



# **Instrukcja doradcza**

## **nr 7/RK/2022**

**Podchów młodocianego lina (*Tinca tinca*)  
w warunkach kontrolowanych**



Projekt pt.: Program Doradztwa Rybackiego „Rozradzanie, wylęgarnictwo, podchów ryb i zarybianie”;  
ETAP II; Akronim „DORADZTWO”; Nr Umowy: **00002-6521.2-OR1400003/18/20** z dnia **16.01.2020 r.**

---

## **Instrukcja doradcza**

### **Podchów młodocianego lina (*Tinca tinca*) w warunkach kontrolowanych**

#### **Autorzy:**

Dr hab. inż. Rafał Kamiński

Dr Justyna Sikorska

Prof. dr hab. Jacek Wolnicki

Zakład Rybnictwa Stawowego, Instytut Rybnictwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza w Olsztynie



Projekt pt.: Program Doradztwa Rybackiego „Rozradzanie, wylęgarnictwo, podchów ryb i zarybianie”;  
ETAP II; Akronim „DORADZTWO”; Nr Umowy: **00002-6521.2-OR1400003/18/20** z dnia **16.01.2020 r.**

---

## Spis treści

1. Wprowadzenie .....	4
2. Materiał obsadowy do wychowu młodocianego lina w RAS .....	7
3. Specyfika RAS przeznaczonego do podchowu młodocianego lina .....	8
4. Zagęszczenie obsady .....	10
5. Temperatura i inne parametry jakości wody .....	11
6. Pokarm i żywienie .....	13
7. Literatura .....	17



## 1. Wprowadzenie

Lin (*Tinca tinca*) jest gatunkiem ważnym gospodarczo. Ceniony jest głównie za swoje wybitne walory smakowe. Wędkarze powszechnie uznają go za bardzo cenną rybę sportową. Jego forma ozdobna, ksantoryczna, znajduje też uznanie jako ozdoba „oczek wodnych”. Produkcja lina, szczególnie ta do celów konsumpcyjnych, jest jednak ograniczona przez specyficzną cechę gatunku – niskie tempo wzrostu utrzymujące się przez okres całego życia (Wolnicki 2011).

Słabe tempo wzrostu ryb w okresie larwalnym i młodocianym w połączeniu z bardzo małymi rozmiarami larw rozpoczynających żerowanie powodują, że w stawach przeżywalność lina podczas pierwszego roku życia jest często bardzo niska.

Rozwiązaniem tych problemów wydawało się podchowywanie ryb w zbliżonych do optymalnych, kontrolowanych warunkach środowiskowych (Wolnicki i in. 2000). Produkcja ryb w systemach z recyrkulacją wody (RAS – *recirculating aquaculture system*) daje liczne korzyści. Niewątpliwie należą do nich efektywne wykorzystanie energii i kontrola zdrowotności ryb. Technologia RAS jest też przydatna, jeśli chodzi o przewidywalność efektów wychowu ryb. Przy planowaniu chowu ryb w RAS należy jednak brać pod uwagę także niewątpliwie wady tego systemu. Są to wysokie koszty inwestycyjne i skomplikowany, a przez to podatny na awarie i wymagający częstego serwisowania, system urządzeń (Zakęś i in. 2022). W dłuższej perspektywie kluczowymi obciążeniami finansowymi będą koszty pracy odpowiednio wykwalifikowanego personelu, wydatki na pasze przemysłowe dla ryb oraz nośniki energii. Dlatego niezwykle ważna jest optymalizacja warunków wychowu ryb w RAS pod kątem maksymalizacji jego efektów ekonomicznych.

Naukowcy z kilku krajów europejskich zainteresowanych chowem i hodowlą lina poświęcili wiele uwagi opracowaniu metod zwiększenia tempa wzrostu młodocianego lina w systemach recyrkulacyjnych. Jednak szybko okazało się, że także w RAS nastęrcza to wiele trudności, a największym problemem jest prawidłowe żywienie ryb. Doskonaleniu metod wychowu młodocianego lina poświęcono zaskakująco wiele publikacji, z których większość dotyczyła właśnie metod żywienia. Jednak wiele



Projekt pt.: Program Doradztwa Rybackiego „Rozradzanie, wylęgarnictwo, podchów ryb i zarybianie”; ETAP II; Akronim „DORADZTWO”; Nr Umowy: **00002-6521.2-OR1400003/18/20** z dnia **16.01.2020 r.**

doświadczeń przeprowadzono w warunkach wyraźnie odbiegających od optymalnych, co skutkowało bardzo niskim tempem wzrostu ryb.

