



### Przełomowe odkrycia i koncepcje po II wojnie światowej

# Biotechnologia rozrodu ryb w XX wieku

Chów ryb w warunkach sztucznych nie może obejść się bez sztucznego rozrodu, a to pociąga za sobą konieczność poznania fizjologicznych i endokrywnych mechanizmów dojrzewania płciowego i samego aktu rozrodu (tarła). Poznanie tych mechanizmów stało się tym ważniejsze, że ryby szeregu gatunków muszą być stymulowane hormonalnie dla pozyskania od nich dojrzalej ikry lub nasienia dla przeprowadzenia sztucznego tarła.

Dużym osiągnięciem na tym polu było opracowanie metody stymulacji hormonalnej, zwanej hypofizacją, przez argentyńskiego fizjologa B.A. Houssay'a i Rosjanina N.L. Gerbilskiego w latach 30.–40. ubiegłego wieku. Metoda ta polega na podawaniu drogą iniekcji wyciągu przysadek mózgowych ryb pobranych od ryb-dawców. Zasadą Gerbilskiego było wykazanie, że wyciąg przysadek ryb jednego gatunku nadaje się do stymulacji tarła ryb innego gatunku. Mimo szeregu niedoskonałości, metoda ta jest stosowana do dzisiaj na stosunkowo szeroką skalę. Dużym sukcesem na tym polu było odkrycie (w wyniku badań szeregu autorów, np. Idler, Suzuki i inni), że przysadka mózgowa ryb wytwarza dwa rodzaje hormonów gonadotropnych (FSH i LH).

Dalszym dużym odkryciem w XX wieku, było wyizolowanie (a potem zsyntetyzowanie) z podwzgórza ryb neurohormonów (*releasing hormone* – RH) stymulujących poszczególne rodzaje komórek przysadki mózgowej do wydzielania hormonów tropowych. M.in. odkryto neurohormon stymulujący przysadkę mózgową do wydzielania gonadotropin – GnRH, a następnie dokonano jego syntezy. Stworzono szereg jego analogów, z których wielu używa się do stymulowania (drogą iniekcji) owulacji i spermacji ryb, najczęściej przy równoczesnym podaniu czynnika antydopaminergicznego (domperidon, pimozyd itp.), osiągając bardzo często lepsze rezultaty niż przy hypofizacji. Pierwszy raz na świecie taki preparat składający się z analogu GnRH i czynnika antydopaminergicznego opatentowali wspólnie R. Peter z Kanady i Lin Hao Ren z Chin.

Wadą opisanych wyżej metod stymulowania tarła jest ich stresogenność (konieczność wylawiania ryb z wody dla dokonania minimum jednej iniekcji). Uczni z trzech krajów (Polski, Belgii i Francji) opatentowali bezinwazyjną (bez konieczności wyjmowania ryb z wody) metodę podawania środków stymulujących tarło. Z Polski współtwórcą tej metody jest T. Mikołajczyk z Katedry Ichtibiologii i Rybactwa Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie. W metodzie tej wykorzystano fakt, że jelito ryb przez całe życie zachowuje zdolność wychwytywania cząstek białka (u ssaków jelito posiada taką zdolność tylko w pierwszych dniach życia – dlatego u noworodków wchłanianie są przeciwciała zawarte w siewce matki).

Nowa metoda nieinwazyjna polega na podawaniu w paszy mikrokapsulek zawierających analog GnRH z jakimś środkiem antydopaminergicznym wraz z inhibitorami enzymów trawiennych i czynnikiem potęgującym wchłanianie

jelitowe. Przy stymulacji owulacji i spermacji ikrę i nasienie pozyskuje się przez masaż brzucha tarlaków. Następnie miesza się ikrę z nasieniem, a potem zalewa wodą i po przepłukaniu umieszcza się w różnego rodzaju aparatach wylęgowych.

Kłopot jest tylko z rybami (np. karp) składającymi ikrę lepka (litofilną), która po zetknięciu się z wodą ulega zbryleniu (w naturze przykleja się do roślinności podwodnej).

Kolosalnym postępowaniem było więc opracowanie w latach 1960. przez węgierskiego uczonego E. Woynarovicha metody pozbawiania zapłodnionej ikry lepkości, co umożliwiła jej inkubację w popularnych aparatach wylęgowych o pionowym przepływie wody (najczęściej w aparatach Weissa).

W ubiegłym stuleciu opanowano metody sztucznej gynogenezy i androgenozy u ryb.

Przy sztucznej gynogenezie komórkę jajową zaplemniamy się plemnikiem z inaktywowanym (np. promieniami gamma) jądrem i po pewnym czasie poddaje się ją szokowi termicznemu, ciśnieniowemu lub chemicznemu, dzięki czemu komórka staje się diploidalna i dalej ulega normalnym podziałom. W wyniku gynogenezy otrzymuje się osobniki jednopłciowe – tylko samice. Gdy zastosuje się podobną procedurę, ale bez inaktywacji jądra komórki jajowej, otrzymuje się niepłodne triploidalne samce i samice.

Przy androgenezie komórkę jajową z inaktywowanym (np. promieniami gamma) jądrem zaplemniamy się normalnym plemnikiem. Gdy w takiej komórce jądro plemnika rozpoczyna podział mitotyczny, poddaje się ją szokowi, jak przy sztucznej gynogenezie. Podział mitotyczny zostaje zatrzymany, komórka staje się diploidalna i w dalszym ciągu ulega normalnym podziałom i różnicowaniu się. Jeżeli ma się do czynienia z gatunkiem, gdzie samce są heterogametyczne (XY), to z części takich komórek rozwiną się samice (XX), a z części samce (YY), które z uwagi na podwójny chromosom Y nazywa się supersamcami.

W Polsce gynogenetyczne karpie otrzymał K. Bieniarz ze współpracownikami, a androgenetyczne pstrągi K. Goryczko ze współpracownikami.

Również w XX wieku przeprowadzono udane eksperymenty zmiany płci przy użyciu hormonów sterydowych (estrogenów lub androgenów) podanych rybam w momencie różnicowania się komórek płciowych.

Obecnie w dalszym ciągu pracuje się nad transgenezą u ryb. Pierwsze ryby transgeniczne (złota rybka – *Carassius auratus* L.) otrzymali w 1985 r. Zhu *et al.* Techniki tworzenia transgenicznych populacji ryb różnych gatunków opanowały już liczne pracownie w różnych krajach. Dzięki tym osiągnięciom chów ryb w sztucznych warunkach ma lepsze niż dotychczas perspektywy rozwoju.

KRZYSZTOF BIENIARZ