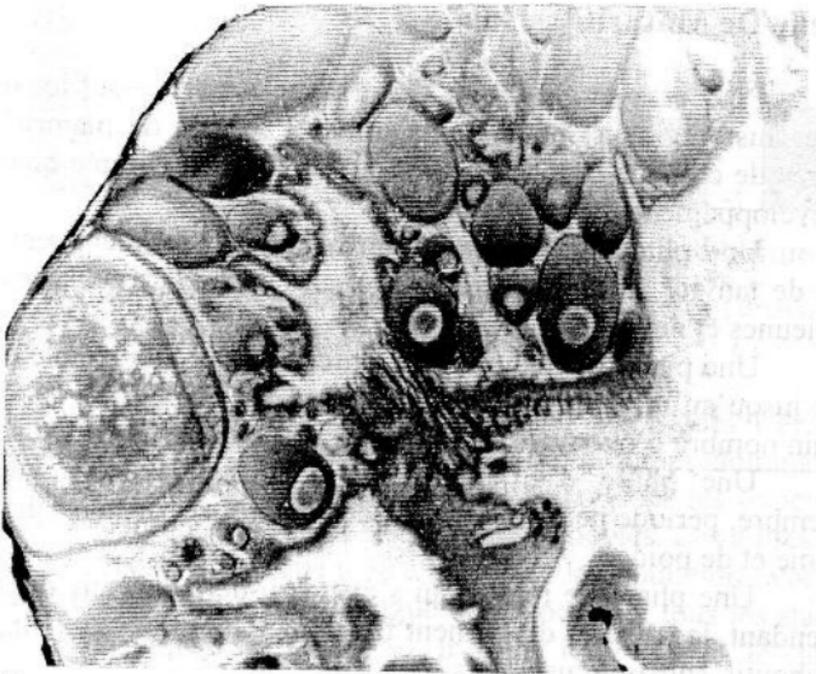
Chez *G. affinis*, l'évolution des gamètes n'est pas synchrone pour toutes les cellules. On rencontre en effet, au sein d'une même gonade, à un moment donné, plusieurs lots cellulaires représentatifs de différentes phases de l'ovogenèse (CHAMBOLLE, 1970). L'examen des coupes histologiques nous a permis de reconstituer les étapes successives par lesquelles passent les cellules germinales lors de leur évolution de l'ovogonie à l'ovule. En se basant sur la taille des ovocytes ainsi que la structure des cellules, nous avons défini les différents stades de développement chez *G. affinis* (Fig. 1).

A



1mm

A



1mm

Figure 1 : Coupes histologiques de l'ovaire de *Gambusia affinis* : en période de repos sexuel (A, ovocytes aux stades I et II) et période d'activité sexuelle (B, ovocytes aux stades I, II, III et IV).

- Stade I:** Ovocytes immatures, blancs et le cytoplasme ne renferme pas d'enclave. Le noyau est central et les cellules folliculaires sont très aplaties à la surface de l'ovocytes.
- Stade II:** Première phase d'accroissement des ovocytes. La différence se fera au niveau du cytoplasme qui présente des vacuoles dans sa région corticale. Notons également l'épaississement des cellules folliculaires.
- Stade III:** Les ovocytes sont jaune – oranges avec un cytoplasme riche en enclaves claires et foncées, correspondant respectivement aux globules vitellins de nature lipidique et protéique.
- Stade IV:** Stade de fin de vitellogenèse. Les ovocytes mûrs sont volumineux et caractérisés par un vitellus indivis occupant tout le cytoplasme et résultant de la fusion des globules vitellins.

Echelle De Maturité Sexuelle

Pour essayer de définir l'état sexuel en analysant les différentes coupes histologiques, nous avons utilisé l'échelle de maturité sexuelle inspirée de celle de BOUGIS (1952). Cette échelle compte quatre phases de développement:

Une phase de prématuration ou d'accroissement lent allant du mois de janvier au mois de février, et au cours de laquelle les ovocytes sont jeunes et nombreux, dépourvus de vitellus.

Une phase de maturation proprement dite, qui s'étale du mois de mars jusqu'au mois de juillet, caractérisée par la poussée soudaine d'un certain nombre d'ovocytes dans lesquels s'accumule du vitellus.

Une phase d'inflexion, allant du mois d'août au mois de septembre, période pendant laquelle des ovaires se vident et diminuent de volume et de poids.

Une phase de repos, qui s'étend au-delà du mois de septembre. Cependant, les ovaires deviennent flasques et les ovocytes mûrs qui n'ont pas aboutit, subissent une atresie.

D'après les résultats obtenus, nous avons pu déterminer deux phases distinctes du cycle sexuel de *Gambusia*; une période de repos allant du mois de septembre au mois de janvier et une période d'activité sexuelle qui s'étale du mois février au mois d'août.

Evolution des ovaires au cours des différentes phases d'activité sexuelle

Pour suivre une telle évolution, nous avons prélevé des ovaires pendant les trois phases du cycle sexuel, à savoir la phase du repos (novembre – décembre), la phase d'activité sexuelle (juin – juillet) et enfin la phase représentant la post – parturition. Le pourcentage des ovocytes correspondant à ces différentes phases est représenté dans des histogrammes de fréquence (Fig. 2).