Ryby karpiokształtne są szczególnie wymagającymi pod względem jakości dostarczanego im pokarmu. Przyczynę tego zjawiska upatruje się w braku funkcjonalnego żołądka, który utraciły one w procesie ewolucji. W konsekwencji ryby bezżołądkowe charakteryzuje gorsza efektywność przyswajania przemysłowych pasz dla ryb, niż ma to miejsce u ryb wyposażonych w ten organ. Problem ten jest dodatkowo pogłębiony przez niedostatek pasz przemysłowych dostosowanych do wymagań pokarmowych ryb karpiokształtnych (Wolnicki 2005). Trzeba zdawać sobie sprawę, że stosowanie przemysłowych pasz w chowie lina, podobnie jak wielu innych gatunków ryb, obecnie jest nieuniknione, przynajmniej w młodocianym okresie ich życia. Decyduje o tym niska dostępność, wysoka cena i słaby współczynnik pokarmowy komercyjnych pokarmów naturalnych (Kamiński i in. 2004).



Fot. 1. Młode tarlaki lina wychowane w RAS (fot. M. Kamiński).



Fot. 2. Portret lina (fot. M. Kamiński).

Najczęstsze wady pasz komercyjnych, to zbyt wysoka zawartość tłuszczu, niedostatek lub nadmiar niektórych witamin i niewłaściwa przyswajalność składników mineralnych, w tym szczególnie związków fosforu. W konsekwencji, intensywne żywienie ryb paszami często skutkuje obniżeniem jakości biologicznej ryb. U osobników młodocianych wielu gatunków, w tym lina, żywienie paszami prowadzi do niepożądanych efektów. Najdotkliwszym z nich wydają się masowe deformacje szkieletu. Po 2-3 miesiącach intensywnego żywienia w temperaturze bliskiej optymalnej dla wzrostu, odsetek osobników z widocznymi deformacjami ciała może przekraczać 90%. Wartość handlowa ryb wykazujących deformacje jest znikoma. Nie wszystkie gatunki ryb karpiokształtnych w młodocianym okresie życia są równie podatne na powstawanie deformacji na tle pokarmowym. Lin (fot. 1 i 2) należy jednak do gatunków dość podatnych na deformacje (Sikorska 2009), a masowe deformacje szkieletu stanowią jedno z głównych zagrożeń w czasie intensywnego wychowu młodocianego lina w warunkach kontrolowanych.

Projekt pt.: Program Doradztwa Rybackiego „Rozradzanie, wylęgarnictwo, podchów ryb i zarybianie”; ETAP II; Akronim „DORADZTWO”; Nr Umowy: **00002-6521.2-OR1400003/18/20** z dnia **16.01.2020 r.**

## 2. Materiał obsadowy do wychowu młodocianego lina w RAS

Kluczowym warunkiem przeprowadzenia udanego wychowu młodocianego lina w RAS jest dysponowanie wysokiej jakości materiałem obsadowym. Niestety, w praktyce taki materiał mogą stanowić jedynie zdrowe ryby wychowane w warunkach kontrolowanych. Ryby pochodzące ze stawów i innych zbiorników, w których miały styczność z różnorodnymi patogenami, praktycznie zawsze będą źródłem gwałtownie przebiegających infekcji. Żadne kąpiele profilaktyczne nie są dostatecznie skuteczne, aby uzasadnić podjęcie ogromnego ryzyka wprowadzenia groźnych pasożytów ryb do RAS. Dlatego najlepszy wyjściowy materiał obsadowy stanowią zdrowe ryby, mające za sobą przynajmniej dwutygodniowy okres intensywnego podchowu w warunkach kontrolowanych.



Fot. 3. Zaawansowane w rozwoju larwy lina w RAS (fot. M. Kamiński).

Dla utrzymania wysokiej jakości biologicznej larw (wylęgu) niezbędne jest intensywne żywienie naupliusami solowca (*Artemia* spp.). Pokarm powinien być



Projekt pt.: Program Doradztwa Rybackiego „Rozradzanie, wylęgarnictwo, podchów ryb i zarybianie”; ETAP II; Akronim „DORADZTWO”; Nr Umowy: **00002-6521.2-OR1400003/18/20** z dnia **16.01.2020 r.**

---

dostępny dla ryb przez 12-24 h na dobę, a temperatura wody powinna być utrzymywana w granicach 25-28°C. Podchowane w takich warunkach ryby już po 2-3 tygodniach od rozpoczęcia żerowania powinny przechodzić metamorfozę, co ma miejsce przy długości całkowitej przynajmniej 20 mm (Wolnicki i Kamiński 2012). Wyjściowym materiałem obsadowym do podchowu ryb młodocianych mogą być oczywiście także starsze osobniki wychowane przez dłuższy czas w warunkach kontrolowanych. Jednak taki materiał jest rzadkością na rynku, wobec czego warto rozważyć zasadność samodzielnego wychowu młodocianego lina już od stadiów larwalnych (fot. 3).

