

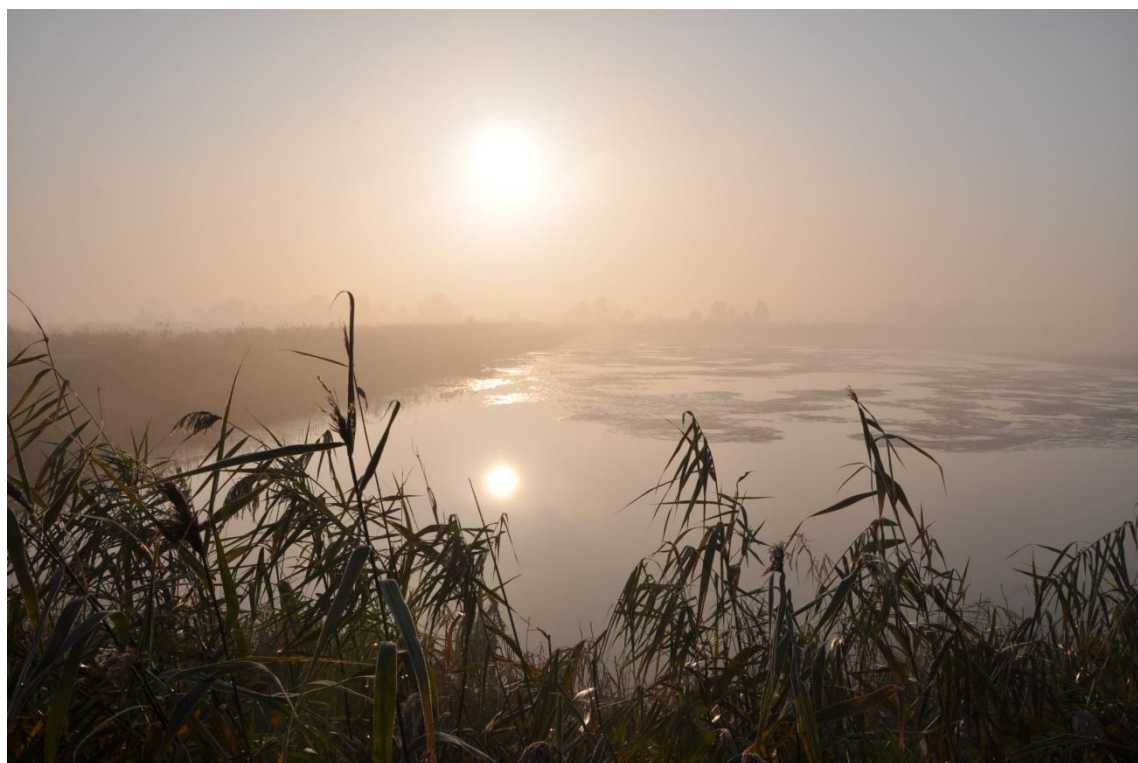
Sprawozdanie

z realizacji zadania „Produkcja zwierzęca metodami ekologicznymi (w tym produkty akwakultury): Praktyczne aspekty ekologicznego chowu ryb ze szczególnym uwzględnieniem zapobiegania i zwalczania chorób karpia i pstrągów”

Decyzja Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi: HOR-re-029-26-20/14

(90) z dnia 9 czerwca 2014 roku

Umowa SGGW: 506-04-070800-L00286-99



Warszawa 15 listopada 2014

1. Wstęp

Tradycyjny, najbardziej popularny w Polsce i Europie sposób produkcji karpia odbywa się systemem klasowego wychowu kolejnych grup wiekowych, popularnie nazywanego metodą Dubischa. W metodzie tej podstawą diety produkowanych ryb jest pokarm naturalny, głównie fauna bezkręgową naturalnie występująca i namnażająca się w stawie. W trakcie cyklu produkcyjnego ryby przenoszone są (przesadzane) do to nowych stawów, w coraz mniejszym zagęszczeniu, aby zapewnić im dostęp do pokarmu naturalnego o odpowiedniej wielkości i w odpowiedniej ilości. Ponieważ proces odbudowy naturalnych zasobów pokarmu jest powolny, cykl produkcji karpia konsumpcyjnych w stawach również jest długi i trwa dwa lub trzy lata lub lepiej sezony wegetacyjne. Określenie „sezony wegetacyjne”, używane w produkcji rolnej, jest w pełni uzasadnione w odniesieniu do stawowej produkcji karpia, która jest bądź co bądź przykładem produkcji zwierzęcej. Albowiem ze względu na wysokie wymagania termiczne okres żerowania i wzrostu karpia odbywa się przy temperaturze wody powyżej 12°C, zaś optimum termiczne to 18-24°C. Liczba takich dni w naszym kraju wynosi około 100 rocznie, czyli jest nawet dwukrotnie mniejsza niż długość okresu wegetacyjnego w rolnictwie.

W Polsce dominuje w wychowie karpia towarowych trzyletni cykl produkcji, ponieważ umożliwia on uzyskiwanie ryb o masie jednostkowej około 1500g, a takie obecnie są preferencje zarówno konsumentów indywidualnych jak i przetwórstwa.

Alternatywnym rozwiązaniem jest wychów karpia towarowych w cyklu dwuletnim.

Cykl ten ma szereg zalet, z których najistotniejsze to:

- krótszy okres wychowu
- mniejsze nakłady na paszę
- mniejsze nakłady na robociznę
- większy udział powierzchni stawów towarowych w ogólnej strukturze stawów
- mniejsze ryzyko strat na skutek śnieć
- szybszy zwrot nakładów finansowych

Na podstawie powyższego zestawienia można stwierdzić, że dwuletni cykl produkcyjny ma szereg istotnych zalet. Ponieważ trwa tylko dwa sezony hodowlane producent ponosi mniejsze nakłady na paszę oraz na robociznę związaną z utrzymaniem karpia. W rezultacie następuje szybszy obrót finansowy w gospodarstwie i hodowca może liczyć na szybszy zwrot poniesionych nakładów. Ponadto, w przypadku dwuletniego obrotu towarowego, znacząco większy jest udział stawów służących do wychowu karpia towarowych,

w strukturze całego obiektu, średnio o około 25 %. Wynika to z faktu, że w cyklu trzyletnim konieczne jest utrzymywanie stawów służących do wychowu dwuletniego materiału obsadowego karpia, czyli kroczków. Są to stawy kroczkowe i zimochowy kroczkowe, których powierzchnia w typowym gospodarstwie karpim wynosi właśnie około 25 %. Odmianą zaletą cyklu dwuletniego jest także fakt, że karpie mają jeden cały rok mniej aby snąć. To stwierdzenie brzmi wręcz śmiesznie, ale jest bardzo prawdziwe i bardzo istotne dla producentów karpia.

