



MINISTERSTWO
ROLNICTWA
I ROZWOJU WSI



DR INŻ. MIROSŁAW CIEŚLA, DR INŻ. JERZY ŚLIWIŃSKI

EKOLOGICZNY CHÓW KARPI

SAMODZIELNY ZAKŁAD ICHTIOLOGII I BIOTECHNOLOGII W AKWAKULTURZE
SZKOŁA GŁÓWNA GOSPODARSTWA WIEJSKIEGO W WARSZAWIE



DR INŻ. MIROSŁAW CIEŚLA, DR INŻ. JERZY ŚLIWIŃSKI

EKOLOGICZNY CHÓW KARPI

Samodzielny Zakład Ichtiologii i Biotechnologii w Akwakulturze
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie



SPIS TREŚCI

Wstęp _____	4
Jak rozpocząć? _____	6
Wybór systemu/obrotu produkcji _____	7
Charakterystyka cyklu produkcyjnego _____	12
Żywnienie ekologicznych karpki konsumpcyjnych _____	32
Skład i jakość mięsa ekologicznych karpki konsumpcyjnych _____	40
Warunki odłowu a kondycja i jakość mięsa ekologicznych karpki konsumpcyjnych _____	52
Wpływ warunków transportu i przetrzymywania na kondycję i jakość mięsa ekologicznych karpki konsumpcyjnych _____	57
Kilka uwag o czynnikach mających istotny wpływ na wynik ekonomiczny ekologicznego chowu karpki _____	63
Ochrona przed szkodnikami ryb _____	68
Profilaktyka i ochrona zdrowia ekologicznych karpki _____	70

Wstęp

Wielu hodowców karpia, tak w Polsce jak i innych krajach europejskich, reklamując swoje ryby, używa określenia, że ich produkt jest „ekologiczny”. Hodowcy karpia na co dzień spełniają szereg wymogów stawianych ekologicznej akwakulturze, zachowują naturalny cykl produkcji, bez jego przyspieszania, z jednoczesnym maksymalnym wykorzystaniem naturalnej produktywności stawów. W praktyce nie stosują również nawozów mineralnych, jedynie obornik lub nawozy zielone. W trakcie cyklu produkcyjnego nie wykorzystują genetycznie modyfikowanych organizmów oraz hormonów.

Trudno więc nie zgodzić się z taką argumentacją - pod względem pozytywnego wpływu na ochronę przyrody i wspieranie bioróżnorodności chyba jedynie gospodarkę leśną można by porównać do gospodarki karpiowej.

Jednakże, aby jakiś produkt, w tym przypadku karpie, można było nazwać „ekologicznym” i reklamować go pod takim hasłem, musi on spełnić kryteria, określone w stosownych aktach prawnych. Zarówno obiekt chowu i hodowli karpia jak i sam produkt musi uzyskać stosowny certyfikat, potwierdzający wdrożenie i przestrzeganie prawnych wymogów, stawianych ekologicznej akwakulturze i wystawiony przez uprawnioną jednostkę certyfikującą.

Ogólne wymogi ekologicznej akwakultury, określające również ogólne wymagania chowu ekologicznych karpia, stanowią, że rybom należy zapewnić odpowiednią przestrzeń do bytowania i żerowania, taką, aby ryby zachowały właściwe tempo wzrostu, aby zapewniony był ich dobrostan i aby w maksymalnym stopniu



wykorzystywać naturalną produktywność zbiorników, w których ekologiczny chów karpia ma miejsce.

W przypadku obiektów stawowych, będących typowymi przedsiębiorstwami akwakultury, w których produkcja rybacka jest jedynym lub kluczowym źródłem dochodów, takie warunki możliwe są do spełnienia w sytuacji, gdy chów prowadzony jest w obiektach o wysokiej sprawności rybackiej, w których nie występują deficyty wody, i które są w dobrym stanie technicznym. Ale również drobnotowarowe gospodarstwa rodzinne, w których prowadzony jest tzw. przyzagrodowy chów ryb, mogą pokusić się o wdrożenie ekologicznego systemu chowu karpia. Ponieważ w gospodarstwach takich produkcja rybacka ma z reguły wybitnie ekstensywny charakter. Jednocześnie prowadzą one działalność usługową typu agro- i ekoturystycznego, co pozwala na poszerzenie oferty o ekologiczne ryby i stanowić może istotną wartość dodaną w ofercie gospodarstwa. Jednakże niniejsze opracowanie dotyczy przede wszystkim typowych stawowych gospodarstw karpionych, w których chów i hodowla ryb stanowi jedyne lub główne źródło dochodów hodowców ryb.



Jak rozpocząć?

Hodowcy karpia, którzy chcą podjąć się chowu ryb zgodnie z wymogami ekologicznej akwakultury, obowiązującymi w krajach Unii Europejskiej, winni zapoznać się z informacjami odnoszącymi się do rolnictwa ekologicznego w ogóle. Informacje takie uzyskać można na stronach internetowych Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi jak również w regionalnych ośrodkach doradztwa rolniczego.

Hodowcy powinni również nawiązać kontakt z dowolną jednostką certyfikującą w zakresie akwakultury, których wykaz również znajduje się na stronach Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Współpracę taką należy podjąć jeszcze zanim rozpoczniemy ekologiczny, w naszym mniemaniu, chów karpia. Może się bowiem okazać, że już na samym starcie hodowca popełni poważne błędy, skutkujące np. zanieczyszczeniem stawów substancjami niedozwolonymi w produkcji ekologicznej. Pracownicy jednostek certyfikujących ocenią, czy zamierzone przez producenta działania są zgodne z zasadami produkcji ekologicznej. Ścisła bieżąca współpraca z jednostką certyfikującą pozwala uniknąć złamania formalnych wymogów, obowiązujących w ekologicznej akwakulturze. Ogólną zasadą powinno być przeanalizowanie i przedyskutowanie wspólnie z pracownikami jednostki certyfikujących planowanych zamierzeń, aby, na skutek niewiedzy lub nieuwagi, nie naruszyć zasad obowiązujących w ekologicznym chowie ryb.



Wybór systemu/obrotu produkcji

Obowiązujące obecnie przepisy umożliwiają hodowcom ryb wdrożenie w obiektach stawowych ekologicznego systemu utrzymania albo w całym gospodarstwie lub też na jego części. Jeżeli hodowca nie jest przekonany, czy przejście na ekologiczny system utrzymania ryb będzie dla niego opłacalne i przyniesie wymierne korzyści lub jakąś „wartość dodaną”, wówczas ekologiczny chów może rozpocząć „na próbę” na niewielkiej części gospodarstwa.

Należy pamiętać, że równoczesny chów ekologiczny i nieekologiczny w jednym obiekcie stawowym można prowadzić dopiero po uzyskaniu stosownej zgody z Wojewódzkiego Inspektoratu Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych – WIJHARS. Ogólne zasady, dotyczące równoczesnego chowu ekologicznego i nieekologicznego, stanowią, że:

- część ekologiczna i konwencjonalna muszą być od siebie wyraźnie oddzielone i muszą być wyraźnie oznakowane,
- obydwie formy chowu muszą mieć osobny system zaopatrzenia w wodę, co oznacza, że w obiekcie wszystkie stawy, a przynajmniej te wytypowane do ekologicznego chowu, muszą mieć indywidualny dopływ i odpływ,
- część ekologiczna powinna być położona na „górnym” lub „dolnym” wodzie, aby łatwiej można było zapewnić oddzielenie chowu ekologicznego i konwencjonalnego pod względem zaopatrzenia w wodę.

Przejście od chowu konwencjonalnego do ekologicznego nie odbywa się „automatycznie”. Wymaga to pewnego okresu



karencji, w trakcie którego następuje przestawienie i przystosowanie

- produkcji do wymogów ekologicznej akwakultury i który to okres nazywany jest konwersją. Długość okresu konwersji uzależniona jest od możliwości osuszenia i zdezynfekowania urządzeń akwakultury, w tym przypadku stawów karpowych, w których prowadzona jest produkcja.

Jeżeli urządzeń służących do chowu i hodowli karpia nie można osuszyć i zdezynfekować, to wówczas długość okresu konwersji wynosi 24 miesiące. Jeżeli stawy można tylko opróżnić lub były one odłogowane, okres konwersji wynosi 12 miesięcy. Natomiast, jeżeli stawy zostały opróżnione, wyczyszczone i zdezynfekowane, okres konwersji wynosi 6 miesięcy.

W przypadku ekologicznej produkcji karpia w tradycyjnych stawach ziemnych dwuletni a nawet roczny okres konwersji nie będzie mieć miejsca, ponieważ stawy karpowe są spuszczałne i z reguły poddawane dezynfekcji celem poprawy warunków sanitarnych w stawach. Tak więc, realizując bieżące wymogi chowu konwencjonalnego każdy hodowca corocznie nieświadomie przygotowuje stawy do konwersji na chów ekologiczny. Z praktycznego punktu widzenia najlepszym momentem zgłoszenia w jednostce certyfikującej stawu lub całego obiektu do podjęcia chowu ekologicznego jest wrzesień-październik. Wówczas stawy są opróżnione po jesiennych odłowach, po obeschnięciu obsiewane są tlenkiem wapnia i pozostają puste do wiosny. Tym samym spełniony jest wymóg półrocznego okresu konwersji z chowu konwencjonalnego do chowu ekologicznego. Tym bardziej, że jednostki certyfikujące mogą zaliczyć wstecznie do okresu konwersji udokumentowany czas, w którym stawy nie miały kontaktu z substancjami zabronionymi w ekologicznej



akwakulturze. Formą takiej dokumentacji mogą być z pewnością księgi stawowe, które w większości przypadków prowadzone są przez hodowców karpia.

Kolejnym ważnym zagadnieniem jest wybór - czy chów ryb odbywał się będzie w pełnym czy też niepełnym cyklu produkcyjnym. Pełny cykl produkcyjny oznacza wychów karpia od wylęgu do ryb konsumpcyjnych w oparciu wyłącznie o własny materiał obsadowy. Cykl niepełny jest związany zakupem materiału obsadowego.

W przypadku wdrożenia niepełnego cyklu produkcyjnego hodowca musi będzie corocznie nabywać certyfikowany ekologiczny materiał obsadowy. Od kilku lat przestała bowiem obowiązywać derogacja, zezwalająca na wprowadzanie nieekologicznego materiału do celów produkcyjnych w chowie ekologicznym. Dopuszcza się jedynie wprowadzanie nieekologicznych ryb w celach hodowlanych np. celem doskonalenia stad tarłowych.

Wybór konkretnego rodzaju chowu karpia zależeć będzie od indywidualnej decyzji hodowcy, uwarunkowanej w dużej mierze technicznymi możliwościami danego obiektu stawowego. Z pewnością bezpieczniejszym rozwiązaniem, chociaż trwającym dłużej, jest wdrożenie pełnego zamkniętego systemu chowu.

Zakup i wprowadzanie materiału obsadowego z zewnątrz zawsze wiąże się z ryzykiem sprowadzenia chorób wraz z takimi rybami. Ponadto, koszt zakupu materiału obsadowego w istotny sposób wpływa potem na koszty produkcji. Straty w zakupionym materiale, a śnięcia są trwałym i właściwie nierozzerwalnym elementem stawowego chowu karpia, mogą znacząco obniżać



rentowność chowu. Ogólną zasadą powinno być kupowanie jak najmłodszego materiału obsadowego, najlepiej wylęgu. Jest on stosunkowo tani i przy niewielkich nakładach można nabyć znaczne jego ilości. W przypadku zakupu wylęgu jest również najmniejsze ryzyko przeniesienia wraz nim chorób. I po trzecie, co jest bardzo istotne, wylęg ma bardzo duże zdolności adaptacyjne. Karpie będą wzrastać od najwcześniejszego etapu rozwoju w nowych warunkach, dzięki czemu łatwiej przebiegnie ich adaptacja, co powinno skutkować lepszą przeżywalnością. Najbardziej wskazane jest zakupienie z ekologicznego gospodarstwa wylęgu i odchowanie na bazie takiego materiału własnego stada tarłowego, co, niestety, trwa minimum cztery lata. Można również, początkowo corocznie nabywać wylęg, aby na bieżąco móc odchowywać poszczególne stadia wzrostowe karpia, w tym także produkować ryby konsumpcyjne, a po wyhodowaniu własnego stada tarlaków zamknąć cykl produkcji już w oparciu o własne tarlaki.

Ważnym zagadnieniem jest również wieloletnia organizacja cyklu produkcyjnego. Hodowcy powinni tak zapreliminować cały cykl produkcyjny, od wylęgu do ryb konsumpcyjnych, aby unikać mieszania ryb. Ilustruje to poniższa tabela, przedstawiająca wyniki zimowania materiału obsadowego karpia w stawach-zimochowach z obsadą jednorodną i mieszaną.

Tabela 1. Wyniki zimowania narybku karpia, pochodzącego z jednego stawu (obsada jednorodna) oraz pochodzących z kilku stawów (obsada mieszana).

Pochodzenie materiału	Rodzaj obsady	Przeżywalność (%)	Uwagi
kwatery-limnokorale	mieszana	6	materiał nieprzydatny do dalszego chowu
staw odrostowy D1	jednorodna	98	brak
staw odrostowy D2	jednorodna	85	brak



Z przedstawionych danych wynika, że mieszanie w jednym stawie jednorocznego ekologicznego materiału hodowlanego karpia pochodzącego z kilku stawów może mieć bardzo negatywny wpływ na wyniki zimowania. Na skutek wzajemnego infekowania się ryb, w stawie z mieszaną obsadą przeżywalność narybku była znacząco niższa a niżeli w zimochowie z obsadą jednorodną.

Dlatego też ustalając system i tok produkcji należy tak dobrać powierzchnie letnich stawów odrostowych jak i zimochów, aby unikać konieczności mieszania w jednym stawie karpia pochodzących z kilku stawów.



Charakterystyka cyklu produkcyjnego

Rozród i pozyskiwanie wylęgu

W konwencjonalnej produkcji karpia, od lat 60. ubiegłego stulecia wykorzystuje się w dużej mierze wylęg pozyskiwany z wylęgarni z tzw. sztucznego tarła. Jednakże sztuczne tarło wymaga zastosowania hormonów (do wywołania owulacji u samic karpia) oraz mocznika w procesie przygotowania ikry do inkubacji w wylęgarni w warunkach kontrolowanych. Zarówno hormony jak również mocznik, syntetyczny nawóz, są substancjami zabronionymi w ekologicznej akwakulturze, dlatego też wylęg pozyskiwany tą metodą nie może być obecnie prowadzony w ekologicznych gospodarstwach karpowych.

Doświadczenia prowadzone w latach 2011-2017 w Samodzielnym Zakładzie Ichtiologii i Rybactwa SGGW w Warszawie wykazały, że jedynym godnym polecenia sposobem pozyskiwania ekologicznego wylęgu jest tarło naturalne. Rozród karpia w wylęgarni, bez stymulacji samic hormonami, jest całkowicie nieefektywny. Ilustruje to poniższa tabela 2.

Tabela 2. Wyniki kontrolowanego tarła karpia z zastosowaniem różnych warunków rozrodu. W tabeli przedstawiono ilość samic, która przystąpiła do tarła (w %).