### **3. Specyfika RAS przeznaczonego do podchowu młodocianego lina**

RAS, w którym zamierzamy wychowywać młodocianego lina powinien być niezawodny i zasobooszczędny, zasilany wodą studzienną lub odpowiednio oczyszczoną, uzdatnioną i pozbawioną patogenów wodą powierzchniową. Powinien być wyposażony w zautomatyzowane urządzenia napowietrzające i ogrzewające wodę, uzdatniające wodę filtry, mechaniczny i biologiczny, a także lampy oświetlające pomieszczenie i zbiorniki z rybami (fot. 4). System taki nie odbiega więc zasadniczo od uniwersalnego standardu budowy i wyposażenia RAS, jednak powinien on uwzględniać kilka szczególnych wymagań tego gatunku.

Lin jest rybą ciepłolubną, wobec czego niezbędne jest stałe utrzymywanie wysokiej temperatury wody w RAS. Oznacza to konieczność silnego podgrzewania wody oraz dobrej termoizolacji pomieszczenia, w którym znajduje się system recyrkulacyjny.

W młodocianym okresie życia lin staje się rybą bardzo płochliwą i podatną na stres. W związku z tym konstrukcja RAS i zasady jego użytkowania powinny prowadzić do ograniczenia wszelkich czynników stresogennych, mogących oddziaływać na ryby, takich jak manipulacje rybami, zbyt intensywne oświetlenie zbiorników z rybami (powyżej 500 lx na powierzchni wody), czy też gwałtowne zmiany oświetlenia. Jeśli ryby zostaną poddane silnemu stresowi, pierwszym obserwowanym u nich objawem będzie gromadzenie się w najciemniejszych miejscach zbiornika i ograniczenie apetytu. Efekt ten oczywiście negatywnie wpłynie na wyniki chowu.





Projekt pt.: Program Doradztwa Rybackiego „Rozradzanie, wylęgarnictwo, podchów ryb i zarybianie”; ETAP II; Akronim „DORADZTWO”; Nr Umowy: 00002-6521.2-OR1400003/18/20 z dnia 16.01.2020 r.

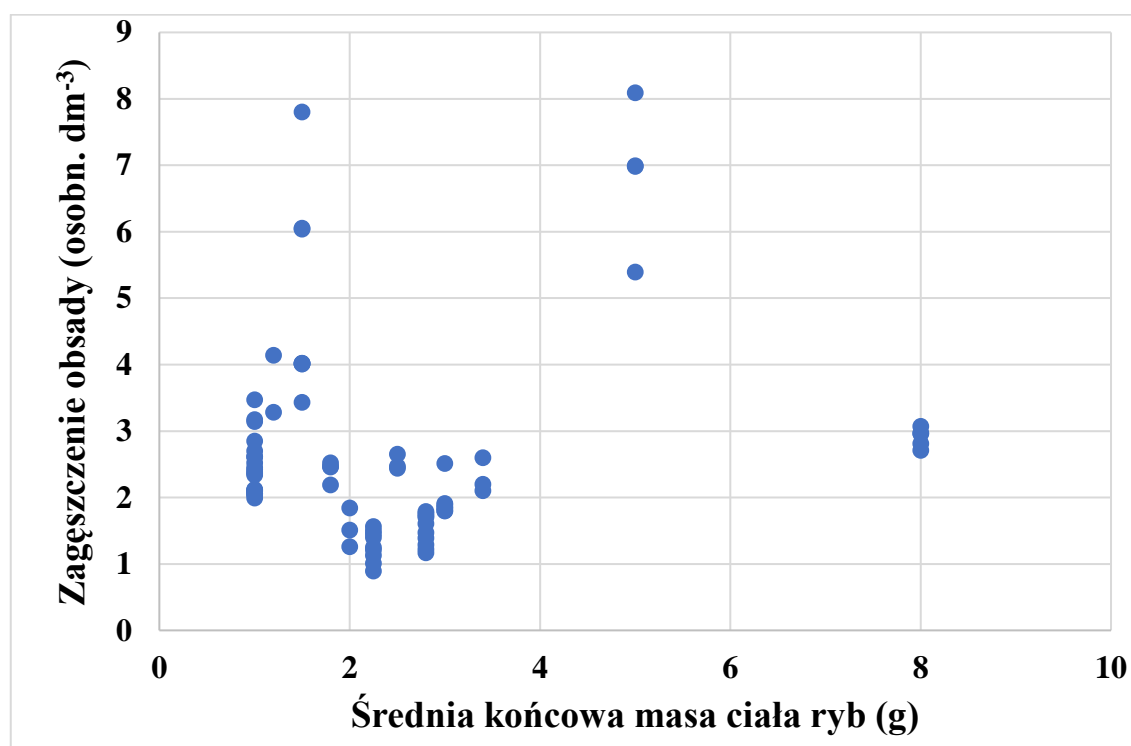


Fot. 4. Niewielkie zbiorniki rotacyjne świetnie sprawdzają się przy podchowcie narybku lina (fot. M. Kamiński).