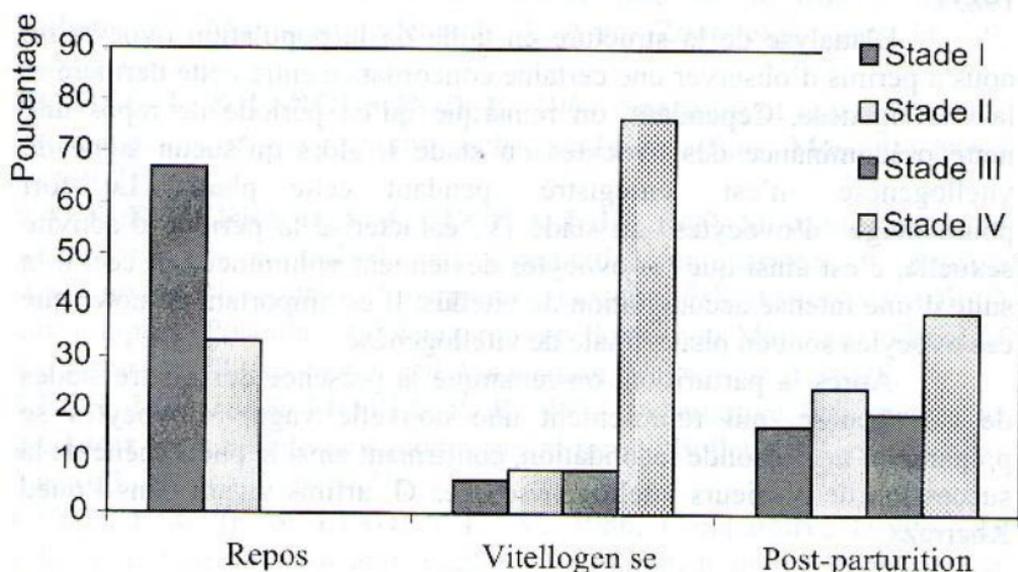


Figure 2 : Pourcentages relatifs des différents stades d'ovogenèse pendant les différentes phases du cycle sexuel.

En période de repos, seuls les ovocytes aux stades I et II sont observés, leur taux varie de 33.06 à 66.93%, avec une prédominance du stade I (66.93%). Durant l'activité sexuelle ceux sont les ovocytes au stade IV qui prédominent avec de 76.59% des ovocytes. Les autres stades (I, II et III), ne représentent que 6.38 à 8.51% de la population ovocytaire. Enfin, après la parturition, on distingue des ovocytes à tous les stades de maturation; avec le stade I (17.07%), le stade II (24.39%), le stade III (19.51%) et enfin le stade IV (39.02%).

DISCUSSION

Les quatre phases de l'échelle de maturité sexuelle que nous avons établi en accord avec les travaux de BOUGIS (1952) sur le Rouget, nous ont permis de délimiter deux principales périodes du cycle sexuel de *Gambusia affinis*. Une période repos s'étalant du mois de septembre au mois de janvier et une période d'activité sexuelle, caractérisée par

l'alternance de période de vitellogenèse et de gestation, qui dure jusqu'à la fin du mois d'août.

Chez *G. affinis*, la maturation ovocytaire est définie par quatre stades successifs où l'ovocyte immature de couleur blanche et d'un volume assez petit, acquiert pendant la période de maturation (ovogenèse) des inclusions vitellines qui auront tendance à fusionner, ainsi qu'une importante augmentation en taille, et leur couleur devient jaune orange. Cette coalescence des inclusions qui n'est pas un fait général chez les Téléostéens a été observée également chez la Limande (*Limanda limanda*), ainsi que chez le Chinchard (*Trachurus trachurus*) (DENIEL, 1983).

L'analyse de la structure en taille de la population ovocytaire, nous a permis d'observer une certaine concordance entre cette dernière et la vitellogenèse. Cependant, on remarque qu'en période de repos une nette prédominance des ovocytes du stade I, alors qu'aucun signe de vitellogenèse n'est enregistré pendant cette phase. Le fort pourcentage d'ovocytes au stade IV, caractérise la période d'activité sexuelle, c'est ainsi que les ovocytes deviennent volumineux et ceci à la suite d'une intense accumulation de vitellus. Il est important de noter que ces ovocytes sont en phase finale de vitellogenèse.

Après la parturition, on remarque la présence des quatre stades de l'ovogenèse, qui représentent une nouvelle vague d'ovocytes se préparant à une seconde fécondation, confirmant ainsi le phénomène de la succession de plusieurs vitellogenèses chez *G. affinis* vivant dans l'oued Kherraza.