Termin tarła	Baseny w wylęgarni	Tarliska naturalne przykryte geowłókniną	Tarliska naturalne
1-15.05	0	0	0
16-20.05	0	33	100
1-10.06	0	67	100
10-20.06	0	100	100



Największą efektywność kontrolowanego rozrodu karpia, zgodnego z wymogami ekologicznej akwakultury, hodowcy ekologicznych karpia mogą uzyskać na naturalnych tarliskach. W trakcie wieloletnich doświadczeń nie udało się jednak uzyskać tarła naturalnego wcześniej, a niżeli w drugiej połowie maja, co oznacza, że wylęg był osiągalny około 20-25 maja. W porównaniu do konwencjonalnego systemu produkcji, opartego na wylęgu pochodzącym z wylęgarni, skraca to długość cyklu produkcji karpia w pierwszym roku wychowu o 2-3 tygodnie, około 20%, ponieważ wylęg z wylęgarni osiągalny jest już na początku maja. Nie udało się również uzyskać „efektu cieplarnianego” i przyspieszenia naturalnego rozrodu poprzez okrywanie naturalnych tarlisk geowłókniną, co jest dość powszechnie stosowanym zabiegiem w uprawach polowych. Odizolowanie znajdującej się w tarliskach wody od słońca powoduje stabilizację termiki wody, ale przy jednoczesnym obniżeniu średniej jej dobowej temperatury o 3-5°C. Jest to niekorzystne dla tarlaków karpia, i jednocześnie ogranicza pozytywny wpływ światła słonecznego na dojrzewanie tarlaków i ich gotowość do odbycia rozrodu.

Najbardziej zawodną metodą okazała się być metoda stymulowania tarlaków karpia w basenach w wylęgarni wyłącznie temperaturą wody oraz długością „dnia świetlnego”. Jak pokazują przedstawione w tabeli 2 wyniki, same fizyczne stymulatory, bez iniekcji hormonów, nie doprowadziły do owulacji u samic karpia. Tym samym ta metoda kontrolowanego ekologicznego rozrodu karpia nie powinna być stosowana przez hodowców na obecnym etapie poznania fizjologii kontrolowanego rozrodu karpia bez użycia hormonów

Alternatywnym rozwiązaniem, łączącym tarło naturalne i sztuczne, jest odławianie z tarlisk ryb, które przystępują do naturalnego rozrodu, pobieranie od nich ikry, a następnie in-



kubowanie ikry w wylęgarni – sztuczne tarło kombinowane. Istotnym utrudnieniem jest konieczność stałego obserwowania naturalnych tarlisk celem zaobserwowania początku tarła, aby odłowić ryby niemal natychmiast po zaobserwowaniu tego zachowania na tarlisku. Z wieloletnich obserwacji wynika, że tarlaki przystępują do tarła po około trzydziestu godzinach od obsadzenia na tarlisku. Dlatego też hodowcy ekologicznych karp, którzy chcieliby wdrożyć w swoich obiektach tę procedurę kontrolowanego rozrodu karp, powinni wypuszczać tarlaki na tarliska naturalne po południu lub wieczorem, aby tarło wypało w godzinach porannych a nie nocnych.

Ikra karp jest kleista, w warunkach naturalnych ziarna ikry przyklejają się do roślinności podwodnej, gdzie następuje proces jej embrionalnego rozwoju do momentu wyklucia się wylęgu. Jednakże w wylęgarni ziarna mogłyby skleić się ze sobą w jedną bryłę przypominającą żelatynę, co byłoby równoznaczne z jej obumarciem. W konwencjonalnej produkcji karp, kleistość ikry usuwa się przy użyciu mocznika, który jest zabroniony w akwakulturze ekologicznej, ponieważ jest syntetycznym nawozem. Jednakże możliwe jest wykorzystanie innych substancji, które dopuszczalne są w ekologicznej produkcji, aby pozbawić ikrę karp kleistości.

W tabeli 3 przedstawiono wyniki inkubacji ikry karp płu- kanej różnymi substancjami, celem pozbawienia jej kleistości, dopuszczalnymi w ekologicznej akwakulturze.

Tabela 3. Wyniki rozklejania ikry karp przy użyciu różnych substancji, dopuszczalnych w ekologicznej akwakulturze.

Metoda rozklejania ikry	Ilość wylęgu (w %)	Czas klucia larw (w h)	Czas do pojawienia się pleśniawki (w h)
skrobia (500 g/l)	43,3	36	72
mleko w proszku (30 g/l)	40,2	24	72
talk (20 g/l)	44,3	48	48
glinka kaolinitowa (25 g/l)	0	-	-



Najgorszy wynik uzyskano stosując glinę kaolinitową, ponieważ po umieszczeniu jaj w zawiesinie wody z gliną ziarna natychmiast zbrzły się. Ta metoda rozklejania ikry nie powinna być stosowana przez hodowców w praktyce wylęgarniczej.

Pozostałe trzy substancje mogą być z powodzeniem stosowane w kontrolowanym rozrodzie karpia, zgodnym z wymogami dla ekologicznej akwakultury. Najbardziej godne polecenia wydaje się rozklejanie ikry w zawiesinie mleka w proszku. Pomimo nieco mniejszej ilości uzyskanego wylęgu skróceniu ulega czas wykluwania się larw, wylęg jest bardziej wyrównany jak również znacznie później pojawia się pleśniawka (saprolegnioza), jedna z najbardziej niebezpiecznych chorób inwazyjnych zarówno dla ikry jak i wylęgu karpia.

Pleśniawka jest chorobą grzybiczą, a rozrastająca się plecha grzyba pokrywa martwe ziarna ikry kłaczkami przypominającymi watę. Strzępki grzybni obrastają ikrę uniemożliwiając wymianę tlenową i tym samym powodują jej obumieranie. Rozwój pleśniawki na ikrze może być tak gwałtowny i masowy, że może ona porastać nie tylko ikrę martwą, ale również żywe ziarna jak również przenieść się na wylęg, powodując całkowite zamieranie tak ikry jak i już wykłutego wylęgu.

Przez wiele lat do zwalczania pleśniawki stosowana była zieleń malachitowa. Obecnie substancja ta jest zakazana w akwakulturze w ogóle, natomiast brak jest również skutecznych środków zastępczych, umożliwiających zwalczanie pleśniaki na ikrze ryb.

Przeprowadzone dotychczas badania, zrealizowane w ramach dotacji do badań na rzecz rolnictwa ekologicznego, pozwalają stwierdzić, że pozytywny efekt terapeutyczny uzyskać



można stosując zioła w postaci pudrów, wywarów i/lub odwarów oraz ekstrakty.

Przykład takiego zastosowania ziół ilustruje poniższa tabela 4. Są to wyniki doświadczeń ukazujące możliwość zwalczania pleśniawki na ikrze karpia przy użyciu ekstraktów z jeżówki lub ruty.

Tabela 4. Wyniki doświadczeń dotyczących stosowania ekstraktu z korzenia i ziela jeżówki oraz ekstraktu z korzenia ruty, jako preparatów zapobiegających powstawaniu pleśniawki na ikrze karpia (dane podano w procentach).

Parametr	Jeżówka					Ruta					Czysta woda
	1ppm	2ppm	3ppm	5ppm	10ppm	1ppm	2ppm	3ppm	5ppm	10ppm	
ilość jaj zapleśniałych	10	10	10	6	5	24	3	3	3	3	20
ilość jaj martwych niezapleśniałych	16	20	20	24	25	0	14	14	14	14	6
ilość jaj zaoczkowanych	74	70	70	70	70	76	83	83	83	83	74
ilość wylutego wylęgu	74	70	70	70	73	76	83	83	83	83	74
udział wylęgu zdeformowanego	3	3	4	6	4	0	3	3	6	8	0

W wylęgarniach, w których prowadzony jest kontrolowany rozród karpia w sposób zgodny z wymogami ekologicznej akwakultury, wskazane jest stosowanie do zwalczania pleśniawki na ikrze karpia ekstraktu z ruty w ilości 2-3ppm przez 5 minut, przy zamkniętym przepływie wody. Ekstrakt z ruty powoduje pojawianie się niewielkiego odsetka larw zdeformowanych, jednakże ich liczba jest niewielka i nie ma istotnego wpływu na końcowy efekt w postaci zdrowego, aktywnie pływającego, zdrowego i prawidłowo pływającego wylęgu.



Wychów narybku letniego

W trakcie kilkuletnich obserwacji, prowadzonych przez Samodzielny Zakład Ichtiobiologii, Rybactwa i Biotechnologii Akwakultury SGGW w Warszawie w obiekcie stawowym Łąki Jaktorowskie, a dotyczących chowu narybku letniego karpia zgodnie z wymogami dla ekologicznego chowu, stwierdzono, że chów ten nie różni się istotnie od metodyki powszechnie stosowanej w chowie konwencjonalnym.

Jedyną, aczkolwiek poważną różnicą, jest dopuszczalna wielkość dawki nawozowej. W ekologicznej produkcji karpia dopuszczalne jest stosowanie wyłącznie nawozów naturalnych, niepochodzących z wielkofermowego intensywnego tuczu, w ilości nie przekraczającej 20 kg czystego azotu na 1 ha stawu. Jest to równoważne, przeciętnie, czterem tonom obornika/ha przesadki I. Przy takim maksymalnym dopuszczalnym poziomie nawożenia organicznego, wielkość obsady wylęgu na typowych przesadkach I nie powinna przekraczać 100.000 szt./ha, aby wielkość odławianego narybku letniego nie była mniejsza aniżeli 1-2 g/szt.

W przypadku gospodarstw, które chcą prowadzić wychów ekologicznych karpia w pełnym cyklu i nie posiadają typowych przesadek I, można do podchowu wylęgu wykorzystać stawy nieużytkowane w okresie wiosenno-letnim, takie jak magazyny lub zimochowy karpiove. W przypadku wykorzystywania zimochowów, gęstość obsady wylęgu powinna zawierać się w przedziale 25-50 tys. szt./ha. W przypadku wykorzystywania magazynów jako przesadek I, gęstość obsady wylęgu powinna wynosić 10-25 tys. szt./ha.



Znacznie zmniejszone gęstości obsad wylęgiem zimochowów i magazynów wynikają z faktu, że stawy te są z reguły zbiornikami bardzo mało żyznymi i jednocześnie intensywnie użytkowanymi w okresie jesienno-zimowym i wczesnowiosennym. Wydajność naturalna magazynów i zimochowów, nawet przy zastosowaniu maksymalnego dopuszczalnego w chowie ekologicznym nawożenia organicznego w ilości 20 kgN/ha, stanowi około 20-30% naturalnej produktywności typowych przesadek I. Dlatego też gęstości obsady zimochowów i/lub magazynów wylęgiem karpia musi być znacznie niższa a niżeli typowych przesadek I.

Wychów narybku i dwuletniego (kroczków) materiału obsadowego

W odniesieniu do wychowu ekologicznego narybku jesiennego oraz kroczków karpia, podstawowym wyznacznikiem organizacji produkcji powinien być obowiązujący w ekologicznym chowie limit produkcji, wynoszący 1500 kg/ha, rozumiany jako przyrost, czyli różnica pomiędzy masą ryb odłowionych oraz obsadzonych. W przypadku przekroczenia tej wielkości produkcji, hodowcy zostaje cofnięty certyfikat ekologicznej jakości chowu z powodu złamania jednej z głównych ogólnych zasad ekologicznego rolnictwa, jaką jest odchodzenie od nadmiernej intensyfikacji chowu. Planując, jakie stawy przeznaczone będą do wychowu narybku lub kroczków należy tak dobrać powierzchnie, aby móc wyhodować niezbędną ilość materiału obsadowego, mając jednocześnie pewną rezerwę takiego materiału „na wszelki wypadek”.

W produkcji ekologicznego narybku karpia ważny jest również przyjęty system produkcji – czy będzie on dwuletni czy też



trzyletni. Determinuje to końcową wielkość narybku jesiennego, którą hodowca powinien uzyskać. Jeżeli narybek ma być wykorzystany do chowu kroczków, może mieć jesienią znacząco mniejszą końcową masę, około 40-50 g/szt. Gdy hodowca zamierza uzyskać w drugim roku karpie konsumpcyjne, wówczas wielkość narybku jesiennego powinna być jak największa, 100 g/szt i więcej, aby łatwiej uzyskać w drugim sezonie odpowiednio duże karpie konsumpcyjne. W poniższej tabeli 5 przedstawiono wpływ gęstości obsady narybku letniego na uzyskiwany narybek jesienny ekologicznych karp, dokarmianych tradycyjną karmą, jaką jest śruta zbożowa.

Tabela 5. Wpływ gęstości obsady narybku letniego karpia na końcową masę i ogólną produkcję ekologicznego narybku jesiennego, dokarmianego tradycyjną ekologiczną paszą zbożową. (oznaczenia symboli: S – przeżywalność, g/szt. – średnia końcowa masa jednostkowa, P – produkcja).

Gęstość obsady (szt/ha)	P (%)	g/szt	P (kg/ha)
10.000	75	76	570
20.000	70	67	938
30.000	67	57	1180

Wraz ze wzrostem gęstości obsady letniego narybku karpia, przy zbliżonej przeżywalności, wzrasta wyraźnie wielkość produkcji, natomiast istotnemu zmniejszeniu ulega wielkość odławianego narybku jesiennego. Dlatego też hodowcy ekologicznych karp, którzy planują dwuletni obrót hodowlany i w drugim roku dążyć będą do uzyskania karpia handlowych, powinni stosować niższe gęstości obsady, na poziomie 10.000-15.000 szt/ha narybku letniego na narybek jesienny. Natomiast w przypadku trzyletniego cyklu produkcyjnego hodowcy winni stosować wyższe obsady, 20.000-30.000 szt/ha.



Znaczący wzrost końcowej masy odławianego narybku jesiennego uzyskać można poprzez suplementowanie tradycyjnej karmy zbożowej ekologiczną paszą pełnoporcjową, co ilustruje poniższa tabela 6.

Tabela 6. Wyniki wychowu ekologicznego narybku jesiennego karpia, dokarmianego śrutą zbożową, suplementowaną przemysłową paszą pełnoporcjową, przy obsadzie narybku letniego 10.000 szt./ha. (oznaczenia symboli: S – przeżywalność, g/szt. – średnia końcowa masa jednostkowa, f – współczynnik pokarmowy gospodarczy, P – produkcja).

Dieta karpia	S (w %)	g/szt.	P (kg/ha)	f gosp.	Koszt paszy (zł/kg ryb)
pszenżyto	75	76	570	1,8	1,3
pszenżyto + 10% granulat	80	93	740	1,4	2,2
pszenżyto + 20% granulat	70	102	714	1,5	3,8
pszenżyto + 30% granulat	65	113	736	1,4	5,0
pszenżyto + 50% granulat	75	106	796	1,3	7,1
granulat	80	114	910	0,6	6,0

Dodając do tradycyjnej paszy zbożowej ekologiczną przemysłową paszę pełnoporcjową uzyskać można bardzo duży, niemal dwukrotny, wzrost zarówno końcowej masy jednostkowej odławianego narybku jak i sumarycznej produkcji. Jednakże pociąga to za sobą równie gwałtowny wzrost kosztów paszy skarmionej na uzyskanie kilograma narybku. Wynika to z faktu, że ekologiczne pasze przemysłowe dla narybku są kilkanaście razy droższe a niżeli ekologiczne zboże. Nawet niewielki ich dodatek powoduje gwałtowny „skok cenowy” skarmionej paszy, co musi znaleźć swoje odzwierciedlenie w późniejszym obrachunku



finansowym. Dlatego też, jeżeli hodowcy zamierzają uzyskać istotnie większy narybek jesienny karpia, mogą wykorzystać w tym celu przemysłowe pasze ekologiczne. Ilość dodawanego ekologicznego granulatu dla narybku nie powinna jednak przekraczać 10-15%, aby nie powodować gwałtownego wzrostu kosztów ponoszonych na uzyskanie narybku.

Stosowanie przemysłowych pasz pełnoporcjowych w wychowie narybku jesiennego ekologicznych karpia ma większe uzasadnienie w sytuacji, gdy hodowcy stosować będą wyższe gęstości obsad, na poziomie 30.000 szt./ha, co ilustruje poniższa tabela 7.