Młodociany lin jest rybą z natury mało ruchliwą, spokojną, rzadko próbującą wyskakiwania z wody. Naturalnie zasiedla on zaciszne, silnie zarośnięte roślinnością naczyniową wody stojące. Nie jest więc stworzony do ciągłego, intensywnego pływania, jak ma to miejsce u gatunków reofilnych. Jego naturalna niechęć do intensywnego pływania objawia się słabą tolerancją na silne ruchy wody. Lin wymaga więc jedynie łagodnego przepływu wody przez zbiornik (dopływ powinien wynosić maksymalnie 3% objętości zbiornika na minutę) oraz niezbyt intensywnego jej napowietrzania. Najlepiej sprawdzają się niezbyt duże ( $0,2-1,0 \text{ m}^3$ ) i niezbyt głębokie ( $0,4-1,0 \text{ m}$ ) zbiorniki rotacyjne o kształcie zbliżonym do walca lub sześcianu (fot. 4). Specyficzne wymagania lina pod względem przepływu wody przez zbiornik ograniczają efektywność wymiany wody technologicznej w zbiorniku, co z kolei ogranicza możliwość wychowu lina w RAS w bardzo dużych zagęszczeniach obsady.

#### 4. Zagęszczenie obsady

Opisane w literaturze naukowej zagęszczenia obsady stosowane w podchowcie młodocianego lina w RAS mieszczą się w zakresie od 100 do 800 osobników na 100 dm<sup>3</sup> wody (Wolnicki i in. 2003, Gonzalez-Rodriguez i in. 2014, Carral i in. 2021). Wartości te zależą głównie od wielkości materiału obsadowego. Najwyższe zagęszczenia są dopuszczalne dla ryb o średniej masie ciała poniżej 5 g. Jednak u ryb o masie ciała 5–8 g zagęszczenie obsady powinno wynosić maksymalnie 500 osobników na 100 dm<sup>3</sup> (rys. 1).



Rys. 1. Zagęszczenie obsady ryb stosowane w zależności od ich średniej wielkości na zakończenie wychowu w warunkach kontrolowanych. Uwzględniono dane z 16 publikacji, w których autorzy odnotowali satysfakcjonujące tempo wzrostu ryb (średnie dobowe tempo wzrostu masy ciała ryb, ang. *specific growth rate*, SGR > 1,48).

Brak jest danych dotyczących ryb o większych rozmiarach wyjściowych, trzeba jednak założyć, że wymagają one odpowiednio niższych zagęszczeń umożliwiających utrzymanie dobrostanu ryb. Należy też pamiętać, że biomasa ryb z czasem będzie



Projekt pt.: Program Doradztwa Rybackiego „Rozradzanie, wylęgarnictwo, podchów ryb i zarybianie”; ETAP II; Akronim „DORADZTWO”; Nr Umowy: **00002-6521.2-OR1400003/18/20** z dnia **16.01.2020 r.**

---

systematycznie rosła, wobec czego początkowe zagęszczenie ryb należy dostosować do ich wielkości zaplanowanej na zakończenie założonego etapu wychowu ryb, zakładając przy tym, typową przy wychowie młodocianego lina, bardzo wysoką przeżywalność (powyżej 90%). Po przekroczeniu przez ryby zakładanej wielkości końcowej konieczne będzie rozrzedzenie obsad i dostosowanie ich do rozmiarów ryb przewidywanych na zakończenie kolejnych etapów chowu. Planując zagęszczenie obsad, trzeba też uwzględnić, że ograniczeniem dla ich wielkości jest także przepływ wody przez zbiorniki z rybami i wydajność systemu uzdatniania wody w RAS.

## 5. Temperatura i inne parametry jakości wody

Jak wcześniej wspomniano, lin jest rybą ciepłolubną. Nie praktykuje się zatem prób wychowu młodocianego lina w temperaturze poniżej 20°C. Wysokie tempo wzrostu w młodocianym okresie życia osiąga on dopiero wtedy, gdy wartość temperatury wody przekracza 25°C. Przy intensywnym żywieniu można w takich warunkach liczyć na znakomite dla tego gatunku tempo wzrostu. Kamler i in. (2006) udowodnili, że w warunkach intensywnego żywienia młodocianego lina pokarmem naturalnym (mrożone larwy ochotkowatych) w czasie 70 dni średnia masa ciała ryb może wzrosnąć z 0,69 g do 7,8 g (SGR = 3,5). Jednak żywiąc ryby wysokiej jakości paszą suchą w wysokiej temperaturze, także można oczekiwać wysokiego tempa wzrostu (SGR około 3,3; Kamiński i in. 2011, 2018). W temperaturze 25°C lub wyższej zmniejsza się ryzyko infekcji wywołanych przez pierwotniaki pasożytnicze, szczególnie śmiertelnie groźnego dla ryb w RAS kulorzęska (*Ichthyophthirius multifiliis*). Jednak temperatura optymalna dla tempa wzrostu ryb nie musi być optymalna dla efektywności wykorzystania paszy na wzrost. Kamiński i in. (2011) wykazali, że w temperaturze 25°C i 20°C młodociany lin wykorzystywał paszę efektywniej (FCR 0,9-1,0), niż w temperaturze 30°C (FCR = 1,4), w której ryby rosły zdecydowanie najszybciej. Gdy podchowujemy młodocianego lina w niższej temperaturze, możemy też spodziewać się mniejszego odsetka osobników wykazujących deformacje ciała, wywołane przez niedostateczną dla ryb bezżołądkowych przyswajalność fosforu zawartego w paszy (Kamiński i in. 2011, 2017).