Wadą tego cyklu, w przypadku konwencjonalnego chowu karpia z wykorzystaniem pasz zbożowych, jest to, że umożliwia uzyskiwanie ryb o masie jednostkowej około 1000g, co w chwili obecnej stanowi istotne ograniczenie w możliwościach zbytu tej wielkości ryb. Albowiem rynek konsumencki oczekuje obecnie raczej dużo większych karpia, o masie około 1500 g. Możliwości zbytu karpia o masie mniejszej niż jeden kilogram można szacować na około 10-15% w stosunku do ryb „dużych”, o masie znacznie ponad jeden kilogram. Jednakże oczekiwanie „dużych karpia” odnosi się do rynku karpia konwencjonalnych. Certyfikowane karpie ekologiczne stanowią całkowite novum na polskim rynku. Dlatego też w roku 2014 zaplanowano przeprowadzenie obserwacji dotyczących wychowu karpia towarowych w cyklu dwuletnim zgodnie z kryteriami określonymi dla produkcji ekologicznej. Ponadto w ramach doświadczeń zaplanowano także zastosowanie do pasz skarmianych karpiami dodatków probiotycznych mikroorganizmów oraz ziół, które wykazywały istotnie pozytywny wpływ na uzyskiwane przyrosty karpia w przypadku wychowu kroczków oraz handlowki w cyklu trzyletnim.

2. Teren badań

Badania prowadzono na terenie obiektu stawowego „Łąki Jaktorowskie” Rolniczego Zakładu Doświadczalnego w Żelaznej, Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Od roku 2011 w obiekcie prowadzone są doświadczenia z zakresu ekologicznej produkcji karpia. Obiekt posiada zgodę na prowadzenie doświadczeń zgodnie z wymogami dla ekologicznej akwakultury. Równoczesny chów ekologiczny i konwencjonalny prowadzony jest na mocy zgody uzyskanej z Wojewódzkiego Inspektoratu Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych (WIJHARS) w Warszawie. Zgodność toku doświadczeń, dotyczących ekologicznego wychowu karpia, zgodnie z unijnymi wymogami dla akwakultury ekologicznej potwierdzana jest corocznie nadaniem stosownego certyfikatu wydawanego przez uprawnioną jednostkę certyfikującą Ekogwarancja PTRE Sp. z o.o.

W załączeniu znajduje się schemat planu stawów obiektu stawowego Łąki Jaktorowskie, z zaznaczonymi stawami objętymi certyfikacją, potwierdzającą prowadzenie chowu zgodnie z kryteriami dla ekologicznej akwakultury. Doświadczenia z zakresu ekologicznej produkcji karpia prowadzone są na stawach doświadczalnych, na których dodatkowo wybudowano kompleks mniejszych stawków, tzw. kwater, o powierzchni 20 m², 40 m² oraz 80 m². Stawki te wykorzystywane są do wychowu karpia w pierwszym drugim lub trzecim roku w kilku powtórzeniach jednocześnie, aby zapewnić jak największą wiarygodność uzyskiwanych wyników na podstawie badań prowadzonych w danym roku

Wszystkie stawy gospodarstwa stawowego w Łąkach Jaktorowskich posiadają indywidualny dopływ i odpływ wody. Daje to możliwość bardzo dokładnej analizy uzyskiwanych wyników i jednocześnie stanowi zabezpieczenie przed ryzykiem przenoszenia chorób pomiędzy stawami. Stawy wykorzystywane do badań spełniają normy określone dla tego typu obiektów w art. 25f lit e Rozporządzenia Komisji (WE) nr 889/2008 (tekst ujednolicony).

Dokumentacja dotycząca wypełniania formalnych wymogów chowu ekologicznego i konwencjonalnego oraz dokumentacja fotograficzna zaplecza badawczego w załączeniu.

3. Harmonogram badań w roku 2014

W roku 2014 przeprowadzono obserwacji w zakresie:

- 3.1. - kontrolowanego rozrodu karpia z wykorzystaniem fotoperiodu oraz stymulacji feromonalnej
- 3.2. - metodyki rozklejania ikry zgodnie z wymogami ekologicznej akwakultury
- 3.3. - określenia dobrych praktyk utrzymania w dwuletnim cyklu produkcji karpia towarowych według kryteriów ekologicznej akwakultury
- 3.3. - zastosowania probiotyków w żywieniu dwuletnich karpia towarowych
- 3.5. - wpływu suplementowania pasz zbożowych granulatami na wyniki produkcyjne oraz zdrowotność karpia
- 3.6. - zastosowania preparatów ziołowych do zwalczania pasożytów wewnętrznych u karpia
- 3.7. - zastosowania preparatów ziołowych do budowania odporności karpia na stres
- 3.8. - wychów ryb dodatkowych w polikulturze z karpiami w warunkach chowu ekologicznego

4. Materiał i metodyka badań.

Ad 3.1.) Metodyka kontrolowanego rozrodu karpia z wykorzystaniem fotoperiodu oraz stymulacji feromonalnej

W ekologicznej produkcji karpia zabronione jest stosowanie hormonów oraz pochodnych od nich. Oznacza to, że zabronione jest także pobudzanie ikrzyc karpia do oddawania ikry przy użyciu np. przysadki mózgowej, co jest od wielu lat praktykowane w konwencjonalnym karpiarstwie, i co określane jest „sztucznym tarłem”. Jednakże sztuczne tarło ma szereg zalet. Najistotniejsze to zapewnienie podaży dużych ilości materiału obsadowego (wylęgu) niezależnie od warunków pogodowych oraz ograniczenie ryzyka roznoszenia chorób, których nosicielami mogą być tarlaki. Dlatego też w roku 2014 podjęto obserwacje dotyczące opracowania protokołu sztucznego tarła karpia stymulowanych jedynie poprzez wydłużenie dnia (do 16 godzin, zgodnie z zaleceniami regulacji 889/2008), podnoszenie termiki wody oraz stymulację feromonami, produkowanymi przez samce w okresie tarła.

Do doświadczeń wykorzystano tarlaki karpia w wieku 5-8 lat, będące w pełnej dojrzałości do odbycia tarła. Wstępnej selekcji dokonano w dniu 5 czerwca 2014 r. Samce były „cieknące” tzn. po delikatnym naciśnięciu powłok brzusznych oddawały mlecz. Samice miały wyraźnie nabrzmiąle i miękkie powłoki brzuszne. Ponieważ w badaniach przeprowadzonych w roku 2011 stwierdzono, że pozytywnych wyników tarła karpia bez stymulacji hormonalnej można oczekiwać dopiero na początku maja, doświadczenie rozpoczęto w dniu 12 czerwca 2014 r. Temperatura wody w stawach wynosiła w tym czasie 18,6°C.