Przy znacznie wyższej gęstości obsady narybku letniego na narybek jesienny ekologicznych karpia, dodatek przemysłowego ekologicznego granulatu w ilości 20% spowodował znaczący wzrost kosztów skarmionej paszy, ale przy jednoczesnej bardzo wysokiej produkcji i przyroście przekraczającym dopuszczalny w ekologicznym chowie poziom 1500 kg/ha. Dlatego też tak duże obsady powinny być stosowane z bardzo dużą ostrożnością w przypadku chowu jesiennego narybku ekologicznych karpia, a dodatek przemysłowego ekologicznego granulatu nie powinien przekraczać 20% dziennej zbożowej dawki pokarmowej.

Tabela 7. Wyniki wychowu ekologicznego narybku jesiennego karpia, dokarmianego śrutą zbożową suplementowaną przemysłową paszą pełnoporcjową, przy obsadzie narybku letniego 30.000 szt./ha. (oznaczenia symboli: S – przeżywalność, g/szt. – średnia końcowa masa jednostkowa, f – współczynnik pokarmowy gospodarczy, P – produkcja).

Dieta karpia	S (w %)	g/szt.	P (kg/ha)	f gosp.	Koszt paszy (PLN)
pszenżyto	67	57	1180	1,8	1,3
pszenżyto + 10% granulatu	63	58	1105	1,9	2,9



Dieta karpia	S (w %)	g/szt.	P (kg/ha)	f gosp.	Koszt paszy (PLN)
pszenżyto + 20% granulát	75	76	1711	1,2	3,1
pszenżyto + 30% granulát	75	72	1612	1,3	4,6
pszenżyto + 50% granulát	80	69	1655	1,3	6,8
granulát	77	89	2062	0,5	5,0

Innym sposobem poprawy wyników produkcji rocznego materiału obsadowego ekologicznych karpia może być wykorzystanie ziół, jako substancji stymulujących odporność ryb i ich przyrosty. W trakcie kilkuletnich badań w zakresie doskonalenia metodyki ekologicznej produkcji karpia poddano testom szereg ziół, które mogły potencjalnie mieć pozytywny wpływ na wyniki produkcyjne narybku karpia. Przeanalizowano także kilka różnych poziomów suplementowania paszy ziołami (od 0,5 kg/tonę paszy do 10 kg/tonę paszy) oraz form dodawania ziół do karmy dla ryb (pudrowany susz, napar, wywar, odwar).

Spośród analizowanych ziół, do trzech najbardziej „obiecujących”, które hodowcy mogliby stosować w swoich gospodarstwach ekologicznych celem ochrony zdrowia hodowanych ryb, należą: traganek, Saposhnikovia oraz ruta. O dwóch pierwszych ziołach, wykorzystanych w doświadczeniach, pewnie niewiele osób słyszało lub je zna. Saposhnikovia i traganek nie są bowiem ziołami rodzimymi, ale osiągalnymi na polskim rynku. Ruta jest natomiast zieleń łatwo dostępnym w naszym kraju, a dla potrzeb akwakultury ekologicznej może być pozyskiwana z naturalnych stanowisk.

Zioła podawane były narybkowi karpia w postaci pudru sporządzonego z suszu. Taki puder mieszano ze śrutą zbożową,



a następnie dodawano 10-15% wody lub oleju jadalnego, aby zioła skleiły się z paszą i nie ulegały szybkiemu wyflukaniu.

Zioła skarmiano na dwa różne sposoby:

- w sposób ciągły, gdy pasza z ziołami podawana była codziennie,
- interwałowo, gdzie dokarmianie z ziołami odbywało się przez 10 kolejnych dni, potem 20 dni dokarmiania samą śrutą zbożową i tak przez cały sezon wzrostowy.

W tabeli poniżej przedstawiono wyniki produkcji ekologicznego narybku, dokarmianego śrutą zbożową, suplementowaną pudrem z ruty, z traganka lub z Saposhnikovii. Złożoność doświadczenia oraz metodyki podawania wymaga załączenia precyzyjnego opisu sposobu i wielkości podawanych dodatków ziołowych:

- kontrola – narybek dokarmiany wyłącznie śrutowanym zbożem
I - ruta w ilości 2 kg/tonę, zadawana paszy w sposób ciągły przez cały sezon

II – ruta w ilości 2 kg/tonę paszy, zadawana interwałowo (10 dni podawania, następnie 20 dni przerwy)

III – traganek w ilości kg/tonę paszy, zadawany w sposób ciągły przez cały sezon

IV – traganek 1 kg/tonę paszy interwałowo (10 dni podawania, następnie 20 dni przerwy)

V – Saposhnikovia 1 kg/tonę paszy zadawana w sposób ciągły przez cały sezon

VI – Saposhnikovia 1 kg/tonę paszy zadawana interwałowo (10 dni podawania, następnie 20 dni przerwy)



Tabela 8. Wyniki wychowu jesiennego narybku ekologicznych karp, w nawiązaniu do metodyki podawania w paszy dodatków ziołowych (oznaczenia symboli: S – przeżywalność, g/szt. – średnia masa jednostkowa, P – produkcja, f gosp. – współczynnik pokarmowy gospodarczy)

Dodatek ziołowy	Parametr hodowlano-produkcyjny				
	S (w%)	g/szt.	P (kg/ha)	f gosp.	Koszt paszy (PLN/kg ryb)
kontrola	12,5	140	175	7,5	7,5
I	21,7	71	153	5,7	5,7
II	31,7	84	387	2,2	2,2
III	41,7	88	265	3,3	3,3
IV	43,4	89	367	2,4	2,4
V	60,0	51	307	2,8	2,8
VI	58,4	80	467	1,9	1,9

Spośród tych trzech wyselekcjonowanych wcześniej ziół, jako najskuteczniejszych, najlepszy efekt uzyskano w przypadku Saposhnikovii podawanej w ilości 1kg/tonę karmy, oraz trąganka, w takiej samej dawce. Najmniej efektywna była ruta, ale w porównaniu do grupy kontrolnej jej zastosowanie i tak w znacząco pozytywny sposób wpłynęło na wyniki odchowu narybku.

Suplementowanie tradycyjnej paszy zbożowej ziołami może być skutecznym sposobem, jaki hodowcy karp mogą wdrażać celem poprawiania uzyskiwanych efektów produkcji ekologicznego narybku. Jest to także zgodne z zasadami stosowania leczenia w ekologicznej akwakulturze, zgodnie z którymi typowe leczenie może być zastosowane tylko wówczas, gdy inne metody, przykładowo zioła, nie przynoszą efektu. Zioła są uznawane za zdecydowanie lepszy sposób ochrony zdrowia ekologicznych ryb.

Zioła okazały się szczególnie efektywne odnośnie poprawy przeżywalności obsady. A przecież od liczby posiadanego ma-



teriału obsadowego zależy sukces całego cyklu chowu karpia konsumpcyjnych. Co ciekawe, interwałowe podawanie ziół („z przerwami”) daje lepszy wynik niż ich skarmianie w sposób ciągły. To istotne stwierdzenie z praktycznego punktu widzenia, ponieważ codzienne przygotowanie paszy z dodatkiem ziół wymaga od hodowcy ponoszenia dodatkowych kosztów.

Więcej informacji na temat ogólnych zasad ochrony zdrowia ryb w ekologicznej akwakulturze znajduje się w ostatnim rozdziale opracowania dotyczącym profilaktyki zdrowia ekologicznych karpia.

Wychów kroczków

Prowadząc wychów kroczków ekologicznych karpia, optymalna gęstość obsady narybku powinna zawierać się w przedziale 2500 szt./ha-5000 szt./ha. Ilustrują to wyniki chowu dwuletniego materiał obsadowego karpia, przedstawione w poniższej tabeli 9.

Tabela 9. Wyniki wychowu kroczków ekologicznych karpia przy obsadzie 2500 szt./ha i 5000 szt./ha. (oznaczenia symboli: S – przeżywalność, g/szt. – średnia końcowa masa jednostkowa, P – produkcja, f – współczynnik pokarmowy gospodarczy).

Dieta karpia	S (w %)	g/szt.	P (kg/ha)	f gosp.	Koszt paszy (PLN)
obsada 2500 szt./ha					
pokarm naturalny	55,6	116	161	0	0
zboże	75	323	606	1,8	1,3
obsada 5000 szt./ha					
pokarm naturalny	45,6	86	196	0	0
zboże	92	209	967	1,4	1,0



Przedstawione dane wskazują na celowość dokarmiania kroczków karpia paszami zbożowymi w ogóle. Nawet przy stosunkowo niewielkiej gęstości obsady, wynoszącej 2500 szt./ha, odławiane kroczi mają małą masę jednostkową, a liczba odławianych ryb (ok. 1000-1200 szt./ha) nie będzie wystarczająca do obsad w trzecim roku produkcji. Przyjmuje się, że 1 ha stawów kroczkowych powinien „dostarczać” 2000 – 3000 sztuk kroczków z 1 ha powierzchni i zapewnić obsadę 2-3 ha stawów towarowych. Mniejsza liczba odławianego materiału obsadowego oznaczać będzie konieczność mieszania obsad na stawach towarowych, co sprzyja rozprzestrzenianiu się chorób i ma zdecydowanie negatywny wpływ na uzyskiwany wynik produkcyjny i opłacalność chowu. Ponadto, w trakcie prowadzonych badań, u kroczków wzrastających tylko na pokarmie naturalnym stwierdzono znaczne obniżenie współczynnika kondycji, co oznacza, że ich wzrost nie odbywał się w optymalnych warunkach.

Poprzez dokarmianie kroczków karpia paszą zbożową uzyskuje się cięższy materiał obsadowy przy jednoczesnej wyższej przeżywalności. Obsada 5000 szt./ha wydaje się być maksymalną optymalną obsadą, ponieważ masa odławianych kroczków wynosić będzie co najmniej 200 g/szt, którą przyjmuje się jako minimalną dla dwuletniego materiału obsadowego karpia. Przy gęstościach obsady powyżej 5000 szt./ha istnieje niebezpieczeństwo przekroczenia dopuszczalnego ustawowo limitu produkcji, wynoszącego 1500 kg/ha, co grozi cofnięciem certyfikatu ekologicznej jakości produkcji.

Wychów ryb konsumpcyjnych

Wychów karpia konsumpcyjnych trwa w Polsce dwa (cykl dwuletni) lub trzy lata (cykl trzyletni), które raczej należałoby



nazywać okresami wegetacyjnymi, ponieważ karp należy do ryb ciepłolubnych i nie przyrasta, jeżeli temperatura wody jest niższa a niżeli 12-15°C.

W trakcie cyklu dwuletniego uzyskuje się karpie handlowe o masie w przedziale 600-1200 g/szt, średnio jest to około jednego kilograma. W latach „ciepłych” przyrosty ekologicznych karpie będą oscylować powyżej średniej, w latach „zimnych” poniżej średniej, przy czym udział ryb najmniejszych i największych nie przekracza 20-25%.

W przypadku cyklu trzyletniego końcowa masa odławianych karpie konsumpcyjnych znacznie przekracza kilogram. Przyjmuje się, że przyrost powinien wynieść 1000-1200 g/szt, co w połączeniu z masą początkową, wynoszącą około 300 g, pozwala szacować końcową masę jednostkową na 1500 g do nawet 2000 g, w ciepłych latach.

Cykl dwuletni ma szereg zalet, dających mu, teoretycznie, istotną przewagę nad cyklem trzyletnim.

Najistotniejszą zaletą cyklu dwuletniego jest to, że jest po prostu o jeden rok krótszy. Oznacza to znacznie mniejsze nakłady finansowe (pasza, robocizna, utrzymanie stawów itp.) i jednocześnie szybszy zwrot ponoszonych kosztów, ponieważ karpie konsumpcyjne uzyskuje się o rok wcześniej. Nie mniej istotnym zagadnieniem jest to, że w dwuletnim cyklu ekologiczne karpie „mają jeden rok mniej, aby usnąć” w trakcie produkcji. Choroby karpie stanowią obecnie ogromny problem i, niestety, potęgują się z roku na rok. Trudno oczekiwać, aby sytuacja ta uległa szybkiej poprawie w najbliższych latach. Ponadto, hodując karpie w cyklu trzyletnim przeznaczają się około 30% powierzchni gospodarstwa na stawy do wychowu i zimowania dwuletniego



materiału obsadowego. Jest to powierzchnia, która w dwuletnim cyklu może być z powodzeniem wykorzystana do wychowu karpia konsumpcyjnych.

Wszystkie wymienione powyżej przewagi cyklu dwuletniego są automatycznie wadami cyklu trzyletniego, który ma tylko jedną zaletę w odniesieniu do dwuletniego systemu wychowu. Bowiernie niezależnie od warunków pogodowych umożliwia uzyskanie karpia konsumpcyjnych o masie znacząco przekraczającej kilogram, czyli ryb, jakich w postaci żywej obecnie poszukują konsumenci. Nawet przy niesprzyjających warunkach pogodowych, kroczyki bardzo chętnie żerują, czego efektem są przyrosty jednostkowe ponad kilogram i końcowa masa z reguły przekraczająca 1500 g/szt. Tej wielkości ryb w cyklu dwuletnim nie uda się uzyskać, chyba że poprzez dokarmianie paszami przemysłowymi, co, jak sygnalizowano wcześniej, bardzo drastycznie podnosi koszty produkcji.

Wybór konkretnej metody chowu karpia konsumpcyjnych powinien być wypadkową kilku czynników. Z pewnością jednym z najważniejszych czynników decydujących powinna być planowana forma zbytu karpia konsumpcyjnych. Jeżeli hodowca ma możliwość sprzedaży hodowanych karpia w postaci przetworzonej (np. poprzez własny punkt gastronomiczny) lub w postaci nacinanych i gotowych do przyrządzenia filetów w opakowaniach o przedłużonej przydatności do spożycia (technologia MAP, vacuum pacuum, skin packing), wówczas możliwe jest wdrożenie dwuletniego cyklu. Ofertę handlową stanowi wówczas tzw. porcja na raz, o masie 200-300 g, którą można uzyskać z karpia o masie 800-1000 g/szt, typowej dla cyklu dwuletniego. Jeżeli natomiast hodowca ma zamiar zbywać swoje karpie ekologiczne



w postaci żywej, wówczas koniecznością staje się cykl trzyletni, umożliwiający wyhodowanie ekologicznych karpia o masie 1500-2000 g/szt, jakich obecnie poszukują konsumenci żywych ryb.

Niezależnie od wybranego systemu produkcji należy zwracać uwagę na gęstość obsadzanych karpia towarowych. Z praktycznego doświadczenia można przyjąć, że gęstość ta zawarta jest w przedziale 750-1000 szt/ha. Mniejsza obsada nie gwarantuje pełnego wykorzystania produktywności stawu. Natomiast przy obsadzie przekraczającej 1000 sztuk na 1 ha zachodzi ryzyko przekroczenia dopuszczalnego limitu produkcji, co, jak wspomniano już wcześniej, grozi cofnięciem certyfikatu.

Relacja dwóch parametrów produkcyjnych tzn. gęstość obsady oraz przeżywalności ryb, jest kluczowym czynnikiem, który w bardzo istotny sposób wpływa na decyzję hodowców o stosowaniu żywienia obsadzonych ryb a w konsekwencji na uzyskiwane wyniki produkcyjne.