Projekt pt.: Program Doradztwa Rybackiego „Rozradzanie, wylęgarnictwo, podchów ryb i zarybianie”; ETAP II; Akronim „DORADZTWO”; Nr Umowy: **00002-6521.2-OR1400003/18/20** z dnia **16.01.2020 r.**

---

Nie oznacza to jeszcze, że automatycznie do podchowu lina najbardziej nadaje się temperatura 20°C, 25°C czy 30°C. We wszystkich tych temperaturach można uzyskać satysfakcjonujące tempo wzrostu ryb i akceptowalną wartość współczynnika pokarmowego pasz. Dlatego ważne jest ustalenie, co jest priorytetem z punktu widzenia zamierzonych wyników, szczególnie pod kątem ekonomicznym. Jeśli koszt pracy jest szczególnie istotny, to należy podchowować młodocianego lina w temperaturze bliskiej optymalnej dla wzrostu (26-30°C). Teoretycznie możliwe jest uzyskanie w takiej temperaturze ciężkiego narybku jesiennego o średniej masie około 10 g już po trzech miesiącach, przy założeniu, że dysponujemy materiałem obsadowym o średniej masie około 0,5 g. Jeśli to koszt ogrzewania wody w RAS jest kluczowym problemem, to lepiej będzie wybrać niższą temperaturę 20-23°C. Jednak w takiej temperaturze wychowanie narybku o masie ciała około 10 g wymaga już blisko 5 miesięcy. Jeśli natomiast za główny problem uznamy koszt paszy, to najlepiej będzie wybrać temperaturę z zakresu 24-26°C.

Wymagania lina pod względem pozostałych parametrów jakości wody nie odbiegają zasadniczo od innych gatunków ryb słodkowodnych wychowywanych w RAS. Podobnie jak w wypadku innych gatunków ryb należy regularnie monitorować kluczowe parametry jakości wody. Jest to szczególnie istotne w wypadku intensywnego chowu. Przy wysokich zagęszczeniach obsady i intensywnym żywieniu ryb w wysokiej temperaturze, zmiany jakości wody mogą następować bardzo szybko. Przynajmniej raz dziennie należy mierzyć temperaturę wody i zawartość rozpuszczonego w niej tlenu. Pozostałe istotne parametry jakości wody, jak zawartość amoniaku i azotynów oraz odczyn wody, nie ulegają aż tak gwałtownym zmianom, wobec czego ich zawartość w wodzie można badać co kilka dni.

Zawartość tlenu rozpuszczonego w wodzie nie powinna spadać poniżej 60% nasycenia. Optymalny odczyn wody mieści się w zakresie 6,5-8,5 pH. Poziom całkowitego azotu amonowego, mierzony w wodzie odpływającej z basenów, nie powinien przekraczać 0,5 mg dm<sup>-3</sup>, a zawartość azotynów 0,2 mg dm<sup>-3</sup>.

W ustabilizowanym systemie recykulacyjnym, zawartość azotynów nawet przy dużym obciążeniu systemu filtracji rzadko stanowi problem. Jednak w systemie świeżo



uruchomionym wartości tego parametru okresowo gwałtownie wzrastają, co stanowi poważne zagrożenie dla zdrowia ryb. Warto pamiętać, że obciążenie systemu filtracji RAS produktami przemiany materii zależy głównie od ilości zużywanej paszy. Niekarmione ryby wytwarzają znikome ilości zanieczyszczeń. Dlatego filtry biologiczne RAS dobrze jest uruchomić z niewielkim obciążeniem początkowym na 2-3 tygodnie przed rozpoczęciem intensywnego żywienia ryb (Zakęś i in. 2022).