Stopień dojrzałości oocytów do owulacji wytypowanych ikrzyc dodatkowo określono stosując metodę przeglądania próbek oocytów w płynie Serra. Przy użyciu katetera pobierano przyżyciowo od ikrzyc niewielkie próbki ikry, które następnie oglądano pod mikroskopem celem określenia stopnia migracji jądra komórkowego do krawędzi komórki jajowej. Do tarła wybrano osiem ikrzyc, u których jądro komórkowe znajdowało się w III lub III/IV stadium dojrzałości. Jest to faza dojrzałości bezpośrednio poprzedzająca przystąpienie samic do naturalnego tarła. Wybrano także dwanaście samców w pełnej dojrzałości tarłowej tj. oddające mlecz (spermę) po niewielkim naciśnięciu na powłoki brzuszne.

Wybrane ikrzyce i mleczeni (2 samice plus 3 samce) w umieszczono w basenach o wymiarach 2,5x3,5x0,9m. W dwóch basenach samce i samice przebywały razem, w dwóch

zostały rozdzielone według płci, jednakże samice stymulowane były wodą przepływającą z basenu z samcami.

Po obsadzeniu tarlaków do basenów rozpoczęto podgrzewanie wody w tempie 2°C/dobę. Temperatura początkowa wynosiła 17,8°C, po trzech dobach uzyskano temperaturę 24,0°C. Jednocześnie zastosowano doświetlanie basenów sztucznym światłem przez 16 godzin dziennie. Doświadczenie zakończono po sześciu dniach, czyli po trzech dobach przetrzymywania ryb w temperaturze 24°C.

Ad. 3.2.) Doskonalenie metody rozklejania ikry zgodnie z wymogami ekologicznej akwakultury oraz zwalczania pleśni na ikrze podczas jej inkubacji

Ikra karpia w kontakcie z wodą zaczyna wydzielać kleistą substancję podobną do żelatyny, dzięki której w środowisku naturalnym przykleja się do roślinności podwodnej. W wylęgarnictwie takie „sklejanie się” ziaren ikry jest bardzo niepożądane, gdyż prowadzi do jej obumierania na skutek rozwoju pleśni (*Saprolegnia*) lub „uduszenia się” ikry na skutek braku wymiany tlenowej. Dlatego też przed rozpoczęciem inkubacji ziarna ikry należy wypłukać w roztworze antyzbrylającym, niwelującym jej kleistość, co popularnie nazywa się rozklejaniem lub odklejaniem ikry.

Do świadczeń dotyczących określenia optymalnej metody antyzbrylającej wykorzystano ikrę karpia pozyskaną od ryb, które przystąpiły do naturalnego tarła na stawie-tarlisku.

W celu określenia optymalnej metody usuwania kleistości ikry zastosowano rozklejanie w zawiesinie talku (20g talku na 1 litr wody), płukanie w mleku odtłuszczonym (30g mleka odtłuszczonego na 1 litr wody), płukanie w zawiesinie glinki kaolinitowej (25g glinki na 1 litr wody), płukanie w zawiesinie skrobi (500g skrobi ziemniaczanej na 1 litr wody). Jako roztwór kontrolny zastosowano tzw. metodę Wojnarowicza (Wojnarovicha), najbardziej popularną i najbardziej rozpowszechnioną w chowie konwencjonalnym metodę usuwania kleistości ikry wielu gatunków ryb, w tym także karpia. Ponieważ jednak w metodzie tej substancją usuwającą kleistość jest syntetyczny mocznik, zabroniony do użycia w ekologicznej produkcji, metoda ta nie może być stosowana w ekologicznej akwakulturze. Ikrę wymieszaną „na sucho” z mleczem od trzech samców zapłodniono przy użyciu czystej wody, a po upływie czterech minut zalano roztworami rozklejającymi. Po zakończeniu rozklejania próbki ikry, po 50 ziaren w siedmiu powtórzeniach, nałożono na szalki Petriego i inkubowano w stałej temperaturze 20°C. Analizowano przeżywalność ikry do fazy zaoczkowania, odsetek pływającego wylęgu w stosunku do nałożonej ikry, długość okresu klucia się larw oraz czas pojawienia się pleśni na próbkach ikry od momentu jej nałożenia do inkubacji.

Do badań nad zwalczaniem pleśni na ikrze karpia wykorzystano olejek z drzewa herbacianego, który według dostępnej literatury wykazuje działanie grzybobójcze.

Do testów wykorzystano ikrę karpia pozyskaną od ikrzycy, która przystąpiła do naturalnego tarła.

Próbki ikry, rozklejonej w mleku odtłuszczonym, umieszczono na szalkach Petriego i inkubowano w stałej temperaturze 20°C, która jest właściwą do rozwoju zarodkowego karpia.

Poszczególne próbki ikry poddano działaniu olejku z drzewa herbacianego. Ponieważ olejek ten bardzo trudno rozpuszcza się w wodzie wstępnie przygotowano roztwór alkoholowy olejku, w proporcji 1 część olejku do 9 części alkoholu 96°. Procedura taka stosowana jest w odniesieniu do innych olejków aromatycznych (np. goździkowego) w przypadku podawania ich rybam. Tak sporządzony roztwór zastosowano na ikrę karpia po 48 godzinach od tarła, czyli po zakończeniu procesu pęcznienia ikry. Na podstawie dostępnej literatury, opisującej stosowanie olejku z drzewa herbacianego do zwalczania grzybów pleśniowych, zastosowano następujące ilości olejku: 1000mg, 500mg i 250mg (w przeliczeniu na substancję czynną) na litr wody.

Ad. 3.3. – 3.7.) Określenie dobrych praktyk utrzymania w dwuletnim systemie chowu karpia ekologicznych

Materiał obsadowy wykorzystany w doświadczeniach stanowił narybek karpia wyhodowany w roku 2013 zgodnie z wymogami dla ekologicznej akwakultury, a jego jakość potwierdzona została stosownym certyfikatem.

Średnia masa jednostkowa narybku wynosiła 95g/szt., przy zróżnicowaniu poszczególnych osobników od 55 g/szt. do 125 g/szt. Tak duże zróżnicowanie materiału obsadowego zastosowano z pełną świadomością, aby przeprowadzić jednocześnie obserwacje dotyczące wpływu początkowej masy narybku na późniejsze wyniki produkcyjne. Dlatego też materiał obsadowy został w chwili obsady podzielony na ryby „małe” – o średniej masie do 75 g/szt., „średnie” – o masie w przedziale 75-100 g/szt. oraz ryby „duże” o masie ponad 100 g/szt. Do znakowania ryb użyto znaczków typu Floy, ryby znakowano masowo (grupowo) umieszczając znaczek w części głowowej, tułowiowej oraz ogonowej odpowiednio dla ryb „dużych”, „średnich” i „małych”.