W przekonaniu wielu hodowców karpia, podstawowymi składowymi kosztów są w zbliżonym wymiarze pasza oraz robocizna. W dużym uproszczeniu jest to prawdą, ale wówczas, gdy mamy do czynienia ze znacznymi ubytkami liczebności obsady. Takie zdarzenia mają niestety miejsce w gospodarce stawowej stosunkowo często. Jeżeli straty sięgają 15-25% obsady, wówczas zmniejszona obsada ma lepsze warunki żerowania i karpie osiągną lepsze przyrosty jednostkowe, niwelując ubytki sztuk większą masą pojedynczej sztuki. Jednakże, gdy ubytki sięgają 30% i więcej, wówczas nawet bardzo dobre przyrosty jednostkowe nie pokryją strat, jakie wynikają ze śnięć znacznej części obsady, szczególnie, jeżeli straty wystąpią na zakończenie sezonu. Dlatego też, trudno się dziwić, że hodowcy z dużą ostrożnością



podchodzą do dokarmiania karpia, bojąc się, że mogą stracić środki zainwestowane w paszę niemal tuż przed sprzedażą ryb, które z dużym wysiłkiem wyprodukowali.

Jak wspomniano, jednym z podstawowych kosztów w ekologicznej produkcji karpia jest pasza, ponieważ jest ona przeciętnie 50-100% droższa, niż zboże konwencjonalne. Tym samym im wyższy współczynnik pokarmowy, czyli koszt skarmianej paszy, tym niższa opłacalność chowu. Ponieważ hodowca do momentu odłowu nie zna faktycznej przeżywalności obsady, łatwo dokarmiać pozostałe w stawie karpie w nadmiarze, nawet prowadząc bardzo systematyczne i metodyczne połowy kontrolne.

Jednakże, w obiektach, gdzie systematycznie rejestruje się bardzo dobre przeżywalności, zdecydowanie opłaca się stosować bardziej liczne obsady i dokarmiać intensywniej ryby. Możliwości w tym zakresie ilustrują przedstawione poniżej wyniki wpływu gęstości obsady kroczków na wyniki produkcji trzyletnich karpia ekologicznych.

Tabela 10. Wpływ gęstości obsady kroczków na wybrane parametry hodowlano-produkcyjne trzyletnich ekologicznych karpia handlowych. (S – przeżywalność obsady, Δk_c – końcowa masa jednostkowa, P – produkcja w przeliczeniu na 1 ha stawu, f – gospodarczy współczynnik pokarmowy skarmianej paszy, F – współczynnik kondycji Fultona).

Rodzaj zboża	S w %	Δk_c w g/szt.	P w kg/ha	f w kg paszy/ kg ryb	Koszt paszy zł/kg ryb	F
750 szt/ha						
pszenżyto	62,5	1463	1453	2,55	2,4	2,2
1000 szt/ha						
pszenżyto	77,5	1384	1897	2,6	2,5	2,4



Wynik ten potwierdza słuszność twierdzenia, że obsadę kroczków 1000 szt/ha należy uznać za maksymalną dopuszczalną w ekologicznym chowie karpi w trzyletnim cyklu produkcji. Przy tej gęstości obsady i wysokich przyrostach jednostkowych trzyletnich ekologicznych karpi była produkcja znacznie przekraczająca 1500 kg/ha. Należy uwzględniać specyfikę poszczególnych stawów, ponieważ często rezultaty chowu ryb w poszczególnych stawach w ramach gospodarstwa mogą różnić się diametralnie. Hodowcy w sposób racjonalny powinni wykorzystać potencjał produkcyjny stawów, którymi dysponują.

Z praktycznego punktu widzenia, w obiektach prowadzących ekologiczną produkcję karpi, obniżenie obsady może umożliwić zredukowanie kosztów produkcji, ponieważ umożliwi redukcję kosztów paszy. Obsada powinna być zredukowana nawet do 500 szt/ha, aby uzyskać jak bardziej wyraźny efekt końcowy. Rekomendacja ta szczególnie dotyczy obiektów o niskiej, poniżej 60%, lub zmiennej rok do roku przeżywalności karpi.

W obiektach o wysokiej przeżywalności, co najmniej 80%, redukcja obsady powinna wynikać jedynie z zagrożenia przekroczenia dopuszczalnego limitu produkcji. Bowiem przy wysokiej przeżywalności ekologicznych karpi, oszczędność z redukcji kosztów zużytej paszy będzie istotnie mniejsza a niżeli zysk z wysokiej produkcji sprzedanych ryb.

Więcej informacji na temat przyrostów karpi towarowych, wpływu rodzaju karmy i częstości karmienia na wielkość ekologicznych karpi oraz opłacalność chowu znajduje się w rozdziale poniżej, dotyczącym żywienia ekologicznych karpi.



Żywnienie ekologicznych karp*i* konsumpcyjnych

Żywnienie ryb jest jednym z najpowszechniej stosowanych w rybactwie sposobów podnoszenia ekonomicznej efektywności chowu oraz zwiększania ogólnej wielkości produkcji. Karpie, jak wszystkie ryby, są zwierzętami bardzo efektywnie przekształcającymi podawaną karmę w doskonałej jakości białko. Są pod tym względem 2-3 razy bardziej efektywne od brojlerów czy trzody chlewnej.

Należy jednak pamiętać, że w stawach zaniedbanych, o niskiej kulturze utrzymania, zarośniętych, niespuszczalnych i/lub nieosuszalnych dokarmianie nie przyniesie spodziewanych efektów ekonomicznych. W stawach takich zaburzona jest biologiczna równowaga środowiska, jak również znacznie obniżona jest naturalna produktywność, która jest głównym źródłem składników pokarmowych dla karp*i*. W takich przypadkach, pomimo intensywnego dokarmiania i wzrostu produkcji, dochodowość będzie spadać poniżej progu opłacalności, ponieważ wydatki ponoszone na dokarmianie ryb będą wyższe a niżeli zyski z tytułu wyższej produkcji. Brak będzie harmonii pomiędzy produktywnością środowiska a intensyfikacją chowu.

Zgodnie z wytycznymi, dotyczącymi ekologicznego chowu karp*i*, do dokarmiania karp*i* należy stosować wyłącznie ekologiczne pasze roślinne. Obowiązuje również, co już wspomniano wcześniej, ogólny zakaz stosowania surowców zawierających organizmy modyfikowane genetycznie. Wskazane jest również, aby udział pokarmu naturalnego w ogólnym przyroście karp*i* był nie niższy niż 40%. Powyższy zapis oznacza, że w dokar-



mianiu ekologicznych karpia zabronione jest wykorzystywanie zwierzęcych komponentów paszowych, w tym mączki i oleju rybiego, które mają bardzo pozytywny wpływ na przyrosty oraz kondycję ryb. Dopuszczalne jest natomiast stosowanie pasz w postaci przetworzonej, popularnie nazywanych granulatami, pochodzących z produkcji przemysłowej czy też wywarzanych bezpośrednio na poziomie gospodarstwa przez samego hodowcę ekologicznych karpia, skomponowanych z ekologicznych surowców roślinnych.

W ekologicznym chowie karpia, co do zasady, przyjmuje się, że dokarmianie ma umożliwić jak najbardziej harmonijny wzrost ryb oraz ich zdrowie i kondycję. Pasaż powinna umożliwić uzyskanie produktu o jak najwyższej jakości odżywczej dla konsumentów, ale jednocześnie wywierać jak najmniejszy negatywny wpływ na środowisko. Dokarmianie nie powinno służyć przyspieszaniu czy też skracaniu cyklu produkcyjnego, a jedynie umożliwiać jak najlepsze odżywienie i kondycję ryb, nawet kosztem wydłużenia cyklu produkcyjnego.

Należy bardzo wyraźnie podkreślić, że w ekologicznym chowie karpia nie ma zakazu dokarmiania ryb. Co więcej, przeprowadzone dotychczas badania wskazują wręcz na celowość dokarmiania ekologicznych karpia.

W trakcie wieloletnich badań, prowadzonych w Samodzielnym Zakładzie Ichtobiologii i Rybactwa w latach 2011-2017, uzyskiwano na pokarmie naturalnym w dwu- lub trzyletnim systemie chowu karpia konsumpcyjne o masie 500-800 g/szt., nawet przy rzadkich obsadach, na poziomie 400-500 szt./ha. Tak małe ryby są obecnie praktycznie „niesprzedawalne”, ponieważ konsumenci poszukują ryb o masie jednostkowej powyżej jednego kilograma. Aby móc uzyskać ryby o wielkości co najmniej jedne-



go kilograma tylko na pokarmie naturalnym, cykl produkcyjny należałoby wydłużyć do czterech a nawet pięciu lat, co obecnie jest nieopłacalne i nierentowne. Taki system chowu możliwy jest tylko w przypadku chowu przyzagrodowego lub gdy dany zbiornik służy również jako np. łowisko komercyjne, zasilane na bieżąco rybami konsumpcyjnymi z innych źródeł, a dochody z produkcji ryb stanowią niewielki udział w ogólnym wyniku finansowym.

W stawowej gospodarce karpiowej podstawowym rodzajem paszy, wykorzystywanej do dokarmiania karpia, są zboża podawane w postaci całych ziaren (dla handłówki) lub rozdrobnionych przy użyciu gniotowników lub śrutowników w przypadku dokarmiania rocznego lub dwuletniego materiału obsadowego. Zboża są stosunkowo tanie, łatwe w przechowywaniu i transporcie, łatwo osiągalne (nawet te z certyfikatem ekologicznej jakości) oraz, co ma niebagatelne znaczenie, hodowcy od lat przyzwyczajeni są do ich stosowania.

Pełnoporcjowe przemysłowe pasze ekologiczne dla karpia, pomimo, że nie zawierają bardzo drogich komponentów w postaci mączki rybnej i oleju rybiego, są przeciętnie 10-20 krotnie droższe! a niżeli zboża. Wysoka cena pełnoporcjowych pasz przemysłowych wynika z konieczności spełnienia przy ich produkcji szeregu bardzo restrykcyjnych wymogów o charakterze sanitarnym i technologicznym. W przypadku ekologicznych przemysłowych pasz pełnoporcjowych wymagania te są jeszcze wyższe i bardziej wyrafinowane, co wynika z przepisów dotyczących ekologicznej produkcji w ogóle. Dlatego też, stosowanie w Polsce przemysłowych pasz ekologicznych na skalę produkcyjną nie ma obecnie absolutnie żadnego sensu ekonomicznego. Koszt produkcji byłby 5-6 krotnie wyższy a niżeli karpia konwencjonalnych i zbycie takich karpia byłoby praktycznie niemożliwe.



Rodzaj skarmianego zboża może mieć istotny wpływ na uzyskiwane wyniki produkcyjne oraz opłacalność chowu, co ilustruje poniższa tabela 9. Przedstawia ona wyniki chowu konsumpcyjnych karpí ekologicznych z wykorzystaniem do ich dokarmiania najbardziej popularnych zbóż.

Tabela 11. Wyniki produkcyjne chowu ekologicznych karpí konsumpcyjnych w cyklu dwuletnim, żywionych różnymi paszami (oznaczenia symboli: S – przeżywalność, g/szt. – średnia masa jednostkowa odłowionych karpí, P – produkcja, f gosp. – współczynnik pokarmowy gospodarczy).

	S (w %)	g/szt.	P (kg/ha)	f gosp. (kg/kg ryb)	Koszt paszy (zł/kg ryb)
pszenica	88	1073	1282	2,1	1,6
pszenżyto	75	1189	1413	1,5	1,0
jęczmień	85	1116	1201	1,8	1,2
kukurydza	70	1172	963	2,2	1,6
granulat	1340	95	1592	0,8	7,6

Zbożami najbardziej wskazanymi do dokarmiania ekologicznych karpí konsumpcyjnych wydają się być pszenżyto, jęczmień oraz kukurydza. Umożliwiają one uzyskanie ryb konsumpcyjnych przy najniższych kosztach skarmionej paszy. Za niezadowolającą należy przyjąć masę końcową uzyskiwanych karpí handlowych w dwuletnim cyklu produkcyjnym. Wielkość odłowionych dwuletnich karpí konsumpcyjnych wynosiła około 1000 g/szt. Wprowadzenie obecnie na rynek takich ryb w postaci żywej jest bardzo trudne, ponieważ konsumenci poszukują karpí o masie powyżej jednego kilograma. Ryby o masie do 1000g mogą być natomiast z powodzeniem przeznaczone



do przetwarzania i oferowane do handlu w postaci porcyjnych filetów, o masie 200-300 g.

Jedynie przy dokarmianiu ekologiczną paszą przemysłową uzyskano ryby o masie ponad kilograma, czyli minimalnej, jakiej obecnie poszukują konsumenci żywych karpia. Jednakże koszt skarmionej paszy, przy jednoczesnym bardzo niskim gospodarczym współczynniku pokarmowym, był kilkakrotnie wyższy a niżeli w przypadku zbóż, co praktycznie wyklucza możliwość stosowania takich pasz na skalę produkcyjną ze względów ekonomicznych. Karpie wyprodukowane tą metodą kosztowałyby kilkakrotnie więcej a niżeli karpie konwencjonalne.

Poprawę przyrostów ekologicznych karpia można uzyskać poprzez zmianę strategii dokarmiania ryb. W chowie konwencjonalnym powszechnie stosowaną praktyką jest podawanie karmy co dwa dni. Poniższa tabela 10 pokazuje, jaki wpływ na uzyskiwane wyniki produkcyjne ma dokarmianie karpia codziennie lub tradycyjnie, co dwa dni.

Tabela 12. Wpływ częstotliwości dokarmiania dwuletnich ekologicznych karpia konsumpcyjnych na wybrane parametry produkcyjne (1 – dokarmianie codzienne, 2 – dokarmianie co drugi dzień). (oznaczenia symboli: S – przeżywalność, g/szt. – średnia masa jednostkowa, P – produkcja, f gosp. –współczynnik pokarmowy gospodarczy).

Rodzaj karmy	S (w %)		g/szt.		P (kg/ha)		f gosp. (w kg)		Koszt paszy (zł/kg ryb)	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
pszenica	100	75	549	625	616	518	1,48	1,76	1,5	1,8
pszenżyto	75	75	712	578	584	484	1,56	1,89	1,1	1,3
jęczmień	100	100	620	605	687	672	1,33	1,36	1,1	1,1
kukurydza	100	100	441	664	508	731	1,80	1,29	1,3	0,9
granulat	95	95	1180	1100	885	825	0,7	0,9	6,6	8,16



Za wyjątkiem kukurydzy lepsze wyniki produkcyjne (przyrost jednostkowy, produkcja, niższy koszt zużytej paszy) uzyskano w przypadku codziennego dokarmiania ryb. Najlepszym zbożem do dokarmiania wydaje się być pszenżyto, a w dalszej kolejności jęczmień. Najmniej przydatnymi pszenica oraz kukurydza. To ostatnie zboże jest jedynym, w przypadku którego lepsze wyniki produkcyjne uzyskać można w przypadku dokarmiania co drugi dzień a niżeli codziennie.

Efektem większych przyrostów jednostkowych i lepszego wykorzystania karmy zadawanej codziennie jest niższy koszt produkcji. Jedynie w przypadku kukurydzy stwierdzono efekt odwrotny – w jej przypadku koszt paszy przy dokarmianiu codziennym był wyższy niż przy karmieniu co drugi dzień. Również w przypadku przemysłowej paszy pełnoporcjowej lepszą efektywność jest stosowania uzyskuje się przy codziennym dokarmianiu ryb. Niezależnie jednak od tego, czy pasza przemysłowa skarmiana jest co drugi dzień czy też codziennie, koszt dokarmiania przy jej użyciu jest nieporównywalnie wyższy w stosunku do ekologicznego zboża.