## **6. Pokarm i żywienie**

Opracowanie wysokiej jakości pasz dla ryb łososiowatych stało się ważnym impulsem dla rozwoju produkcji różnych gatunków ryb w akwakulturze. Jednak specyficzna fizjologia trawienia (brak żołądka) ryb karpiokształtnych sprawiła, że pasze dobrze dostosowane do wymogów wyposażonych w żołądek ryb łososiowatych, były dla nich nieodpowiednie, a nawet szkodliwe. U ryb młodocianych poważnym problemem, towarzyszącym intensywnemu żywieniu paszami przemysłowymi, jest stopniowy spadek ich jakości biologicznej. Najwyraźniejszymi tego objawami są deformacje ciała (Wolnicki 2005). W celu przeciwdziałania im określono zasady żywienia paszami, polegające między innymi na ograniczeniu jego intensywności lub suplementacji diety ryb pokarmem naturalnym (Wolnicki i in. 2003b, Wolnicki 2005, Kamler i in. 2006, Sikorska 2009). Rozwiązania te mają jednak ograniczoną skuteczność lub są bardzo kosztowne (Wolnicki i in. 2006). Ich stosowanie w praktyce rzadko może więc być ekonomicznie uzasadnione.

Podstawowym czynnikiem odpowiadającym za deformacje młodocianych osobników karpiokształtnych, intensywnie żywionych paszami przemysłowymi w RAS, wydaje się obecnie niedostateczna przyswajalność fosforu zawartego w diecie ryb (Kamiński i in. 2017). Fosfor jest pierwiastkiem bardzo ważnym dla fizjologii organizmów żywych, a u kręgowców, jego dostępność warunkuje prawidłowość rozwoju szkieletu.

Projekt pt.: Program Doradztwa Rybackiego „Rozradzanie, wylęgarnictwo, podchów ryb i zarybianie”;  
ETAP II; Akronim „DORADZTWO”; Nr Umowy: **00002-6521.2-OR1400003/18/20** z dnia **16.01.2020 r.**

---



Fot. 5 i 6. Typowe deformacje ciała u młodocianego lina (fot. M. Kamiński).



Projekt pt.: Program Doradztwa Rybackiego „Rozradzanie, wylęgarnictwo, podchów ryb i zarybianie”; ETAP II; Akronim „DORADZTWO”; Nr Umowy: **00002-6521.2-OR1400003/18/20** z dnia **16.01.2020 r.**

---

Deformacje powstające w czasie intensywnego żywienia paszami przemysłowymi ryb karpiokształtnych w RAS często podważają opłacalność chowu (Wolnicki i in. 2003a). Opracowano co prawda metody zmniejszające problem deformacji, jednak mają one istotne ograniczenia. Restrykcyjny sposób żywienia lub krótkookresowe głodzenie mają negatywny wpływ na tempo wzrostu ryb (Wolnicki i in. 2006), natomiast opracowane schematy suplementacji lub substytucji pasz pokarmem naturalnym znacznie podnoszą koszt wychowu ryb w RAS. Restrykcyjne żywienie paszą wydaje się dużo korzystniejsze ekonomicznie, niż żywienie ryb wyłącznie pokarmem naturalnym lub intensywne żywienie paszą, które wywołuje deformacje ciała u znacznego odsetka ryb (Kamiński i in. 2004). Dobre efekty w ograniczaniu występowania deformacji szkieletu przynosi podchów w niskiej temperaturze. W temperaturze 20°C możemy spodziewać się znacznego obniżenia odsetka ryb z widocznymi deformacjami w porównaniu do ryb podchowiwanych w temperaturze 26°C, jednak efekt ten będzie uzyskany kosztem znacznego obniżenia tempa wzrostu ryb (Kamiński i in. 2017).

Trzeba zdawać sobie sprawę, że osobniki z widocznymi nieprawidłowościami morfologicznymi są praktycznie bezwartościowe (Kamiński i in. 2004). Sprawia to, że nawet umiarkowana częstość występowania deformacji jest trudna do zaakceptowania z ekonomicznego punktu widzenia.

Lin jest gatunkiem o średniej podatności na deformacje o podłożu pokarmowym (Sikorska 2009). Intensywne (około 3,5% biomasy ryb na dobę) żywienie paszą przemysłową o nieodpowiedniej przyswajalności fosforu, w krótkim czasie prowadzi do ujawnienia się pierwszych osobników z widocznymi deformacjami ciała. U lina są to zazwyczaj deformacje ogonowej części ciała, wygięcie pokryw skrzelowych oraz nienaturalne wygięcie płetw (fot. 5 i 6). Z czasem odsetek ryb wykazujących deformacje ciała rośnie, często już po trzech miesiącach osiągając katastrofalny wynik ponad 75% (Wolnicki i in. 2006, Kamiński i in. 2017, 2018).