CONCLUSION

Le travail réalisé, a permis de préciser certains aspects relatifs à la reproduction de *Gambusia affinis*. L'étude histologique des gonades nous a permis de définir différents stades d'ovogenèse. La répartition des différents stades d'ovocytes au cours des deux principales phases du cycle sexuel, révèle une nette prédominance des ovocytes du stade I en période du repos sexuel, tandis que les ovocytes du stade IV, prédominent durant la période d'activité sexuelle. L'échelle de maturité sexuelle établi a révélé l'existence d'une période de reproduction chez *G. affinis* dans son biotope naturel (Oued Kherraza). Cette période s'étale du mois de février jusqu'au mois de septembre.

Enfin, il nous paraît intéressant d'envisager des études complémentaires concernant l'aspect biologique et biochimique du cycle reproducteur. Sur le plan biologique, il serait opportun d'étendre cette étude à d'autres analyses tels le régime alimentaire en milieu naturel et déterminer ainsi l'importance de cette espèce en tant que prédatrice de larves de moustiques. Une étude approfondie de la croissance en milieu naturel en utilisant les différents modèles mathématiques est souhaitable.

Du point de vue biochimique, il nous semble nécessaire d'examiner la chronologie de dépôt des différents globules vitellins, par des études histochimiques. La détermination du pattern des protéines ovariens pendant les différentes phases du cycle est envisagée. Enfin, l'étude de quelques paramètres sanguins permettra de rechercher d'éventuelles corrélations avec le cycle reproducteur.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BOUGIS P.**, 1952. Recherches biométriques sur le Rouget (*Mulus barbatus* L., *Mulus surmuletus* L.). Arch. Zool. expr. gén. Fr. 89, (2): 57-174.
- BOYD C. E. & FERGUSON D. E.**, 1964. Spectrum of cross-resistance to insecticides in the mosquitofish, *Gambusia affinis*. Mosquito News 24: 19-21.
- CASTLEEBERRY D. T. & CECH J. J. Jr.**, 1990. Mosquito control in wastewater: A controlled and quantitative comparison of pupfish (*Cyprinodon Nevadensis* Amergasac), mosquitofish (*Gambusia affinis*) and guppies (*Pocilia reticulata*) in Sago Pondweed Marshes. Journal of the American Mosquito Control Association, Vol 6, n°2: 223-228.
- CECH J. J. Jr. & MOYLE P. B.**, 1983. Alternative fish species as predators for rice field mosquitoes in California. Bulletin of the society of Vector Ecologist. 2: 107-110.
- CECH J. J. Jr. & LINDEN L. A.**, 1986. Comparative larvivorous effects of mosquitofish and Sacramento Blackfish in the experimental Rice fields. Proceeding and papers of the fifty-third, annual conference of California mosquito and Vector control association, INC, January 27 thru 30, 1985: 93-97.
- CHAMBOLLE P.**, 1970. Modalités du développement et analyse des facteurs physiologiques de la reproduction chez *Gambusia* sp. (Poisson Téléostéen); recherches descriptives et expérimentales. Thèse 3ème cycle, Univ. Bordeaux I: 192p.
- COYKENDALL R. L.**, 1980. Fishes in California mosquito control. CMVCA Press, Sacramento, CA: 63p.
- DENIEL C.**, 1983. La reproduction des poissons plats (Téléostéens Pleuronectiformes) en Baie de Douarnenez. I- Cycle sexuel et fécondité des *Arnoglossus*, *Anoglossus thori*, *A. laterna*, *A. imperialis* (Bothidae). Cahier de Biologie marine. Tome XXIV: 231-252
- DIAMOND S. A., NEWMAN M. C., MULVEY M., DIXON P. M. & MARTINSON D.**, 1989. Allozyme genotype and time to death of mosquitofish *Gambusia affinis* (BAIRD and GIRARD), during acute exposure to inorganic mercury. Environmental toxicology and chemistry, Vol. 8: 613-622.

- KRUMHOLZ L. A.**, 1948. Reproduction in the Wester mosquitofish, *Gambusia affinis*, and its use in mosquito control. *Ecol. Mongr.* 18 (1): 1-43.
- MARTOJA R. & MARTOJA - PIERSON M.**, 1967. Initiation aux techniques de l'histologie animale. Ed. Masson et Cie. Paris VIe : 346p.
- MILTON D. A. & ARTHINGTON A. H.**, 1983. Reproduction biology of *Gambusia holbrooki* (BAIRD and GIRARD), *Xiphophorus helleri* (GÜNTHER) and *X. maculatus* (HECKEL) (Pisces Pocciliidae) in Queensland, Australia. *Fish. Biol.* 23: 23-41.
- PEDEN A. E.**, 1972. The function of gonopodial parts and behavioral pattern during copulation by *Gambusia* (Poeciliidae). *Can. J. Zool.* 50: 955-968.
- REZNICK D. N. & BRAUN B.**, 1987. Fat cycling in the mosquitofish (*Gambusia affinis*): fat storage as reproductive adaptation. *Oecologia* (Berlin), 73: 401-413.
- VINSON S. B., BOYEL C. E. & FERGUSON D. E.**, 1963. Resistance to DDT in the mosquitofish, *Gambusia affinis*. *Science* 139: 217-218.

* Adresse actuelle: Département des Sciences de la mer, Faculté des Sciences, Université Badji Mokhtar ANNABA.