Alternatywnym do pasz przemysłowych rozwiązaniem jest wytwarzanie pasz w postaci przetworzonej do granulatu, we własnym zakresie na poziomie gospodarstwa. Podejmując produkcję granulatu na własne potrzeby na poziomie gospodarstwa, wymagania, jakie należy spełnić są znacznie prostsze. Należy korzystać wyłącznie z certyfikowanych ekologicznych surowców i mieć do tego specjalnie dedykowane pomieszczenie oraz maszyny. Są to wymogi, które na co dzień musi spełnić każdy producent ekologicznych karpí. Jedynym dodatkowym



wyposażeniem musi być zakup granuladora – pelecarki, których modeli obecnie jest na rynku bardzo dużo, i które są urządzeniami znacznie mniej energochłonnymi a niżeli kilka lat wstecz.

W poniższej tabeli 13 przedstawiono wyniki doświadczeń dotyczących zastosowania tradycyjnych zbóż skarmianych w postaci nieprzetworzonej (sypkiej) w postaci jednorodnej lub mieszanki, tych samych zbóż, ale przetworzonych do postaci granulatu samodzielnie wyprodukowanego bezpośrednio w gospodarstwie oraz przemysłowej ekologicznej paszy pełnoporcjowej w produkcji dwuletnich ekologicznych karpie.

W przypadku paszy granulowanej produkowanej na poziomie gospodarstwa, hodowcy uzyskać mogą karpie nie aż tak dużych rozmiarów jak na paszach przemysłowych, ale o istotnie większej masie niż na zbożach podawanych w tradycyjnej postaci. Co ważne, karpie dokarmiane samodzielnie produkowanymi paszami granulowanymi charakteryzują się lepszą przeżywalnością. Lepsza przeżywalność i wyższe przyrosty jednostkowe w istotny sposób wpływają na obniżenie kosztów produkcji i tym samym ekonomiczną opłacalność chowu ekologicznych karpie.



Tabela 13. Wpływ rodzaju zboża oraz formy jego skarmiania (pasza sypka lub granulaty produkowane sposobem gospodarczym) na wybrane wyniki hodowlano-produkcyjne dwuletnich ekologicznych karpí konsumpcyjnych. (S – przeżywalność obsady, Δk_c – przyrost jednostkowy (końcowa masa jednostkowa pomniejszona o 100 g, czyli średnią masę narybku w momencie wiosennej obsady), P – produkcja w przeliczeniu na 1 ha stawu, f – gospodarczy współczynnik pokarmowy skarmianej paszy).

Rodzaj karmy	S (w %)	Δk_c w g/szt	P w (kg/ha)	f w (kg paszy/kg ryb)	Koszt paszy (zł/kg ryb)
zboża w postaci sypkiej					
pszenżyto	100	733	832	2,6	2,86
jęczmień	75	972	765	2,8	3,36
owies nagi	50	1280	690	3,1	3,41
zboża w postaci granulowanej					
pszenżyto	100	816	916	2,2	2,52
jęczmień	100	826	926	2,2	2,74
owies nagi	100	778	878	2,5	2,90
pszenżyto + jęczmień + owies nagi w postaci sypkiej					
	75	858	705	3,2	3,84
pszenżyto + jęczmień + owies nagi w postaci granulowanej					
	100	903	977	3,2	3,54
granulat przemysłowy	100	1190	1120	1,8	19,8
pokarm naturalny	50	435	218	-	0



Skład i jakość mięsa ekologicznych karpia konsumpcyjnych

Powtarzalna jakość surowca jest cechą bardzo istotną dla przetwórcy wykorzystującego dany surowiec. Również konsumenci decydują się na kolejne zakupy jakiegoś produktu na podstawie wcześniejszego pozytywnego doświadczenia i wiedzy na jego temat. Wszyscy oczekujemy, że przy kolejnym zakupie dany produkt będzie się cechował identycznymi lub przynajmniej bardzo podobnymi właściwościami, które poznaliśmy już i doceniamy. Z całą pewnością reguła ta dotyczy również mięsa ryb, zarówno jako surowca do celów przetwórczych, jak i kupowanych przez konsumentów do bezpośredniego spożycia w gospodarstwach domowych.

Aby stwierdzić, czy w przypadku ekologicznych karpia możliwe jest uzyskiwanie ryb o jednakowych lub jak najbardziej zbliżonych walorach jakościowych, w czterech różnych obiektach ekologicznego chowu karpia wdrożono te same metodyki chowu handlowki. Gęstość obsady narybku była we wszystkich obiektach zbliżona i wynosiła 400-500 szt/ha. Masa jednostkowa obsadzanego narybku wynosiła 120-130 g/szt. We wszystkich obiektach, w stawach, na których prowadzono obserwacje, karpie dokarmiano certyfikowanym ekologicznym pszenżytem. Ryby dokarmiano co drugi dzień, a wielkość dawek pokarmowych była na bieżąco korygowana w nawiązaniu do przyrostów ryb, określanymi na podstawie połowów kontrolnych, tempa wyżerowania paszy i warunków pogodowych.



Tabela 14. Wyniki analizy składu chemicznego (w %) mięsa dwuletnich karpí ekologicznych oraz współczynnik kondycji z poszczególnych obiektów objętych badaniami.

Obiekt	Białko	Tłuszcz	Sucha masa	Współczynnik kondycji „F”
A	18,8	3,94	22,8	2,06
B	19,3	3,48	22,4	2,17
C	20,3	3,83	21,4	2,23
D	19,5	4,02	22,4	2,11

Przedstawione wyniki wykazują, że zastosowanie w różnych latach jak i różnych obiektach ekologicznego chowu karpí zbliżonych metod chowu tj. takich samych gęstości obsad, takiego samego zboża do dokarmiania karpí, podobnej intensywności dokarmiania ryb, pozwoli na uzyskanie karpí doskonałej jakości i kondycji oraz mających porównywalne parametry jakości mięsa.

Z praktycznego punktu widzenia jest to bardzo istotne stwierdzenie, ponieważ daje producentom możliwość promocji ekologicznych karpí jako żywności o wybitnych walorach zdrowotnych i odżywczych. Jednocześnie będą mieć pewność i przekonanie zaoferowania corocznie konsumentom jak i przetwórcom karpí ekologicznych o podobnych parametrach jakościowych. Daje możliwość organizowania się w większe „grupy producentów” ekologicznych karpí, bo wiadomym będzie, że jeżeli wszyscy zastosują podobne metodyki chowu, to wszyscy otrzymają karpí o bardzo zbliżonej jakości.

Wyniki powyższe dają hodowcom ekologicznych karpí argument do zwalczania jednego z kilku stereotypów, dotyczącego mięsa tych ryb. Bowiem jednym z większych problemów w zbycie karpí jest utrwalone w publicznym obiegu przekonanie, że mięso tych ryb jest tłuste. Prawdziwości tego stwierdzenia nie



potwierdzają wyniki prowadzonych przez wiele lat analiz składu chemicznego mięsa ekologicznych karp. Zawartość tłuszczu surowego w mięsie ekologicznych karp nie przekraczała z reguły 5%, czyli powinno ono być klasyfikowane raczej na pograniczu pomiędzy rybami chudymi a średnio tłustymi, natomiast z pewnością nie jest to mięso tłuste.

Należy pamiętać, że oprócz samej zawartości tłuszczu bardzo ważny jest jego skład, czyli profil kwasów tłuszczowych, a szczególnie zawartość wielonienasyconych kwasów tłuszczowych z grupy n-3 i n-6 oraz proporcja pomiędzy nimi, która powinna być zbliżona do „1” lub nawet z przewagą kwasów n-3. Pod tym względem, skład mięsa ekologicznych karp dwuletnich należy ocenić jako bardzo dobry, co ilustruje poniższa tabela.

Tabela 15. Profil kwasów tłuszczowych mięsa dwuletnich karp ekologicznych z poszczególnych obiektów stawowych.

Obiekt	SFA	MUFA	PUFA (n-6)	PUFA (n-3)	ΣPUFA	n-3/n-6
A	27,8	60,7	6,7	5,8	12,5	0,87
B	27,4	59,9	7,3	5,1	12,4	0,70
C	29,1	57,5	7,1	6,8	13,9	0,95
D	28,6	58,6	7,9	6,2	14,1	0,78

Mięso karp zawsze cechuje duża zawartość jednonienasyconych (MUFA) kwasów tłuszczowych, co do których istnieje opinia, że mają one obojętny wpływ na ludzkie zdrowie.

Znacznie bardziej cenne są wielonienasycone kwasy tłuszczowe z grupy n-3 i n-6, a kwasy te stanowiły 12-14% ogólnej zawartości tłuszczu. Przedstawiając to obrazowo, spożycie 200 g mięsa takich karp (jedno dzwonko) zaspokoić może



dzienne zapotrzebowanie organizmu dorosłego człowieka na wielonienasycone kwasy tłuszczowe z grupy n-3, w tym dwa najcenniejsze spośród nich tj. EPA i DHA. Co ważne, bardzo dobra jest wzajemna proporcja wielonienasyconych kwasów tłuszczowych.

Jak już wspomiano kilkakrotnie, najlepszym rodzajem 'paszy' dla karpia jest pokarm naturalny. Jednakże jego zasoby oraz tempo odnawiania w stawach są ograniczone i bazowanie na naturalnych przyrostach jest obecnie nieopłacalne rynkowo w gospodarstwach stawowych, w których chów ryb jest jedynym źródłem dochodów. Dlatego wszystkie gospodarstwa karpiove, mniej lub bardziej intensywnie, dokarmiają ryby, najczęściej przy użyciu pasz zbożowych.

Pokarm naturalny jest bardzo zasobny w białko, w tym wszystkie aminokwasy niezbędne do właściwego i harmonijnego wzrostu karpia, oraz tłuszcze z jakże ważnymi dla zdrowia zarówno karpia jak i ludzi wielonienasyconymi kwasami tłuszczowymi. W literaturze rybackiej przyjęto, że współczynnik pokarmowy (czyli masa jednostek pokarmu spożytego, potrzebnego do uzyskania jednostki przyrostu masy ciała) dla pokarmu naturalnego wynosi „1”. Ziarna zbóż są zasobne przede wszystkim w węglowodany, a ich współczynnik pokarmowy dla karpia wynosi „5”.

Powodem tak dużej wartości współczynnika pokarmowego zboża jest niska zawartość białka oraz fakt, że nie jest ono w pełni wartościowe dla ryb. Czy istnieje zatem możliwość uzupełniania niskobiałkowych pasz zbożowych paszą roślinną o wysokiej zawartości białka, przykładowo łubinem. Badania w tym zakresie, prowadzone w ramach doświadczeń nad wychowem ekologicznych karpia handlowych, potwierdziły, że działanie takie jest w pełni uzasadnione, ale pod pewnymi warunkami. Ilustruje to poniższa tabela, obrazująca efekty suplementowania



łubinem dwóch najbardziej popularnych zbóż stosowanych do dokarmiania karpia; pszenżyta i jęczmienia. Stopień komplikacji doświadczenia zmusza do opisanego grup doświadczalnych poza komórkami tabeli, ale wyniki są na tyle atrakcyjne, że zdaniem autorów warto zadać sobie trud ich przeanalizowania.

Oznaczenia grup doświadczalnych zawartych w tabeli:

- I – pszenżyto w postaci sypkiej, bez dodatków
- II – pszenżyto + 10% łubinu, w postaci sypkiej
- III – pszenżyto + 20% łubinu, w postaci sypkiej
- IV – pszenżyto w postaci granulowanej, bez dodatków
- V – pszenżyto + 10% łubinu, w postaci granulatu
- VI – pszenżyto + 20% łubinu, w postaci granulatu
- VII – jęczmień w postaci sypkiej, bez dodatków
- VIII – jęczmień + 10% łubinu, w postaci sypkiej
- IX – jęczmień + 20% łubinu, w postaci sypkiej
- X – jęczmień w postaci granulatu, bez dodatków
- XI – jęczmień + 10% łubinu, w postaci granulatu
- XII – jęczmień + 20% łubinu, w postaci granulatu

Tabela 16. Wpływ rodzaju zboża oraz poziomu jego suplementowania łubinem na wybrane parametry hodowlano-produkcyjne trzyletnich ekologicznych karpia handlowych. (S – przeżywalność obsady, Δk_c – końcowa masa jednostkowa, P – produkcja w przeliczeniu na 1 ha stawu, f – gospodarczy współczynnik pokarmowy skarmianej paszy, F – współczynnik kondycji Fultona).

Numer grupy	S w %	Δk_c w g/szt.	P w kg/ha	f w kg paszy/kg ryb	Koszt paszy zł/kg ryb	F
pszenżyto						
I	83	1666	1383	2,2	2,2	2,1
II	75	1884	1413	2,1	2,2	2,3



Numer grupy	S w %	Δk_c w g/szt.	P w kg/ha	f w kg paszy/kg ryb	Koszt paszy zł/kg ryb	F
III	66	1883	1243	2,2	2,3	2,3
IV	92	1458	1341	2,2	2,5	2,0
V	83	1344	1115	2,1	2,4	2,2
VI	75	1480	1110	2,1	2,5	2,1
jęczmień						
VII	75	1649	1237	2,1	2,5	2,2
VIII	83	1588	1318	1,8	2,2	2,0
IX	75	1610	1208	2,0	2,4	2,1
X	85	1722	1392	2,1	2,7	2,1
XI	75	1510	1136	1,9	2,4	2,1
XII	75	1680	1260	2,1	2,6	2,4

Dodatek do pasz zbożowych wysokobiałkowego łubinu umożliwia uzyskanie wyższych przyrostów jednostkowych i wyższej produkcji, ale pod warunkiem, że dodatek ten jest nieduży.

Najlepsze efekty uzyskuje się, gdy łubin stanowi nie więcej niż 10% dziennej dawki pokarmowej. Natomiast podniesienie udziału łubinu do 20% dawki pokarmowej przynosi efekt zupełnie odmienny – w sposób znaczący zmniejsza się przeżywalność ryb. I pomimo, że przy zmniejszonej obsadzie przyrosty jednostkowe pozostałej obsady są zdecydowanie wyższe, to sumaryczna produkcja jest niższa. Fakt, że większe przyrosty jednej sztuki nie rekompensują sumarycznych braków liczby sztuk w obsadzie omówiono szczegółowo już wcześniej. Spadek przeżywalności pociąga to za sobą od razu wzrost kosztów produkcji z powodu wzrostu kosztów skarmionej paszy. Są to wartości wyrażane w dziesiątki groszy na 1kg, ale w setkach złotych na każdą tonę.

Wyniki zawarte w tabeli 16 klarownie wykazują, że przy wysokiej przeżywalności intensywne dokarmianie przynosi



lepsze efekty ekonomiczne, a niżeli oszczędzanie na paszy. Ilość skarmionego zboża jest większa, ale wartość sprzedanych ryb z dużym naddatkiem rekompensuje poniesione nakłady. Jest to potwierdzenie słuszności tezy wcześniej prezentowanej w tym opracowaniu, że pasza nie stanowi najistotniejszego elementu kosztowego w ekologicznym chowie karpia w sytuacji, gdy stan zdrowotny obsady jest bardzo dobry.

Argumentem przemawiającym „za” zwiększeniem zawartości dodatku białka w paszy jest korzystniejszy skład chemiczny mięsa ekologicznych karpia konsumpcyjnych. Jeżeli hodowca chciałby promować swoje ekologiczne karpie jako wyjątkowo korzystnie wpływające na zdrowie, to może sterować składem chemicznym ich mięsa. Ilustruje to poniższa tabela.

Tabel 17. Skład chemiczny mięsa trzyletnich ekologicznych karpia konsumpcyjnych, żywionych tradycyjnymi paszami zbożowymi suplementowanymi łubinem, skarmianych w postaci sypkiej lub granulatu sporządzanego bezpośrednio w gospodarstwie.