Jednak od kilku lat na rynku obecne są już pasze, które wywołują deformacje ciała znacznie wolniej (Wałowski i in. 2010). Ponadto znacznym postępem okazało się modyfikowanie pasz przemysłowych kwasem solnym, co bardzo skutecznie chroni ryby przed wystąpieniem deformacji ciała (Kamiński i in. 2018, 2020). Proces modyfikacji jest



Projekt pt.: Program Doradztwa Rybackiego „Rozradzanie, wylęgarnictwo, podchów ryb i zarybianie”; ETAP II; Akronim „DORADZTWO”; Nr Umowy: **00002-6521.2-OR1400003/18/20** z dnia **16.01.2020 r.**

---

dość prosty do przeprowadzenia. Niestety, dotychczas nie został on jeszcze wdrożony do przemysłowej produkcji pasz.

Dysponując odpowiedniej jakości paszami możemy bezpiecznie karmić ryby z wysoką intensywnością, jednak nie należy karmić ich zbyt intensywnie, do syta, gdyż jest to niekorzystne dla tempa wzrostu ryb oraz efektywności wykorzystania pasz (Kamler i in. 2006). Dobowa dawka paszy powinna być dostosowywana do wielkości ryb oraz temperatury wody. W temperaturze 25-28°C rybam o średniej masie ciała około 0,5 g można dobowo podawać ilość paszy odpowiadającą 4% ich biomasy. W wypadku większych ryb dobową rację pokarmu musi być mniejsza. Dla ryb o średniej masie około 2 g powinno to być około 3% biomasy, dla ryb o masie 5 g około 2%. W temperaturze 25-28°C dobową rację pokarmową trzeba dostosować do aktualnej wielkości ryb i ich apetytu co 7-10 dni. W niższej temperaturze dobową rację pokarmu musi być odpowiednio niższa i wtedy odpowiednio niższa może być też częstość aktualizacji dobowej racji pokarmowej. W uproszczeniu w temperaturze niższej o 3°C dobową rację pokarmu powinna być mniejsza o około 20%.

Przykład – średnia masa ciała młodocianego lina 0,5 g; zalecana dobową racją pokarmową wynosi: w temperaturze 28°C około 4% biomasy obsady; w temperaturze 25°C około 3,2% biomasy obsady; w temperaturze 22°C około 2,6% biomasy obsady.

Ważne jest, aby karmienie ryb młodocianych odbywało się nie rzadziej niż 3 razy na dobę. Do karmienia można stosować karmniki automatyczne, jednak zaleca się by przynajmniej dwa karmienia w ciągu doby (rano i wieczorem) wykonać ręcznie. Pozwala to na regularne monitorowanie apetytu ryb. Nagła jego utrata przez ryby powinna być dla osób sprawujących nad nimi opiekę pierwszym sygnałem alarmowym, świadczącym o pogorszeniu ich dobrostanu. Umożliwia to wczesną identyfikację problemu, którym może być oddziałujący na ryby czynnik stresujący, rozwój choroby, zła jakość wody lub wiele innych.





## 7. Literatura

- Carral J.M., Garcia T., Saez-Royuela M., Celada J.D. 2021 – Juvenile tench (*Tinca tinca* L.) response to practical diets with different replacement levels of fish meal by pea protein concentrate supplemented with methionine – Aquacult. Res. 1: 1-10.
- Gonzalez-Rodriguez A., Celada J. D., Carral J .M., Saez-Royuela M., Garcia V., Fuertes J.B. 2014 – Evaluation of soy protein concentrate as replacement of fish meal in practical diets for juvenile tench (*Tinca tinca* L.) – Turk. J. Fish. Aquat. Sci. 14: 807-815.
- Kamiński R., Wolnicki J., Kwiatkowski S. 2004 – Wpływ intensywności karmienia paszą i pokarmem naturalnym na wzrost, jakość i koszt produkcji lina w warunkach kontrolowanych – [W: M. Mickiewicz, A. Wołos (red.), Stan i uwarunkowania funkcjonowania rybactwa w 2003 roku, Wyd. IRS, Olsztyn, 65-69].
- Kamiński R., Sikorska J., Wolnicki J. 2011 – Wpływ temperatury na wzrost, efektywność wykorzystania pokarmu oraz deformacje młodocianego lina (*Tinca tinca*). [W: Z. Zakęś, K. Demska-Zakęś, A. Kowalska (red.), Nowe gatunki w akwakulturze - rozród, podchów, profilaktyka. Wyd. IRS, Olsztyn, 197-202].
- Kamiński R., Sikorska J., Polak-Juszczak L., Wolnicki J. 2017 – Effects of temperature on growth, food utilization efficiency, body chemical composition and incidence of deformities in juvenile tench *Tinca tinca* (L.) fed a commercial starter and/or natural food – Acta Ichthyol. Piscat. 47: 63-71
- Kamiński R., Sikorska J., Wolnicki J. 2018 – Pozaustrojowe trawienie pasz – przełom w żywieniu młodocianych ryb karpowatych w warunkach kontrolowanych? [W: Z. Zakęś, K. Demska-Zakęś (red.), Wylęgarnictwo i podchowy ryb oraz raków. Wyd. IRS, Olsztyn, 205-210].
- Kamiński R., Sikorska J., Wolnicki J. 2020 – Zastosowanie kwasów i ich soli jako metoda podniesienia jakości pasz dla ryb – historia i współczesność – [W: Z. Zakęś, K. Demska-Zakęś (red.), Żywienie ryb i inne problemy akwakultury. Wyd. IRS, Olsztyn, 117-124].