W analizie wyników produkcyjnych uwzględniono podstawowe parametry hodowlano produkcyjne tj:

- przeżywalność (S w %) – jest to procentowo wyrażony stosunek liczby ryb odłowionych do obsadzonych

- średni przyrost jednostkowy (g/szt.) – różnica średniej, przeciętnej masy jednej ryby w momencie odłowu i obsady
- F – współczynnik kondycji – współczynnik informujący o ogólnej kondycji i odżywieniu ryby, obliczany jako iloraz masy i długości całkowitej ryby podniesionej do trzeciej potęgi. Daje informacje o kondycji zdrowotnej ryb, ale również pośrednio o warunkach utrzymania, zachowanym dobrostanie i ogólnych warunkach wzrostowych produkowanych ryb. W odniesieniu do ekologicznego chowu jest doskonałym wskaźnikiem – miernikiem zapewnienia odpowiednich warunków utrzymania produkowanych ryb
- produkcja – P w kg w przeliczeniu na 1ha powierzchni stawu
- współczynnik pokarmowy (FCR) – ilość paszy w kg jaką zużyto na uzyskanie 1 kg przyrostu karpia. W kalkulacji współczynnika uwzględniono ilość skarmionej paszy oraz pokarm naturalny. Jest to więc współczynnik pokarmowy brutto.

Zastosowano dwie gęstości obsady:

- 750szt/ha – na podstawie obserwacji dotyczących produkcji konwencjonalnej karpia towarowych przyjęto ją jako minimalną, umożliwiającą pełne wykorzystanie rezerw pokarmu naturalnego
- 1000szt/ha – założono, że może to być górna dopuszczalna granica obsady. Zakładając pełną przeżywalność obsady oraz wielkość jednostkową 1500g w momencie odłowu liczba ta jest maksymalną dopuszczalną, aby nie przekroczyć kryteriów ekologicznej produkcji tego gatunku przy obsadach monokulturowych. Bowiem zgodnie z Rozporządzeniem Komisji (WE) nr 88910/2008 maksymalna wielkość przyrostu w ekologicznym chowie karpia nie może przekroczyć 1500kg/ha. Jednocześnie liczba ta wydaje się także maksymalną wielkością obsady ze względu na fakt, że narybek karpia wymaga większego udziału pokarmu naturalnego w swojej diecie, aby zachować harmonijne tempo wzrostu, co jest wymogiem ekologicznej akwakultury.

Ryby wzrastały w następujących grupach żywieniowych:

- rosące tylko na zasobach pokarmu naturalnego
- żywione ekologicznym zbożem (pszenicą) rozdrobnioną uprzednio przy użyciu gniotownika
- żywione ekologicznym zbożem (pszenicą) rozdrobnioną przy użyciu gniotownika i suplementowaną probiotycznymi mikroorganizmami w ilości 2l kultur bakterii probiotycznych na 1 tonę karmy
- żywienie certyfikowanym granulatem ekologicznym, przeznaczonym dla ryb karpiowatych

Zgodnie z art. 251 Rozporządzenia Komisji (WE) nr 889/2008 podstawą żywienia ryb wszystkożernych, do których należy także karp, powinien być głównie pokarm naturalny.

Dopuszcza się także dokarmianie ryb, przy czym karmę stanowić mogą jedynie ekologiczne pasze roślinne. Do doświadczeń wykorzystano certyfikowane ziarno pszenicy zakupione w CDR Brwinów ODR w Radomiu oraz certyfikowaną paszę przemysłową, popularnie określaną granulatem, dla ryb karpowatych zakupioną w firmie Aller Aqua Poland.

W trakcie odchowu ryb prowadzono na bieżąco badania jakości wody oraz jej parametrów fizycznych:

- temperatura – codziennie
- zawartość tlenu – 3 razy w tygodniu. Pomiarów dokonywano elektronicznie przy użyciu sondy tlenowej firmy WTW
- ocena stanu zdrowotnego – wiosną przed obsadą i jesienią po odłowach

W trakcie całego cyklu produkcyjnego na stawach objętych doświadczeniami nie prowadzono żadnego leczenia ani nie stosowano innych zabiegów higieniczno-weterynaryjnych. Zgodnie z dopuszczonymi w Rozporządzeniu Komisji nr 889/2008 zastosowano wapno tlenkowe przed rozpoczęciem doświadczeń oraz po ich zakończeniu, czyli wówczas, gdy w stawach nie było ryb.

Schemat układu doświadczeń nad opracowaniem dobrych praktyk wychowu handlówki karpia w cyklu dwuletnim metodami ekologicznymi w roku 2014 przedstawiony został w tabeli 1.

Tabela 1. Zestawienie grup żywieniowych podczas wychowu karpia konsumpcyjnych z obsad narybkiem wiosennym zgodnie z kryteriami akwakultury ekologicznej w obiekcie stawowym Łąki Jaktorowskie w roku 2014.

Rodzaj żywienia	Grupa	Liczba powtórzeń	Uwagi
Pokarm naturalny	I	4	chów ekologiczny
Zboże ekologiczne	II	10	chów ekologiczny
Zboże ekologiczne + probiotyk	III	10	chów ekologiczny
Granulat ekologiczny	IV	10	chów ekologiczny

Ad. 3.8.) Produkcja ryb dodatkowych w polikulturze z karpami w warunkach chowu ekologicznego

Obserwacje dotyczące możliwości chowu ryb dodatkowych w polikulturze z karpem przeprowadzono na siei oraz na jaziu. W przypadku obydwu gatunków do rozrodu wykorzystano do celów hodowlanych tarlaki utrzymywane tylko na zasobach pokarmu

naturalnego, nie będące jednak tarlakami ekologicznymi. Status „materiału ekologicznego” uzyskać będzie mógł dopiero narybek uzyskany od tych tarlaków.

W obiekcie w Łąkach Jaktorowskich, w latach 60. i 70. ubiegłego stulecia, z powodzeniem prowadzono chów siei w stawach karpionych. W trakcie kilkunastoletnich doświadczeń uzyskano w Łąkach Jaktorowskich pierwsze stawowe stada tarlaków tego gatunku. Dlatego też w roku 2014 podjęto próbę przywrócenia chowu siei w stawach karpionych. Tarlaki siei sprowadzone zostały do obiektu stawowego Łąki Jaktorowskie jesienią 2013 r. w ilości 10 samic i 10 samców ryb w pełnej dojrzałości płciowej. Zgodnie z metodyką opracowaną w latach 60., w grudniu 2013 r. tarlaki zostały obsadzone do jednego stawu celem przeprowadzenia naturalnego tarła niekontrolowanego.