Rodzaj karmy	Białko	Tłuszcz	Popiół
pszenżyto			
w postaci sypkiej, bez dodatków	16,3	4,91	1,02
w postaci sypkiej + 10% łubinu	16,6	4,70	1,03
w postaci sypkiej + 20% łubinu	16,7	4,40	1,01
w postaci granulatu, bez dodatków	16,5	4,72	1,01
w postaci granulatu + 10% łubinu	16,8	4,40	1,02
w postaci granulatu + 20% łubinu	16,6	3,8	1,06
jęczmień			
w postaci sypkiej, bez dodatków	16,6	4,72	1,12
w postaci sypkiej + 10% łubinu	16,8	4,4	1,10
w postaci sypkiej + 20% łubinu	16,5	3,8	1,09
w postaci granulatu, bez dodatków	16,8	4,72	1,01
w postaci granulatu + 10% łubinu	16,5	4,2	1,07
w postaci granulatu + 20% łubinu	16,5	3,8	1,11



Wzrostowi zawartości białka w skarmianej paszy towarzyszy z reguły nieznaczny wzrost zawartości białka w mięśniach karpia. Natomiast wraz ze wzrostem zawartości białka zmniejsza się ilość tłuszczu w mięsie karpia. W przypadku paszy skarmianej w tradycyjnej postaci, czyli płatków, procentowy udział tłuszczu w mięsie spadł o 0,5 – 1%, czyli około 10%-20% w stosunku do zawartości tłuszczu w mięsie karpia dokarmianych czystym zbożem. Czy w takim razie celowe jest stosowanie większego dodatku łubinu kosztem niższej produkcji i nieco wyższych kosztów, po to, żeby uzyskać ekologiczne karpie o lepszym składzie chemicznym? Póki co, wydaje się, że nie ma to sensu ekonomicznego ani marketingowego, ale to hodowcom należy pozostawić decyzję, co do wyboru drogi postępowania. Natomiast wyniki prezentowanych badań stanowią mogą twardy argument np. w kampaniach promocyjnych

Innym czynnikiem, mającym wpływ na jakość mięsa ekologicznych karpia, jest gęstość obsady ryb i wiążąca się z tym dostępność pokarmu naturalnego. W różnych obiektach, a nawet w poszczególnych stawach w jednym gospodarstwie, stosuje się różne gęstości obsady karpia, różny wiekowo materiał obsadowy, obsady różne pod względem składu gatunkowego, inny rodzaj karmy czy też różny stopień uzupełniania pokarmu naturalnego zadawaną karmą. Szczególnie ilość i jakość pokarmu naturalnego jest elementem istotnym i jednocześnie trudnym do oszacowania i w ograniczonym zakresie „sterowalnym” przez hodowcę. Dla tego samego stawu przyrost karpia na naturalnym pokarmie może wynieść w jednym roku 200kg/ha, za rok nawet 600kg, a w kolejnym mieć inną wartość. Ilość i skład pokarmu naturalnego, głównego źródła białka i nienasyconych kwasów tłuszczowych, ma bardzo duży wpływ na skład chemiczny i jakość mięsa ekologicznych karpia. Ilustrują to wyniki badań zawarte w poniższej tabeli.



Tabela 18. Skład chemiczny mięsa (w %) trzyletnich ekologicznych karpí konsumpcyjnych w zależności od gęstości obsady oraz rodzaju skarmianego zboża.

Grupa doświadczalna	Białko	Tłuszcz	Popiół
750 szt/ha			
pszenżyto ziarno	17,3	4,8	1,02
jęczmień ziarno	17,3	4,6	1,14
1000 szt/ha			
pszenżyto ziarno	16,9	4,5	1,18
jęczmień ziarno	17,2	4,0	1,19

Pod względem zawartości głównych składników odżywczych (białka, tłuszczu) oraz popiołu, istotnych różnic nie należy się spodziewać. Karpie obsadzone w mniejszej gęstości obsady miały nieco wyższą zawartość białka i tłuszczu. Być może przy większej redukcji obsady, do 300-500szt/ha, efekt ten byłby bardziej zauważalny. Zauważalny jest natomiast wpływ gęstości obsady oraz skarmianej paszy na profil kwasów tłuszczowych mięsa trzyletnich ekologicznych karpí, co ilustruje kolejna tabela.

Tabela 19. Wpływ gęstości obsady oraz rodzaju karmy na profil kwasów tłuszczowych w mięsie trzyletnich ekologicznych karpí konsumpcyjnych (udział w %).

Rodzaj karmy	SFA	MUFA	PUFA (n-6)	PUFA (n-3)	ΣPUFA
750 szt/ha					
pszenżyto ziarno	26,3	46,3	10,6	10,8	21,4
jęczmień ziarno	28,1	48,7	11,8	7,6	19,4
1000 szt/ha					
pszenżyto ziarno	27,6	50,0	8,7	8,8	17,5
jęczmień ziarno	31,2	48,0	10,3	5,6	15,9

Przy wyższej gęstości obsady zmniejsza się udział wielonienasyconych kwasów tłuszczowych, szczególnie z grupy n-3, które są obecnie najbardziej pożądanymi w diecie. Zjawisko



to tłumaczyć należy wyższą konkurencją o pokarm naturalny w grupach o większej gęstości obsady, gdzie spada udział pokarmu naturalnego w diecie karpi. Pokarm ten jest dla karpi bardzo ważnym źródłem wielonienasyconych kwasów tłuszczowych.

Podsumowując można stwierdzić, że poprzez sterowanie gęstością obsady, intensywnością dokarmiania oraz rodzajem stosowanej karmy hodowcy ekologicznych karpi w istotny sposób mogą wpływać na skład chemiczny mięsa produkowanych ryb. Większą zawartością kwasów n-3, zarówno przy wyższej jak i niższej gęstości obsady, cechowało się mięso trzyletnich karpi ekologicznych dokarmianych pszenżytem. Ponadto, u karpi dokarmianych pszenżytem udział kwasów z grup n-3 i n-6 był zbliżony do jedności, co jest bardzo dobrą proporcją ze względów żywieniowych i prozdrowotnych.

Oprócz samego wymiaru czysto ekonomicznego, podawanie karpom węglowodanowych pasz zbożowych w postaci samodzielnie sporządzanych granulatów w istotny sposób wpływa na jakość uzyskiwanego mięsa. W powszechnej opinii mięso karpi uznawane jest za tłuste. Jest to tylko w części prawda, bo mięso rybie o zawartości tłuszczu surowego 3-5% uznawane jest za pośrednie pomiędzy chudym a średnio tłustym. Na tłustość mięsa karpi wpływa fakt, że podstawową karmą są zboża, czyli pasza o dużej zawartości węglowodanów a małej zawartości białka. Zabieg granulacji w istotny sposób wpływa na poprawę walorów jakościowych mięsa karpi, co przedstawiono w poniższej tabeli 20.

Granulacja zbóż w istotny sposób wpływa na skład chemiczny wyhodowanych ryb. Szczególnie wyraźnie jest to zauważalne w przypadku skarmiania owsa nagiego. Jest to zboże o bardzo dużej przydatności do produkcji karpi, umożliwiające



uzyskiwanie bardzo dużych przyrostów jednostkowych, co przedstawiono wcześniej. Jednakże jest to jednocześnie zboże powodujące bardzo silne otłuszczenie karpia, co pokazują wyniki z tabeli 12. Zawartość tłuszczu w mięsie ekologicznych karpia konsumpcyjnych karmionych nagim owsem dochodzić może do 10%, co jest wartością bardzo wysoką. W przypadku skarmiania tego zboża w postaci granulowanej, zawartość tłuszczu jest niemal trzykrotnie mniejsza, co potwierdza celowość samodzielnego produkowania ekologicznej paszy granulowanej, nie tylko ze względów ekonomicznych, ale również ze względu na poprawę walorów odżywczych takiego mięsa.

Tabela 20. Skład chemiczny mięsa dwuletnich karpia ekologicznych, żywionych tradycyjnymi paszami zbożowymi skarmianymi w postaci sypkiej lub granulatu.

Rodzaj zboża	Białko	Tłuszcz	Popiół
zboże w postaci sypkiej			
pszenżyto	17,6	5,19	1,03
jęczmień	18,0	4,13	1,28
owies nagi	18,0	9,08	1,04
zboże w postaci granulowanej			
pszenżyto	17,7	3,36	1,18
jęczmień	17,8	4,13	1,06
owies nagi	18,3	3,59	1,21
pszenżyto + jęczmień + owies - sypkie			
	17,6	5,97	1,11
pszenżyto + jęczmień + owies - granulaty			
	17,7	6,9	1,05
granulaty przemysłowy			
	16,5	5,9	1,1
pokarm naturalny			
	18,2	4,7	1,05



Wyniki badań zawartych w tym rozdziale pokazują, w jaki sposób hodowcy ekologicznych karpia mogą próbować zarządzać jakością produkcji w ekologicznym chowie karpia, jak tą jakością sterować i jak ją wykorzystać w celach promocji zbytu wyjątkowego produktu, jakim są ekologiczne karpie. Oferowanie ryb o udokumentowanych badaniami walorach prozdrowotnych z pewnością można wykorzystać w celach marketingowych i promocyjnych, aby uzyskać wyższą cenę za wyjątkowe walory zdrowotne takich ryb.



Warunki odłowu a kondycja i jakość mięsa ekologicznych karpí konsumpcyjnych

Nie da się zjeść ryby nie wyjmując jej z wody. Umiejętność tę posiadają jedynie zwierzęta stale zamieszkujące pod wodą, a ludzie z pewnością do takich się nie zaliczają. Badania naukowe udowodniły ponad wszelką wątpliwość prozdrowotny wpływ mięsa ryb na ludzki organizm. Jeżeli chcemy dbać o nasze zdrowie musimy jeść ryby, a to wiąże się z koniecznością ich odławiania i wyjęcia z wody. Dotyczy to zarówno karpí, jak i wszystkich innych ryb. W przypadku karpí ekologicznych należy mieć dodatkowo na uwadze ogólne założenia produkcji ekologicznej, w której istnieje konieczność zapewnienia jak największego dobrostanu ryb. Warto poznać, jaki wpływ na kondycję, ale i jakość mięsa ekologicznych karpí, mają warunki panujące podczas odłowu ryb ze stawów.

Poniżej przedstawiono wpływ warunków odłowu na kondycję, dobrostan i jakość mięsa ekologicznych karpí, który przeanalizowano w odniesieniu do trzech najczęściej stosowanych metod odłowu:

- podczas odłowów karpí w łowisku stawu, bez stosowania dopływu wody w trakcie trwania samego odłowu,
- podczas odłowu karpí w łowisku, ale przy jednoczesnym zastosowaniu dopływu świeżej wody,
- podczas odłowu karpí za mnichem spustowym, w tzw. odłowce, z jednoczesnym dopływem wody.

Jako mierniki oceny warunków odłowu, (dobre lub złe) wykorzystano pomiar hematokrytu oraz zmiany poziomu kortyzolu.



Są to parametry, które powszechnie uznawane są za „indykatory stresu”. Poniżej przedstawiono wyniki pomiarów wybranych do analizy parametrów fizjologicznych krwi, w nawiązaniu do metody odłowu ekologicznych karpia ze stawów.

Tabela 21. Zmiany wartości hematokrytu oraz poziomu kortyzolu (ng/ml) we krwi ekologicznych karpia handlowych, w zależności od metody odłowu ryb ze stawów towarowych i czasu trwania odłowu.

Parametr	odłów w łowisku						odłów za mnich, z dopływem wody		
	bez dopływu wody			z dopływem wody			1	2	3
	1	2	3	1	2	3			
hematokryt	44	46	51	46	48	49	42	43	45
kortyzol	350	320	370	300	310	300	310	300	310

Oznaczenia: **1** – początek odłowu, **2** – połowa odłowu (1 – 5 h od początku odłowu), **3** – koniec odłowu (4 – 10 h od początku odłowu)

W przypadku karpia, jak i wszystkich innych gatunków ryb, odłów jest czynnikiem mogącym narazić ryby na stres i powodować pogorszenie ich dobrostanu. To z kolei może potem negatywnie wpłynąć na jakość ich mięsa.

Bardzo wysoka wyjściowa wartość hematokrytu, zmierzona tuż przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac związanych z odłowami, wskazuje, że karpie były wręcz w doskonałej kondycji.

Zmiany na gorsze, podwyższenie ocenianych parametrów, stwierdzono jedynie w przypadku odłowów w łowisku stawu bez stosowania dopływu świeżej wody.

W przypadku karpia odławianych w łowisku, ale przy równoczesnym zastosowaniu stałego dopływu wody, również zaobserwowano wzrost hematokrytu i kortyzolu, przy czym różnice te były znacznie mniejsze.



Zdecydowanie najmniejsze różnice stwierdzono w przypadku karpi odławianych za mnich. Zaobserwowano niewielki wzrost zawartości kortyzolu i hematokrytu, będący najprawdopodobniej reakcją ryb na sam proces manipulacji związanych z odłowem. Po kilku godzinach odłowu zaobserwowano nawet powrót poziomu kortyzolu do wartości z początku odłowu.

Wyniki powyższych badań są dla praktyków bardzo ważną sugestią, jak powinni przeprowadzać odłów, aby ograniczyć do niezbędnego minimum stres odłowowy, który zawsze będzie towarzyszył produkcji ryb czy to w warunkach akwakultury, czy to podczas połowów w warunkach naturalnych.

Hodowcy ekologicznych karpi powinni mieć świadomość, że najmniej korzystną formą odłowu ze stawów ekologicznych karpi konsumpcyjnych jest łowienie w łowisku bez dopływu wody. Metoda taka właściwie w ogóle nie powinna być stosowana w obiektach prowadzących ekologiczny chów karpi. Zdecydowanie korzystniejszym rozwiązaniem jest odłów do odłówki za mnichem. Jednak nie we wszystkich stawach możliwe jest techniczne przerobienie budowli i urządzeń hydrotechnicznych do odłowu metodą „za mnich”. W takich przypadkach należy stosować metodę odłowu w łowisku, ale z dopływem świeżej wody podczas odłowu. Działanie takie z pewnością wydłuży odłów. Zgodnie ze swoją naturą, ryby stale będą uciekać pod prąd i nie poddadzą się tak łatwo manipulacjom odłowowym. Ale zachowany zostanie dobrostan karpi, jak również, mimo stresu związanego z odłowem, mięso ryb będzie mieć zdecydowanie lepszą jakość.

Dobra praktyka rybacka nakazuje, aby ryby odłowione ze stawu zostały następnie „odpite”. Oznacza to ich przetransportowa-



ne do tzw. płuczek, czyli miejsc przetrzymywania, w których stale przepływa świeża i dobrze natleniona woda. Przepływ wody powoduje sputkanie z powierzchni ciała i ze skrzelii ryb osadów mineralnych i organicznych, nagromadzonych podczas odłowu, oraz nadmiaru śluzu. Ryby mają stały i niczym nieograniczony dostęp do tlenu zawartego w wodzie, ponieważ zapewniony jest jej stały przepływ. W takich warunkach następuje przywracanie rybom odpowiedniej kondycji. Można to porównać do wyjścia na spacer z zatłoczonego i dusznego pomieszczenia.

Obserwacje zmian wybranych parametrów fizjologicznych krwi – mierników dobrostanu ekologicznych karpia potwierdziły, że jest to zabieg nader istotny w cyklu produkcyjnym. Dla hodowców ekologicznych karpia są jasnym przekazem, że płuczka i odpijanie ryb winny stać się nieodłącznym elementem każdego odłowu, co ilustruje poniższa tabela 22.