Projekt pt.: Program Doradztwa Rybackiego „Rozradzanie, wylęgarnictwo, podchów ryb i zarybianie”; ETAP II; Akronim „DORADZTWO”; Nr Umowy: **00002-6521.2-OR1400003/18/20** z dnia **16.01.2020 r.**

---

- Kamler E., Myszkowski L., Kamiński R., Korwin-Kossakowski M., Wolnicki J. 2006 – Does overfeeding affect tench *Tinca tinca* (L.) juveniles? – *Aquacult. Int.* 14: 99-111.
- Sikorska J. 2009 – Metody przeciwdziałania negatywnym skutkom intensywnego żywienia starterami młodocianych ryb karpowatych w warunkach kontrolowanych – Praca doktorska, IRS w Olsztynie: 121 s.
- Wałowski J., Kamiński R., Wolnicki J. 2010 – Postęp w żywieniu młodocianych ryb karpowatych w warunkach kontrolowanych? Wykorzystanie paszy Aller Performa do podchowu lina, *Tinca Tinca*. [W: Z. Zakęś, K. Demska-Zakęś, A.Kowalska (red.), *Rozród, podchów, profilaktyka ryb rzadkich i chronionych oraz innych gatunków*. Wyd. IRS, Olsztyn, 239-246].
- Wolnicki J. 2005 – Intensywny podchów wczesnych stadiów ryb karpowatych w warunkach kontrolowanych – *Arch. Pol. Fish.* 13 (1): 5-87.
- Wolnicki J. 2011 – Lin (*Tinca tinca*) – już stary czy ciągle jeszcze nowy gatunek w akwakulturze? [W: Z. Zakęś, K. Demska-Zakęś, A. Kowalska (red.), *Nowe gatunki w akwakulturze – rozród, podchów, profilaktyka*. Wyd. IRS, Olsztyn, 189-195].
- Wolnicki J., Kamiński R. 2012 – Optymalna kombinacja dobowego okresu karmienia i temperatury wody w podchowcie larw lina (*Tinca tinca*) [W: Z. Zakęś, A. Kowalska, K. Demska-Zakęś (red.), *Wylęgarnictwo organizmów wodnych – osiągnięcia, wyzwania i perspektywy*. Wyd. IRS, Olsztyn, 173-178].
- Wolnicki J., Kamiński R., Myszkowski L. 2000 – Wykorzystanie warunków kontrolowanych do produkcji materiału zarybieniowego lina *Tinca tinca* (L.) – wskazówki biotechniczne – [W: A. Wołos (red.), *Rybactwo Jeziorowe – V Krajowa Konferencja Rybackich Użytkowników Jezior*, Wyd. IRS, Olsztyn, 93-102].
- Wolnicki J., Kamiński R., Korwin-Kossakowski M., Myszkowski L., Stanny L.A. 2003a – Produkcja materiału zarybieniowego lina *Tinca tinca* (L.) w warunkach kontrolowanych – wpływ diety na cechy jakościowe ryb – [W: A. Wołos, R. Kolman (red.), *Rybactwo 2002*, Wyd. IRS, Olsztyn, 49-53].



Projekt pt.: Program Doradztwa Rybackiego „Rozradzanie, wylęgarnictwo, podchów ryb i zarybianie”; ETAP II; Akronim „DORADZTWO”; Nr Umowy: **00002-6521.2-OR1400003/18/20** z dnia **16.01.2020 r.**

---

Wolnicki J., Myszkowski L., Kamiński R. 2003b – Effect of supplementation of a dry feed with natural food on growth, condition and size distribution of juvenile tench *Tinca tinca* (L.) – J. Appl. Ichthyol. 19: 157-160.

Wolnicki J., Myszkowski L., Kamler E. 2006 – Niekonwencjonalne metody poprawy biologicznej jakości młodocianych ryb karpowatych żywionych paszami w warunkach kontrolowanych – [W: Z. Zakęś, K. Demśka-Zakęś, J. Wolnicki (red.), Rozród, podchów, profilaktyka ryb karpowatych i innych gatunków. Wyd. IRS, Olsztyn, 135-141].

Zakęś Z., Hopko M., Stawecki K. 2022 – Praktyczne informacje dotyczące procesu nityfikacji i wypracowania złóż biologicznych w systemach recyrkulacyjnych – Komun. Ryb. 2: 7-12.