Chów jazia w systemie konwencjonalnym prowadzony jest w Łąkach Jaktorowskich od lat 90., przy czym rozród prowadzony jest wyłącznie w sposób sztuczny, z wykorzystaniem stymulacji hormonalnej. W roku 2014 podjęto próbę przeprowadzenia naturalnego tarła niekontrolowanego. Samice i samce jazia, po dziesięć sztuk każdej z płci, zostały obsadzone w dniu kwietnia 2014 r. do jednego stawu, magazynu karpionego, i pozostawione bez odłowu, do chwili pojawienia się pływającego wylęgu. Odłów wylęgu przeprowadzono w dniu 9 maja 2014 r. Wylęg wpuszczony został do stawu, w którym zaplanowano wychów narybku jesiennego karpia. Obsada narybku letniego karpia wyniosła 10000 szt./ha.

4. Opis uzyskanych wyników

4.1. Analiza warunków termicznych, hydrologicznych i tlenowych

Warunki termiczne podczas wychowu karpia towarowych w roku 2014, pod względem termicznym jak i hydrologicznym należy ocenić jako dobre.

Bardzo wczesna wiosna umożliwiła obsady stawów oraz rozpoczęcie dokarmiania karpia niemal o miesiąc wcześniej niż z reguły ma to miejsce w stawach w Łąkach Jaktorowskich. Rozkarmianie ryb rozpoczęto już w kwietniu, natomiast w maju, pomimo początkowych chłódów, zadawano dawki pasz zgodne z preliminarzem, który zakładał skarmienie minimum 5% całkowitej zaplanowanej ilości paszy. W efekcie, pod koniec maja ilość zadanej paszy wyniosła niemal 10% sumarycznej dawki. Podobnie dobre warunki termiczne występowały w miesiącach letnich, dzięki czemu możliwe było skarmienie 12% więcej paszy niż to pierwotnie zakładano w okresie czerwiec-sierpień. Niestety, bardzo poważne komplikacje nastąpiły we wrześniu, gdy na skutek długotrwałej suszy pojawiły się

znaczące ubytki wody w stawach doświadczalnych, w których prowadzono doświadczenia. Poziom wody w niektórych stawach wynosił zaledwie 60-70cm. Żywienie ryb w miesiącu wrześniu bardzo mocno ograniczono, co w efekcie spowodowało, że to, co „zyskano” na karmieniu w lecie potem zostało utracone we wrześniu. Z zaplanowanych około 20% dawki pokarmowej skarmiono niewiele ponad 10%.

W roku 2014, aż do września, nie odnotowano deficytów wody w trakcie doświadczeń. Pomimo, że sumaryczna wielkość opadów w okresie letnim była zbliżona do średniej wieloletniej, to ilość dopływającej wody w zupełności wystarczała na pokrycie zapotrzebowania na bieżące uzupełnianie strat powodowanych głównie przesiąkami. W trakcie sezonu letniego stawy były w pełni napełnione wodą, co miało niewątpliwie bardzo korzystny wpływ na przyrosty karpia. Poważne kłopoty wystąpiły dopiero we wrześniu, gdy na skutek utrzymującej się słonecznej pogody stawy doświadczalne zaczęły wręcz wysychać. Sytuacja taka utrzymywała się aż do zakończenia sezonu hodowlanego tj. do odłowów stawów na początku października.

Warunki tlenowe w trakcie sezonu hodowlanego były bardzo korzystne aż do września. Prowadzone badania zawartości tlenu rozpuszczonego w wodzie wykazały, że w trakcie sezonu odrostowego nasycenie wody wynosiło co najmniej 50%. Natomiast we wrześniu, na skutek długotrwałej suszy i braku możliwości zastosowania dopływu wody na uzupełnienie strat, zarejestrowano spadki natlenienia wody do 30-40%. Powodowało to konieczność ograniczania a nawet zaprzestawania karmienia.

4.2. Opracowanie metodyki kontrolowanego tarła karpia z wykorzystaniem fotoperiodu oraz stymulacji feromonalnej.

W trakcie doświadczenia przeprowadzonego w roku 2014 w zakresie opracowania metodyki pobudzania tarlaków do rozrodu bez stosowania hormonów nie udało się pozyskać ikry od żadnej z samic. Wynik ten jest zaskakująco zły w porównaniu do wyników obserwacji przeprowadzonych w roku 2011, w którym skuteczność takiego tarła wyniosła 30-50%. Nie udało się natomiast opracować wówczas metody synchronizacji rozrodu, co zaplanowano w roku 2014. Niestety, wyniki uzyskane w bieżącym roku potwierdzają jedynie wysoką zawodność metody stymulacji temperaturą, fotoperiodem oraz obecnością obydwu płci w basenach w wylęgarni. Brak tarła w warunkach basenowych w wylęgarni był najprawdopodobniej spowodowany nietypowymi czynnikami klimatycznymi. Albowiem wiele obiektów stawowych prowadzących naturalne tarło karpia miało problemy z tarłem karpia

w okresie „normalnego” ich rozrodu, czyli za przełomie maja i czerwca. Najlepsze efekty uzyskano w przypadku obsadzania tarlaków na początku maja, czyli po pierwszej „fali” wiosennych upałów oraz pod koniec czerwca. W tym drugim terminie z sukcesem przeprowadzono także naturalne tarło w obiekcie stawowym Łąki Jaktorowskie. Natomiast nie możliwe było przeprowadzenie w tym czasie powtórnej próby tarła w basenach. Na skutek zwarcia awarii uległa cała sieć energetyczna w budynku i niemożliwe było utrzymanie właściwej temperatury wody.

Pomimo, że karp uznawany jest za gatunek w pełni udomowiony, jako jeden z bardzo nielicznych wśród ryb, metoda rozrodu tego gatunku w wylęgarni bez stosowania stymulacji wymaga dalszych badań. Zagadnienie jest bowiem bardzo ważne ze względów wymienionych wcześniej. Pierwszym jest zapewnienie ciągłości produkcji i gwarancje uzyskiwania odpowiednio dużej ilości wylęgu – wyjściowego materiału obsadowego do dalszego chowu, niezależnie od warunków pogodowych. Drugim, dużo ważniejszym powodem, są względy sanitarne. Sztuczne tarło zapewnia większą kontrolę nad cyklem produkcyjnym, albowiem umożliwia wyeliminowanie już na samym początku ryzyka przeniesienia chorób z tarlaków na potomstwo. W przypadku konwencjonalnego chowu karpia opracowanie metodyki sztucznego rozrodu uważane jest za jeden z „kamieni milowych” doskonalenia metodyki chowu gatunku. Dlatego też opracowanie skutecznej i powtarzalnej metodyki sztucznego tarła karpia w chowie ekologicznym należy uznać za bardzo ważne zagadnienie.

4.2. Doskonalenie metody rozklejania ikry zgodnie z wymogami ekologicznej akwakultury oraz zwalczania pleśni na ikrze podczas jej inkubacji.