Zabieg przetrzymywania odłowionych karpia na płuczce wpływał pozytywnie na obydwa analizowane parametry fizjologii krwi badanych ryb w przypadku karpia ekologicznego ze wszystkich analizowanych w doświadczeniach metod odłowu. Dotyczyło to nie tylko ryb odłowionych w łowisku, ale także karpia odławianych metodą „za mnich”, w której ryby miały i tak bardzo dobre warunki odłowu. Zarówno wartość kortyzolu jak i hematokryt uległy wyraźnemu spadkowi już po dwóch godzinach przebywania karpia na przepływie świeżej wody. Uzyskane wyniki w pełni potwierdzają celowość czy wręcz konieczność poddawania ekologicznych karpia procesowi odpijania zanim zostaną one przetransportowane dalej.



Tabela 22. Zmiany wartości hematokrytu i poziomu kortyzolu (ng/ml) we krwi ekologicznych karpia w efekcie ich odpijania na płuczce przez 1 h, 2 h i 4 h, w nawiązaniu do metody odłowu ze stawu.

Parametr	odłów w łowisku						odłów za mnich, z dopływem wody		
	bez dopływu wody			z dopływem wody			1 h	2 h	4 h
	1 h	2 h	4 h	1 h	2 h	4 h			
hematokryt	41	37	36	38	35	34	44	41	41
kortyzol	370	330	310	330	310	320	280	260	260

Odłów jest nierozłączną częścią cyklu produkcyjnego każdego gatunku ryb, jeżeli chcemy ryby w ogóle jeść. Ryby, stworzenia stale zamieszkujące środowisko wodne, muszą zostać odłowione z wody, aby mogły być przeznaczone do konsumpcji. Dobrą wiadomością dla producentów jest to, że negatywny wpływ manipulacji odłowowych na kondycję ekologicznych karpia neutralizuje zabieg odpijania karpia w płuczce. Pozwala w krótkim czasie przywrócić rybom kondycję i tym samym wysoką jakość ich mięsa. Jest więc działaniem absolutnie niezbędnym w cyklu produkcji ekologicznych karpia, aby zapewnić rybom dobrostan oraz zachować wyjątkową jakość mięsa hodowanych ryb. Istotnym wynikiem badań jest również udowodnienie, że proces odpijania karpia na przepływie świeżej i dobrze natlenionej wody nie musi długo trwać. W stosunkowo krótkim czasie, po 1-2 godzin, odpijanie poprawia parametry fizjologiczne ryb oraz jakość mięsa po stresie związanym z odłowem.



Wpływ warunków transportu i przetrzymywania na kondycję i jakość mięsa ekologicznych karpia konsumpcyjnych

Odłowy kończą cykl produkcji ekologicznych karpia w ośrodkach hodowlanych, ale ryby muszą jeszcze przejść dalsze dwa bardzo ważne ogniwa łańcucha dostaw, czyli transport oraz przetrzymywanie w okresie sprzedaży konsumentom ostatecznym lub w przetwórnich przed ubojem. Podobnie jak odłów, również te dwa elementy mogą mieć negatywny wpływ na dobrostan ryb i wywoływać reakcje stresowe.

Stres, ponad wszelką wrażliwość, ma negatywny wpływ na jakość i przydatność przetwórczą mięsa zarówno zwierząt stałocieplnych jak i ryb. Szarzenie, przekrwienie, krwiaki, zasinienia i bladość mięsa, wodnistość mięsa, większa podatność na psucie, to główne czynniki obniżające jakość, a są one efektem reakcji na stres. W przypadku ryb, efekt stresu może wystąpić tym łatwiej, że wszelkie manipulacje nimi wymagają wyjęcia ich z ich naturalnego środowiska, czyli z wody.

Dla hodowców niezbędne jest zatem, aby mieli świadomość, w jakich warunkach i w jakim stopniu następuje pogorszenie dobrostanu ekologicznych karpia w okresie bezpośrednio poprzedzającym ich sprzedaż. W ośrodkach hodowlanych, opisany wcześniej zabieg odpijania w krótkim czasie umożliwia przywrócenie kondycji ryb, przykładowo po odłowach. W przypadku ryb transportowanych z ośrodków stawowych do przetwórni lub przetrzymywanych w celu sprzedaży konsumentom końcowym nie ma już możliwości ich odpijania.



Do transportu i przetrzymywania karpia wszyscy hodowcy używają obecnie specjalnie do tego celu przystosowanych basenów, o gładkich powierzchniach, łatwych do dezynfekcji, posiadających instalacje służące wzbogacaniu wody w tlen. Każdy hodowca obligatoryjnie prowadzi dokumentację mycia i dezynfekcji środków transportu i urządzeń służących przetrzymywaniu karpia. Natomiast różne są systemy wzbogacania w tlen wody, w której transportowane lub przetrzymywane są karpie. W powszechnym użyciu są nowocześniejsze rozwiązania z wykorzystaniem czystego tlenu. Wiele osób stosuje jednak nadal napowietrzanie powietrzem tłoczonym z różnego rodzaju kompresorów.

Aby móc określić swoisty „przewodnik hodowcy” w zakresie transportu i przetrzymywania ekologicznych karpia przeprowadzono badania nad wpływem gęstości obsady karpia, metody wzbogacania wody w tlen oraz czasu manipulacji na wcześniej wybrane mierniki stresu karpia.

Wyniki przedstawiane w poniższym rozdziale, dotyczące wpływu transportu ekologicznych karpia handlowych w basenach transportowych oraz przetrzymywania w basenach, przeprowadzono w okresie jesiennych odłowów w miesiącach wrzesień-październik, w wodzie o temperaturze 10-12°C. Określenie temperatury wody, w której przeprowadzono badania, jest dla hodowców bardzo istotną informacją, ponieważ metabolizm ryb, jako zwierząt zmiennocieplnych, jest bardzo silnie warunkowany temperaturą wody. Metabolizm karpia w wodzie o temperaturze 3-5°C, w stosunku do aktywności przy temperaturze 10°C, będzie spowolniony kilkakrotnie. Natomiast w wodzie o temperaturze 20°C będzie przyspieszony kilkanaście razy.



Jako mierniki dobrostanu i tym samym jakości mięsa ekologicznych karpí wykorzystano w badaniach następujące wskaźniki:

- hematokryt
- poziom kortyzolu
- odczyn mięsa
- zawartość suchej masy w mięsie
- zawartość białka w mięsie
- zawartość tłuszczu

Poniżej, w tabeli 23, zaprezentowano dane dotyczące przetrzymywania ryb w basenach, jako wyników w zbliżony sposób charakteryzujących zarówno transport jak i przetrzymywanie.

Okazało się, że w basenach napowietrzanych zakończenie obserwacji było konieczne już po 3 h. Pomiarów ilości tlenu rozpuszczonego w wodzie wykazały, że w basenach napowietrzanych zwykłym powietrzem zawartość rozpuszczonego tlenu osiągnęła po 3 godzinach przetrzymywania wartości krytyczne dla karpí, na poziomie 15-20% nasycenia. Dalsze przetrzymywanie ryb w takich warunkach pogłębiłoby jedynie deficyty tlenu i spowodowałyby spadek poziomu do wartości progowych (letalnych) dla ryb, co absolutnie nie może mieć miejsca.

W basenach, w których do wzbogacania wody w tlen stosowano ciekły tlen z butli, warunki tlenowe w wodzie były tak dobre, że z powodzeniem możliwe było przeprowadzenie obserwacji przez zaplanowany wcześniej okres 6 godzin.

Przeprowadzone badania wykazały, że wzbogacanie wody w tlen poprzez zastosowanie czystego tlenu jest znacznie skuteczniejsze, a niżeli wykorzystanie zwykłego powietrza. Nawet



kilkugodzinne przetrzymywanie ryb w wodzie natlenianej nie spowodowało spadku zawartości tlenu w wodzie, ponieważ był on na bieżąco efektywnie uzupełniany. Po kilku godzinach przetrzymywania, zawartość tlenu w basenach natlenianych była wyższa, a niżeli w momencie odławiania ryb z płuczki. Znalazło to swoje odbicie np. w niższej wartości hematokrytu u ryb przetrzymywanych najdłuższy czas.

Tabela 23. Wpływ metody wzbogacania wody w tlen (powietrze lub czysty tlen), gęstości obsady (1,0 kg ryb/l wody lub 0,5 kg ryb/l wody) oraz długości czasu przetrzymywania (1 h, 3 h lub 6 h) na wybrane parametry fizjologiczne, określające reakcję na stres ekologicznych karpí handlowych, przetrzymywanych w basenach w wodzie o temperaturze 10°C.

Parametr	Kontrola (płuczka)	napowietrzanie				natlenianie			
		1,0 kg /1l		0,5 kg /1l		1,0 kg /1l		0,5 kg /1l	
		1 h	3 h	1 h	3 h	1 h	6 h	1 h	6 h
nasylenie wody tlenem (w %)	98	38	18	59	30	110	115	111	114
hematokryt	35	36	41	38	38	35	32	34	30
kortyzol (ng/ml)	220	280	320	270	350	230	240	220	220

W wodzie o temperaturze 10°C, do wzbogacania w tlen wody w basenach z ekologicznymi karpíami w zagęszczeniu do 1 kg ryb/l wody, można stosować zarówno napowietrzanie jak i natlenianie. Hodowcy powinni pamiętać jednak, że warunkiem jest przetrzymywanie ryb przez okres nie dłuższy, a niżeli godzina. Pod względem parametrów fizjologicznych nie powinno w tym czasie nastąpić obniżenie kondycji jak i jakości ich mięsa, co będzie potwierdzeniem, że ich dobrostan został zachowany. Jednakże przy przetrzymywaniu dłuższym a niżeli 1 h, napowie-



trzenie można zastosować wówczas, gdy zagęszczenie karpia nie przekracza 0,5 kg/1l wody.

O mięsie karpia krąży kilka stereotypów. Jednym z nich jest „powszechna wiedza”, że mięso tych ryb ma nieprzyjemny, mulisty posmak. Taki przypadek może mieć miejsce, ale zdecydowanie częściej zły smak mięsa karpia jest efektem nieprawidłowego ich transportowania lub przetrzymywania. Za pogorszenie walorów smakowych mięsa karpia odpowiada w dużej mierze zakwaszający mięśnie kwas mlekowy, gromadzący się w mięśniach, gdy ryby przebywają w złych warunkach tlenowych. Dlatego też analizując skład chemiczny mięsa przetrzymywanych ryb można stwierdzić, czy zachowany był dobrostan karpia. Ilustruje to poniższa tabela.

Tabela 24. Wpływ metody wzbogacania wody w tlen (powietrze lub czysty tlen), gęstości obsady karpia handlowych w basenach manipulacyjnych (1,0 kg ryb/1l wody lub 0,5 kg ryb/1l wody) oraz długości czasu przetrzymywania (1 h, 3 h lub 6 h) na odczyn mięsa oraz jego skład chemiczny, jako mierników określających reakcję ryb na stres i jakość mięsa ekologicznych karpia handlowych, przetrzymywanych w basenach w wodzie o temperaturze 10°C.

Parametr	Kontrola	napowietrzanie				natlenianie			
		1,0 kg karpia /1l		0,5 kg karpia/1l		1,0 kg karpia/1l		0,5 kg karpia/1l	
		1 h	3 h	1 h	3 h	1 h	6 h	1 h	6 h
pH mięsa	7,1	7,0	6,7	7,1	7,0	7,2	7,2	7,0	7,2
sucha masa	24,3	24,3	23,1	24,5	21,7	24,6	23,6	23,5	24,9
białko	18,5	18,5	18,3	18,1	18,3	18,2	18,3	18,3	18,3
tłuszcz	4,45	4,40	4,14	4,25	4,21	4,34	4,34	4,43	4,12

U karpia przetrzymywanych w basenach, w których do wzbogacania wody w tlen stosowano zwykłe napowietrzanie stwierdzono obniżenie zawartości podstawowych składników



odżywczych oraz odczynu mięsa, co jest wyraźnym wskaźnikiem obniżenia jego jakości. Tym samym należy stwierdzić, że w wodzie o temperaturze 10°C napowietrzanie jest mało efektywne do zapewnienia odpowiednich warunków przetrzymywania ryb w basenach i może w istotny sposób obniżyć kulinarną i przetwórczą jakość mięsa ekologicznych karp. Zastosowanie samego napowietrzania można zalecić w sytuacji, gdy zagęszczenie jest na poziomie 0,2 kg-0,3 kg karp na 1 l wody.

Zdecydowanie bardziej godnym polecenia jest zastosowanie czystego tlenu. Taka metoda gwarantuje zarówno zachowanie dobrostanu ryb, jak również bardzo wysoką jakość ich mięsa. W przeprowadzonych badaniach stwierdzono, że nawet pomimo kilkugodzinnego przetrzymywania w bezruchu w basenach, w zagęszczeniu 1 kg karp na 1 l wody, nie następowało obniżenie jakości mięsa ryb, objawiające się spadkiem jego odczynu czy też spadkiem zawartości białka lub uwodnieniem mięsa.



Kilka uwag o czynnikach mających istotny wpływ na wynik ekonomiczny ekologicznego chowu karpia

Przyjmuje się, że ekologiczne produkty winny mieć istotnie wyższą cenę a niżeli takie same towary, uzyskane według reguł systemu konwencjonalnego. Za główne składniki podnoszące cenę eko-produktów przyjmuje się wyższy koszt ekologicznych surowców zużywanych w trakcie produkcji, mniejsze wydajności uzyskiwane w jednostki powierzchni, większe nakłady na robociznę, większe straty spowodowane ograniczeniami w stosowaniu chemicznych środków ochrony.

Ekologiczny karp, w przeciwieństwie do innych eko-produktów, nie musi i nie powinien być znacząco droższy od karpia wyhodowanego systemem konwencjonalnym. Wynika to ze wspomnianego we wstępie bardzo dużego podobieństwa ekologicznego i konwencjonalnego systemu chowu tych ryb. Głównym powodem, dla którego ekologiczne karpie powinny być nieco droższe jest koszt paszy.

Ekologiczne zboża, stosowane do dokarmiania karpia, są przeciętnie o połowę droższe a niżeli zboża konwencjonalne. Ekologiczne granulaty przemysłowe właściwie w ogóle nie powinny być stosowane w ekologicznym chowie karpia ze względu na ich bardzo wysoki koszt, kilka lub nawet kilkanaście razy w stosunku do ekologicznych zbóż. Wyjątek stanowią działania o charakterze interwencyjnym, gdy podawanie ekologicznych pasz przemysłowych wysokiej jakości ma na celu uzyskanie większych przyrostów jednostkowych rocznego materiału obsadowego, wiosennemu rozkarmieniu narybku czy też po odłowach jesiennych przed zimowaniem, aby zapewnić obsadzie jak naj-



lepszą kondycje na długi okres zimowania. Dlatego też wszelkie oszczędności na paszy lub racjonalizacja jej skarmiania znajduje wyraźne przełożenie na uzyskiwany wynik finansowy chowu ekologicznych karp. Ilustruje to poniższa tabela, ukazująca, jaki wpływ na koszt zboża skarmionego na uzyskanie kilograma ekologicznych karp konsumpcyjnych ma częstotliwość karmienia oraz stopień wstępnego przygotowania (rozdrobienia) zboża.

Dokarmianie ekologicznych karp codziennie, zamiast tradycyjnie stosowanego żywienia co dwa dni, oraz wstępne rozdrobienie karmy zbożowej umożliwi zaoszczędzenie ilości skarmianej paszy i tym samym redukowanie kosztów (tabela 25). Są to czasami niewielkie ilości i/lub kwoty, jak w przedstawianym przypadku, nie mniej jednak przemnażając je przez kilka lub kilkanaście tysięcy kilogramów produkcji, zaczynają stanowić istotną pozycję.

Poniższa tabela 25 ilustruje również inny ważny element związany z dokarmianiem ekologicznych karp, jakim jest przestrzeganie reżimu dokarmiania ryb według wcześniej sporządzanych preliminarzy. W grupie 2 ryb, dokarmianych całym zbożem co dwa dni, według zasady „do woli”, wystąpiły śnięcia obsady w trakcie sezonu odrostowego. Nie zostało to zarejestrowane i odnotowane, a ryby nadal otrzymywały dawkę karmy zapreliminowaną na pełną obsadę. W grupie tej zużycie paszy na 1 kg wyprodukowanych ryb wzrosło aż trzykrotnie. Tym samym koszt zużytej paszy był trzykrotnie wyższy a niżeli w innych grupach. Dlatego też w przypadku zmniejszenia liczebności obsady, na przykład na skutek śnięć, należy proporcjonalnie do oszacowanych ubytków zredukować dokarmianie ryb. Należy też przed każdym karmieniem kontrolować wyjedzenie paszy, oraz co 10-14 dni prowadzić połowy kontrolne, umożliwiające stałe



śledzenie przyrostów karpia w nawiązaniu do zadawanej paszy. W przeciwnym razie następuje bardzo wyraźny wzrost współczynnika pokarmowego i tym samym obniżenie ekonomicznej efektywności produkcji.

Tabela 25. Wyniki chowu ekologicznych karpia konsumpcyjnych w cyklu dwuletnim, żywionych pszenicą z różną częstotliwością oraz o różnym stopniu przygotowania zboża do skarmiania (oznaczenia symboli: S – przeżywalność, g/szt. – średnia masa jednostkowa, P – produkcja, f gosp. – współczynnik pokarmowy gospodarczy).

Lp.	Grupa żywieniowa	S (w %)	g/szt.	P (kg/ha)	f gosp. (kg/kg ryb)	natlenianie
1	całe zboże, żywienie codzienne	100	1175	1469	1,4	1,0
2	całe zboże, żywienie co 2 dni	40	949	949	4,3	3,1
	średnia	70	1062	1209	2,86	2,0
3	zboże płatkowane, żywienie codzienne	100	1090	1383	1,5	1,1
4	zboże płatkowane, żywienie co dwa dni	100	1079	1349	1,7	1,2
	średnia	100	1085	1356	1,5	1,2

Poprawę efektywności skarmianych pasz zbożowych można uzyskać poprzez produkowanie granulatów bezpośrednio w gospodarstwie. Proces granulacji odbywa się w temperaturze około 60-70°C, co powoduje, że węglowodanowe pasze zbożowe są lepiej strawne i łatwiej przyswajalne. Wytwarzanie pasz granulowanych na poziomie gospodarstwa wymaga jedynie zakupu granulatora-pelecierki. Prowadzone dotychczas doświadczenia pozwalają szacować, że dzięki granulacji uzyskać można niższe o ok 20% współczynniki pokarmowe skarmianych zbóż. Oznacza to, że koszt zakupu granulatora o wydajności ok.



50-100 kg granulatu/h zwraca się po wyprodukowaniu 30 ton karpia konsumpcyjnych.

Z powyższego przykładu widać również, jak ważnym elementem w chowie ekologicznych karpia jest uzyskiwanie jak najlepszej przeżywalności obsady. Obniżenie przeżywalności obsady o 10-20% może zostać zrekomensowane większymi przyrostami jednostkowymi karpia, które przeżyły. Jednakże, jeżeli straty sięgają 30% i więcej, to wówczas ubytki takie nie są do „nadrobienia” większą masą jednostkową pozostałych ryb. Przekłada się to wprost proporcjonalnie na uzyskiwane efekty produkcyjne i wynik finansowy. Należy pamiętać, że ubytków powstałych w jednym roku nie odrobimy w roku następnym, ponieważ cykl produkcji ekologicznych karpia trwa dwa a częściej trzy lata. Straty poniesione jednego roku mają swoje reperkusje co najmniej przez dwa-trzy kolejne sezony produkcyjne.

Przyczyną znacznego podwyższania śmiertelności ryb w trakcie sezonu produkcyjnego są częstokroć błędy popełniane przez samych hodowców, co potem znajduje swoje odbicie w ilości odłowionych ryb, wielkości produkcji, współczynnik pokarmowy, czyli ogólnie ma wysoce istotny wpływ na wynik finansowy.

Przykładem może być mieszanie obsad i wpuszczanie do jednego stawu karpia, które wcześniej wzrastały w kilku stawach. Wieloletnie obserwacje prowadzone tak w chowie ekologicznym jak i konwencjonalnym wskazują, że dochodzi wówczas do swoistej „wymiany patogenów”, które każda z grup ryb wnosi jako własną pulę do danego stawu. Ryby, które są nosicielami jakiegoś patogenu przeżyły z nim kontakt i są na niego uodpornione. Ale po zmieszaniu w jednym stawie napotykają czynniki chorobotwórcze od innych ryb, na które uodpornione nie są.



Śnięcia częstokroć nie następują bezpośrednio w okresie zimowym, ale na przełomie wiosny i lata, gdy wzrost temperatury wody stymuluje rozwój patogenów, a karpie nie nabyły jeszcze odporności, którą tracą niemal całkowicie w okresie zimy.

Mieszanie obsad może mieć miejsce zarówno zimą, gdy brak jest odpowiedniej liczby i powierzchni zimochowów, oraz latem, gdy źle oszacujemy powierzchnie poszczególnych kategorii stawów i zaczyna brakować materiału obsadowego. W obydwu przypadkach są to błędy popełniane przez samego hodowcę już na samym starcie, w momencie przygotowywania planu zarządzania produkcją. Źle dobrane stawy, brak rezerwy „na wszelki wypadek” materiału obsadowego, optymizm, że musi się udać to główne czynniki powodujące potem braki w obsadach i powstawanie pokusy mieszania ryb. Potem częstokroć skutkuje to dużymi ubytkami w obsadzie i, jak już to wykazano wcześniej, obniżoną produkcją przy jednoczesnym ponoszeniu kosztów niemal identycznych jak przy maksymalnych dopuszczalnych obsadach.



Ochrona przed szkodnikami ryb

Jednym z najpoważniejszych problemów w stawowej produkcji ryb w Polsce są od kilkunastu lat szkody powodowane przez zwierzęta. Są to zwierzęta zjadające ryby (kormorany, czaple wydry), zjadające karmę podawaną karpom (kaczki, łabędzie, łyski) jak również niszczące infrastrukturę stawową (bobry). Zwierzęta te nazywane są ogólnie szkodnikami ryb. Są to zwierzęta prawnie chronione, wobec których obowiązuje wiele zakazów odnośnie działań, jakie można podejmować celem zmniejszenia ich liczebności czy też skutków ich negatywnego oddziaływania. Skala szkód powodowanych przez szkodniki ryb jest tak duża, że wielu hodowców karpia stawia od kilku lat szkodniki rybackie na pierwszym miejscu utrudnień, jakie napotykają w swojej pracy.

W ekologicznym stawowym chowie karpia szkody powodowane przez szkodniki nie są możliwe do ograniczania poprzez stosowanie siatek rozpinanych nad stawami czy też innych temu podobnych działań. Duże powierzchnie stawów, liczone nawet w dziesiątkach hektarów sprawiają, że „osiatkowanie” takich akwenów jest niewykonalne. Siatki lub linki rozpinane nad wodą mogą być zastosowane na stawach o powierzchni liczonej w setkach lub tysiącach metrów kwadratowych, maksymalnie 1 ha. W takich przypadkach jest to wykonalne technicznie, a ponoszony koszt może zwrócić się w trakcie kilkuletniej eksploatacji tak osłoniętego stawu. Szacunkowy koszt wykonania osłony typu siatkowego lub olinkowania dla stawu karpiego wynosi 30000-40000 zł/ha i z ekonomicznego punktu widzenia zwrot takiej inwestycji należy liczyć w latach.



Na stawach o powierzchni większej niż 1 ha straty powodowane przez szkodniki ryb można ograniczać po uzyskaniu stosownych zezwoleń z Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska. I tylko po uzyskaniu takich zezwoleń dopuszczalne jest podejmowanie działań najprostszych, jak choćby płoszenie ptaków rybożernych czy też wyjadających karmę zadawaną karpom. Dlatego też, jeżeli hodowca wie, że na danym terenie istnieje problem szkodników ryb, to, podejmując działania zmierzające do wdrożenia ekologicznego systemu zarządzania produkcją musi jednocześnie także złożyć do odpowiednich organów stosowne wnioski o zgodę na odstąpienie od zakazów obowiązujących wobec zwierząt prawnie chronionych.



Profilaktyka i ochrona zdrowia ekologicznych karp

Ochrona zdrowia oraz leczenie ryb wzrastających w stawach stanowi bardzo duży problem. Podstawowym jest środowisko bytowania ryb, czyli woda, zupełnie odmienne od tego, w jakim my bytujemy na co dzień. Dodając do tego wielohektarowe powierzchnie stawów rybnych zrozumiałym stało się, że możliwość stałego monitorowania stanu zdrowotnego obsady jest nierealna. Do stawu nie da się „zajrzeć i rzucić okiem”, aby stwierdzić, czy z rybami nie dzieje się coś niedobrego. W przypadku wystąpienia choroby nie ma możliwości odizolowania w stawie ryb zdrowych od chorych. Ponadto woda, będąca środowiskiem życia ryb, jest medium, w którym bytuje wiele czynników patogennych, i które wraz z wodą mogą przedostawać się na znaczne odległości. Dlatego też w ekologicznej akwakulturze tak istotne jest przestrzeganie zasad, które zmniejszają ryzyko wystąpienia chorób. Do działań takich zaliczyć należy z pewnością właściwą organizację cyklu produkcyjnego, dostosowanie obsad do wydajności stawów, odpowiednie dokarmianie ryb, aby zapewnić im jak najlepszą kondycję i odżywienie. Te elementy zostały już wcześniej omówione w niniejszym opracowaniu.

Równie istotne są działania mające na celu zachowanie dobrostanu, higieny i ograniczenie ryzyka przenoszenia chorób. Cechą charakterystyczną stawowej produkcji karp jest jej etapowość, wiążąca się z koniecznością wielokrotnego odławiania karp i przenoszenia ich do coraz to nowych kategorii stawów, w miarę ich wzrostu. Odłów jest dla ryb czynnością bez wątpienia stresogenną, należy więc prowadzić go w sposób zorganizowany, sprawny i w miarę możliwości zmechanizowany, aby trwał jak najkrócej. W trakcie odłowu do stawu lub odłówki,



w której odławiane są ryby, należy stosować dopływ świeżej i dobrze natlenionej wody. Transport ryb musi odbywać się z zachowaniem odpowiedniego zagęszczenia oraz z zapewnieniem optymalnego natlenienia wody. Urządzenia transportowe oraz narzędzia odławowe powinny być dezynfekowane przy użyciu tlenku wapnia po każdym odławie, a hodowca powinien prowadzić rejestr takich działań, aby w przypadku kontroli móc wykazać, że czynności takie prowadzone są w gospodarstwie.

Ekologiczne gospodarstwo karpiove musi znajdować się pod stałym nadzorem ichtiopatologa, czego nie należy mylić z nadaniem weterynaryjnego numeru weterynaryjnego, nadawanego przez Powiatowego Lekarza Weterynarii. Zawarcie stosownej umowy z lekarzem weterynarii specjalizującym się w chorobach ryb stanowi wymóg formalny, jaki należy spełnić w ekologicznej akwakulturze. Ale również pragmatyzm podpowiada, że częste kontrole stanu zdrowia ryb umożliwiają może nie tyle całkowite uniknięcie śnięć, co szybkie podejmowanie działań leczniczych. Badania obsady należy wykonywać przy okazji każdych połowów kontrolnych, służących bieżącej kontroli tempa wzrostu ryb, które powinny odbywać się co 10-14 dni.

Działania profilaktyczne i lecznicze w stosunku do ryb są w ekologicznej akwakulturze dopuszczalne, ale podlegają pewnym rygorom i ograniczeniom.

W ekologicznej akwakulturze, w obecności ryb w stawach zabronione jest stosowanie jakichkolwiek substancji dezynfekcyjnych za wyjątkiem węgla wapnia (wapna nawozowego), którego działanie ma charakter właściwie tylko nawozowy a nie dezynfekcyjny. Tlenek wapnia, wapno chlorowane, wapno hydratyzowane, tak powszechnie i efektywnie stosowane w konwencjonalnym chowie, mogą być stosowane w ekologicznej akwa-



kulturze tylko wtedy, gdy w stawie nie ma obsady. Jest to bardzo poważne ograniczenie w ochronie zdrowia ryb i tym większego znaczenia nabiera właściwy dobór stawów do produkcji ekologicznej, aby można było je utrzymać w jak najlepszej kulturze. Bodaj najskuteczniejszą metodą dezynfekcji jest osuszanie stawów i poddawanie ich działaniu naturalnych czynników odkażających tj. promieniowania słonecznego oraz mrozu.

W przypadku wystąpienia chorób należy bezzwłocznie zawiadomić ichtiopatologa nadzorującego obiekt, aby określił on przyczyny nieprawidłowego zachowania ryb lub ich śnięć oraz określił optymalne działania lecznicze. Leczenie ryb w ekologicznej akwakulturze odbywać się powinno w następującej kolejności:

- poprzez podanie substancji roślinnych i/lub zwierzęcych w stężeniach homeopatycznych
- poprzez zastosowanie roślin i ich pochodnych w stężeniu leczniczym, ale nie powodującym znieczulenia
- poprzez zastosowanie pierwiastków śladowych, probiotyków i naturalnych immunostymulatorów
- typowe weterynaryjne środki lecznicze (alopatyczne)

Typowemu leczeniu farmakologicznemu można podać ryby raz, gdy cykl produkcji trwa mniej niż rok, lub dwa razy do roku, jeżeli cykl produkcyjny trwa dłużej niż rok. Ponieważ chów karpia trwa trzy lata oznacza to, że karpie mogą być w tym czasie leczone kilkakrotnie. Ważne jest, aby partia karpia poddawana leczeniu była oznakowana i aby można było taką partię ryb łatwo zidentyfikować. Okres karencji stosowanych leków wynosi dwukrotnie dłużej, a niżeli podawany dla danej substancji przez



producenta. Jeżeli okres taki nie został określony dla danego leku, przyjmuje się karencję dwudniową. Informacje na temat leczenia ekologicznych karpia muszą być zawarte w książce leczenia zwierząt, co umożliwi hodowcy wykazanie przed jednostką certyfikującą zarówno zasadności podjęcia leczenia jak i poprawności jego przeprowadzenia.



Fot. 1. Kompleks stawów karpowych to mozaika siedlisk, dających schronienie wielu gatunkom roślin i zwierząt, w tym wielu prawnie chronionym. Ze względu na swój niemal naturalny charakter, stawowe gospodarstwo karpowe jest niemal ad hoc możliwe do przestawienia na ekologiczny system chowu. Na zdjęciu Obiekt Stawowy Łąki Jaktorowskie, SGGW w Warszawie.





Fot. 2. Stawy karpiove, w których odbywa się ekologiczny chów karpia muszą być wyraźnie oznakowane. Na zdjęciu staw „Zofiówka”, obiekt stawowy Byliny.



Fot. 3. Nieprzetworzone zboża są ciągle podstawowym rodzajem paszy, jaka skarmiana jest w stawowych gospodarstwach karpiove zarówno ekologicznych jak i konwencjonalnych. Na zdjęciu karmienie ryb na stawie „Zofiówka” w obiekcie stawowym Byliny.