W tabeli 2 przedstawiono wyniki inkubacji ikry karpia płukanej różnymi metodami celem pozbawienia jej kleistości. W tabeli nie uwzględniono w ogóle metody rozklejania przy użyciu glinki kaolinitowej, gdyż po jej dodaniu nastąpiło natychmiastowe całkowite zbrzylenie ikry. Metoda ta nie powinna być

Metoda rozklejania ikry	Zaoczkowana ikra (w %)	Ilość wylęgu (w %)	Czas klucia larw (w h)	Czas do pojawienia się pleśniawki (w h)	Uwagi
Płyn Wojnarowicza	32,3	29,7	48	72	konwencjonalna
Skrobia	48,7	43,3	36	72	ekologiczna
Mleko w proszku	41,7	40,2	24	72	ekologiczna
Talk	51,3	44,3	48	48	ekologiczna

Najwyższą przeżywalność ikry uzyskano w przypadku ikry rozklejanej przy użyciu talku. Jednakże ikra ta uległa także najwcześniej porażeniu przez pleśniawkę (saprolegnioza), co w efekcie spowodowało, że ilość pływające go wylęgu w tej grupie doświadczalnej była nieznacznie wyższa niż w przypadku ikry rozklejanej skrobią lub mlekiem w proszku. Co ważne ikra rozklejana przy użyciu talku jest dużo „cięższa” na skutek znacznego oklejenia cząstkami talku. Wymaga to stosowania dużo większego przepływu wody. Dlatego też zdecydowanie bardziej godne polecenia wydają się metody rozklejania ikry w zawiesinie skrobi oraz mleka w proszku. Szczególnie przydatną wydaje się być metoda wykorzystująca mleko w proszku. W grupie tej ilość uzyskanego wylęgu była bardzo zbliżona do najlepszej metody z zastosowaniem talku, a jednocześnie najkrócej trwało wykluwanie się larw. Synchronizacja klucia wylęgu jest niezmiernie istotna, ponieważ umożliwia szybkie oddzielenie wylęgu od osłonek jajowych, na których rozwija się szereg patogenów, głównie takich jak pleśnie czy też pierwotniaki.

W roku 2014 przeprowadzono także próbę zastosowania olejku z drzewa herbacianego do zwalczania pleśni na ikrze karpia. Pleśniawka jest bardzo poważnym zagrożeniem dla ikry podczas jej inkubacji. Dlatego też opracowanie skutecznej metody ochrony przed tą chorobą ma duże znaczenie w opracowaniu efektywnej metody pozyskiwania dużych ilości wylęgu – wyjściowego materiału obsadowego do całego cyklu produkcyjnego karpia ekologicznych.

Jednakże stężenia olejku z drzewa herbacianego zastosowane w doświadczeniach w roku bieżącym, wzorowane na danych literaturowych dotyczących zwalczania grzybic u ludzi, były najprawdopodobniej zbyt wysokie. Albowiem we wszystkich grupach doświadczalnych nie uzyskano w ogóle wylęgu. Śmiertelność ikry wyniosła 100 % we wszystkich grupach doświadczalnych. Dlatego też doświadczenia te wymagają powtórnych obserwacji z zastosowaniem niższych stężeń substancji antygrzybiczych.

4.3. Opracowanie metodyki chowu karpia konsumpcyjnych metodami ekologicznymi oraz wpływu zastosowania w chowie probiotycznych mikroorganizmów.

Wyniki doświadczeń dotyczących chowu karpia konsumpcyjnych z obsad narybkiem w ilości 750 szt./ha oraz 1000 szt./ha w roku 2014 przedstawiono w tabelach 3 i 4.

Tabela 3. Sumaryczne wyniki wychowu handlówki karpia przy obsadzie 750szt/ha narybku na ryby towarowe (K₁₋₂) w kwaterach doświadczalnych, zgodnie z wymogami akwakultury ekologicznej w obiekcie stawowym Łąki Jaktorowskie RZD Żelazna w 2014 roku. Oznaczenia w tabeli: S (%) – przeżywalność, g/szt. – masa jednostkowa ryb odłowionych, F – współczynnik kondycji Fultona, P – produkcja, FCR – współczynnik pokarmowy (zużycie kg paszy na 1kg przyrostu ryb).

Grupa	Rodzaj żywienia	S (%)	g/szt.	F	P (kg/ha)	FCR (w kg)
I	Pokarm naturalny	83	565	2,01	353	0
II	Zboże	100	1172	1.89	879	1,8
III	Zboże + EM	100	1085	2,2	814	1,8
IV	Granulat	100	1202	1,78	902	0,7

Najgorsze wyniki produkcyjne uzyskano w grupie ryb wzrastających jedynie na zasobach pokarmu naturalnego. Wielkość uzyskanych karpia wyniosła niewiele ponad pół kilograma (565 g/szt., tabela 3), a produkcja wyniosła 350 kg/ha.

Ryby dokarmiane zbożem miały wielkość nieco ponad kilogram, przy czym najlepsze wyniki uzyskano w grupie dokarmianej granuletem, w której masa odłowionych dwuletnich karpia handlowych wyniosła 1202 g/szt. We wszystkich grupach przeżywalność ryb była bardzo dobra, nie stwierdzono ubytków na koniec doświadczenia, zaś wysokie współczynniki kondycji wskazują na bardzo dobre odżywienie, harmonijny wzrost i zachowanie dobrostanu karpia.

We wszystkich grupach żywieniowych uzyskano stosunkowo niskie współczynniki pokarmowe (współczynniki brutto, uwzględniające pokarm naturalny) przy czym w przypadku ryb dokarmianych ekologicznym granuletem współczynnik ten był znacznie poniżej jednego kilograma.

W tabeli 4 przedstawiono wyniki wychowu dwuletnich karpia handlowych z obsad narybkiem w zagęszczeniu 1000 szt./ha.

Tabela 4. Sumaryczne wyniki wychowu handłówki karpia przy obsadzie 1000szt/ha narybku na ryby towarowe (K₁₋₂) w kwaterach doświadczalnych, zgodnie z wymogami akwakultury ekologicznej w obiekcie stawowym Łąki Jaktorowskie RZD Żelazna w 2014 roku. Oznaczenia w tabeli: S (%) – przeżywalność, g/szt. – masa jednostkowa ryb odłowionych, F – współczynnik kondycji Fultona, P – produkcja, FCR – współczynnik pokarmowy (zużycie kg paszy na 1kg przyrostu ryb).

Grupa	Rodzaj żywienia	S (%)	g/szt.	F	P (kg/ha)	FCR (w kg)
I	Pokarm naturalny	63	465	1,82	290	0
II	Zboże	88	1073	1,99	938	2,0
III	Zboże + EM	100	1032	1,92	1032	2,0
IV	Granulat	100	1252	1,99	1252	0,7

Najniższe przyrosty ryb stwierdzono w grupie I, odżywiającej się tylko pokarmem naturalnym, co wynika z faktu braku dokarmiania utrzymywanych tam ryb (tabela 4). Pomimo, że masa końcowa odłowionych ryb była stosunkowo niewielka, to przyrost ryb był harmoniczny, albowiem współczynnik kondycji (F) osiągnął stosunkowo wysoką wartość równą 1,82 (tabela 4). Niskie przyrosty jednostkowe w połączeniu z niską przeżywalnością sprawiły, że końcowy przyrost był stosunkowo niewielki i wyniósł 290 kg/ha. Jest to wielkość przeciętnie osiągnięta dla dwuletnich karpia w stawach obiektu Łąki Jaktorowskie. Jednakże końcowa masa odławianych ryb, wynosząca około 500 g/szt. była zdecydowanie za niska jak na karpie handlowe. Ryby o takiej masie są obecnie praktycznie nie do sprzedania. Muszą zostać przeznaczone do chowu na jeszcze jeden sezon, w cyklu trzyletnim.

Zdecydowanie korzystniejsze wyniki uzyskano w grupach, w których stosowano dokarmianie kroczków (tabela 4). We wszystkich trzech grupach przeżywalność ryb była bardzo dobra, wynosiła 88 - 100%. Jednakże średnia masa jednostkowa ryb odłowionych w grupach żywionych zbożem lub też zbożem z dodatkiem probiotycznych mikroorganizmów tylko znacznie przekroczyły 1000g/szt. Jedynie w grupie żywionej granulatem ekologicznym przyrosty ryb były zdecydowanie lepsze i wynosiły przeciętnie 1252 g/szt.

We wszystkich grupach uzyskano również bardzo wysokie współczynniki kondycji, bliskie wartości 2,0. Świadczy to o dobrych warunkach wzrostowych dla ryb, wyrównanych dla wszystkich grup żywieniowych.

W doświadczeniach nie stwierdzono pozytywnego wpływu podawania pożytecznych mikroorganizmów na wyniki produkcyjne karpia towarowych z obsad narybkiem. Przyrosty,

produkcja karpia oraz końcowy współczynnik pokarmowy były zbliżone do wyników uzyskanych w przypadku dokarmiania karpia samym zbożem.

Zdecydowanie najlepsze wyniki produkcyjne uzyskano w przypadku karpia dokarmianych ekologicznym granulatem. Końcowa masa ryb, nawet przy obsadzie 1000 sztuk narybku na hektar, była powyżej jednego kilograma, co oznacza, że karpie te z powodzeniem mogłyby być wprowadzane na rynek jako spełniające wymogi konsumentów. Dokarmianie karpia według preliminarza zalecanego przez producenta, powiązanego bardzo ściśle z termikiem wody, spowodowało bardzo znaczną redukcję współczynnika pokarmowego. Jednakże stosunkowo niski przyrost jednostkowy przy obsadzie 750 szt./ha, niższy niż przy obsadzie 1000 szt./ha wskazuje (tabela 3 i tabela 4), że karpie przy niższej gęstości obsady były żywione zbyt skromnie. Wskazuje na to także nieco niższy współczynnik kondycji Fultona karpia uzyskanych przy obsadzie 750 szt./ha.

Zużycie paszy w grupach dokarmianych paszą przemysłową wyniosło około 0,7 kg granulatu na kilogram przyrostu karpia (współczynnik gospodarczy brutto zawierający pokarm naturalny) i było trzykrotnie niższe niż paszy zbożowej. Tak niskie zużycie karmy niemal niwelowało różnicę cenową pomiędzy paszami, granulat był ponad trzykrotnie droższy niż pasza zbożowa. Wobec faktu, że dzięki zastosowaniu granulatu możliwe było uzyskanie karpia o masie odpowiedniej do sprzedaży zastosowanie takiej metody chowu wydaje się być ekonomicznie opłacalne i celowe w ekologicznym chowie karpia w dwuletnim cyklu produkcyjnym.

Wyniki wychowu dwuletnich karpia handlowych w obydwu testowanych zagęszczeniach wykazały bardzo dużą zmienność wielkości odławianych ryb. W grupie ryb dokarmianych samym zbożem najmniejsza z odłowionych ryb miała masę 630 g/szt. zaś największa 1340 g/szt. W grupie ryb dokarmianych zbożem z dodatkiem probiotycznych mikroorganizmów zmienność ta była nieco mniejsza i wynosiła 720-1260 g/szt. Także w grupie karpia dokarmianych granulatem zaobserwowano duże zróżnicowanie w końcowej masie odławianych ryb, przy czym najmniejsza z nich miała 860g/szt. a największa 1560 g/szt. Nie stwierdzono także, aby „duży” narybek zawsze umożliwiał uzyskanie dużych karpia towarowych. Obserwacje znakowanego narybku umożliwiły stwierdzenie, że duże karpie dwuletnie uzyskano z około 60-70% dużego narybku. Tak więc sortowanie narybku przy wiosennym obsadzaniu i wybieranie tylko większych ryb do obsady nie zapewni uzyskania jesienią wyrównanych dużych karpia handlowych. Nie mniej jednak sortowanie takie jest celowe, aby zmniejszyć zróżnicowanie karpia konsumpcyjnych, co jednocześnie zmniejszy nakłady robocizny na sortowanie ryb w okresie jesiennych odłowów.

4.4. Wpływ suplementowania paszy zbożowej granulatem ekologicznym na wyniki produkcyjne oraz zdrowotność dwuletnich karpí towarowych.

W roku 2014 przeprowadzono obserwacje dotyczące możliwości poprawy przyrostów karpí poprzez dodatek granulátów do paszy zbożowej. W doświadczeniu narybkowi karpí, obsada 1000 szt./ha, do sruowanego zboża dodawano granulát w ilości 10 % i 20 % dawki zboża. Wyniki obserwacji przedstawione są w poniższej tabeli 5.

Tabela 5. Wpływ suplementacji paszy zbożowej granulatem na wyniki produkcyjne dwuletnich karpí konsumpcyjnych z narybku przy obsadzie 1000 szt./ha w obiekcie stawowym Łąki Jaktorowskie w 2014 r. Oznaczenia w tabeli: S (%) – przeżywalność, g/szt. – masa jednostkowa ryb odłowionych, P – produkcja, FCR – współczynnik pokarmowy (zużycie kg paszy na 1kg przyrostu ryb).

Grupa	Rodzaj żywienia	S (%)	g/szt.	P (kg/ha)	FCR (w kg)
I	Zboże	88	1073	938	2,0
II	Zboże + 10% granulatu	100	1145	1145	1,5
III	Zboże + 20% granulatu	100	1188	1188	1,4
IV	Granulat	100	1252	1252	0,7

Dodatek granulatu do paszy zbożowej wyraźnie wpłynął na uzyskane wyniki produkcyjne. Ryby dokarmiane paszą zawierającą ekologiczny granulát miały o około 10% wyższe przyrosty jednostkowe, lecz co ważne ich wielkość średnia wynosiła niemal 1200 g/szt. (tabela 5), czyli masę, która jest zbliżona do wielkości oczekiwanej obecnie przez konsumentów karpí. Zmniejszeniu uległ także współczynnik pokarmowy, średnio o około 25%, czyli 0,5kg zboża. Zysk finansowy takiego działania jest bardzo niewielki, wynosił średnio 10-20 gr/kg wyprodukowanych karpí, przy suplementacji 10% i 20% odpowiednio, w stosunku do ryb dokarmianych samym zbożem. Jednakże istotnym jest, że ryby dokarmiane zbożem z dodatkiem granulatu osiągnęły wielkość odpowiednią do wprowadzenia ich na rynek. Należy jednak jeszcze raz podkreślić fakt, że najlepsze wyniki produkcyjne uzyskano w przypadku dokarmiania karpí granulatem, co szerzej opisane zostało powyżej, i ta metoda chowu ekologicznych karpí według dwuletniego obrotu towarowego wydaje się być najbardziej wskazaną w oparciu o wyniki badań przeprowadzonych w roku 2014 roku.

Wyniki produkcyjne dwuletnich karpí towarowych analizowano tak¿e w zakresie wybranych parametrów zdrowotnych ryb produkowanych zgodnie z normami dla ekologicznej akwakultury. W tabeli 6 zestawiono wyniki badań w kierunku ogólnego wyglądu zewnętrznego i wewnętrznego, stanów zapalnych nabłonka jelita, obecności najbardziej popularnych pasożytów skóry i skrzelí karpí oraz bakterii z rodzaju *Aeromonas* wywołującej poważne infekcje karpí.

Tabela 6. Wyniki badań ogólnego wyglądu zewnętrznego i wewnętrznego, stanów zapalnych nabłonka jelita, obecności najbardziej popularnych pasożytów skóry i skrzelí karpí oraz bakterii z rodzaju *Aeromonas* u dwuletniej handlówki karpía produkowanej według wymogów dla ekologicznej akwakultury w obiekcie stawowym Łąki Jaktorowskie RZD Źelazna SGGW w Warszawie w roku 2014.

Grupa żywieniowa	PN	Zbo¿e	Zb + probiotyki	Granulat
Parametr				
wygląd zewnętrzny	+	+	+	+
skrzelá	+	-	+	+
pasożyty zewnętrzne (píjawkí, pierwotniaki)	--	+	+	+
narządy wewnętrzne	+	+	+	+
błona śluzowa jelita	+	+	+	+
pasożyty wewnętrzne	--	-	-	+
bakterie <i>Aeromonas</i>	+	-	+	+

Oznaczenia: + - wygląó prawidłowy, brak zmian lub czynnika chorobotwórczego/pasożyta

-- niewielkie zmiany

--- duże zmiany

---- bardzo duże zmiany, inwazja pasożytów/czynnika chorobotwórczego

Dane uzyskane w trakcie badań ichtiopatologicznych odnośnie stanu zdrowotnego odłowionych karpí nie wykazały większych różnic pomiędzy poszczególnymi grupami żywieniowymi. Karpí cechowały się dobrym stanem zdrowotnym.

Wygląd zewnętrzny jak i stan skrzelí można ocenić jako dobry. Liczba pasożytów we wszystkich grupach żywieniowych była niewielka, przy czym obecności tasiemców nie stwierdzono jedynie w przypadku karpí dokarmianych granulatem. We wszystkich pozostałych grupach stwierdzono obecność pasożytów wewnątrzjelitowych, przy czym ich ilość nie miała charakteru masowej inwazji. Jedynie w grupie ryb wzrastających tylko na

pokarmie naturalnym liczba tasiemców w przewodach pokarmowych karpia była wyraźnie wyższa. Nie mniej jednak, celem wyeliminowania zagrożenia zdrowia ryb pasożytami jelitowymi takimi jak tasiemce, niezależnie od formy dożywania karpia, celowe jest stosowanie preparatów dopuszczonych w ekologicznej akwakulturze służących do zwalczania wewnętrznych pasożytów ryb.

Bardzo dobre wyniki uzyskano w zakresie bakteriologii w kierunku obecności bakterii, szczególnie z rodzaju *Aeromonas sp.* Na powierzchni skóry, we krwi i w wątrobie stwierdzono jedynie pojedyncze wzrastające kolonie bakterii z tego rodzaju w przypadku jednego osobnika z grupy dokarmianej zbożem.

4.5. Wpływ preparatów ziołowych na obecność pasożytów wewnętrznych u karpia.

W trakcie realizacji badań dotyczących określenia dobrych praktyk utrzymania karpia w warunkach chowu ekologicznego przeprowadzono w roku 2014 doświadczenia nad stosowaniem preparatów ziołowych do zwalczania pasożytów jelitowych. Jest to zagadnienie istotne z dwóch powodów. Po pierwsze ze względów czysto sanitarnych, chociaż ryzyko zagrożenia pasożytniczymi chorobami „odrybimi” praktycznie nie istnieje. Należałoby bowiem zjeść tego typu pasożyty za surowo. W przypadku karpia dominującą formą spożywania tej ryby jest smażenie, gotowanie lub pieczenie (grillowanie), więc zagrożenie praktycznie nie istnieje. Jednakże coraz większa popularność surowych dań rybnych typu sushi sprawia, że być może i karp, a zwłaszcza ekologiczny, może być spożywany na surowo. Dlatego też celowe jest podjęcie badań, których wynikiem będzie opracowanie metody zwalczania tasiemczyc przy użyciu metod dozwolonych w ekologicznej akwakulturze. Likwidacja tasiemców ma też znaczenie czysto gospodarcze i ekonomiczne, ponieważ ryby zarażone tasiemczyca wolniej rosną, mają gorszą kondycję oraz zużywają więcej paszy na swój przyrost.

Jedną z możliwości zwalczania pasożytów wewnętrznych u karpia jest wykorzystanie w tym celu ziół, których pozytywne działanie przeciw pasożytom jelitowym stwierdzono w przypadku medycyny ludzkiej.

Do doświadczeń wykorzystano zmielone ziele wrotyczu pospolitego. Materiałem doświadczalnym był letni narybek karpia obsadzony w dwóch gęstościach; 10 000 szt./ha oraz 20 000 szt./ha. Obydwie grupy żywione były śrutowanym zbożem ekologicznym, zbożem ekologicznym z dodatkiem probiotycznych mikroorganizmów, granulatem ekologicznym dla karpia oraz jedna grupa wzrastała tylko na zasobach pokarmu. W trakcie sezonu produkcyjnego, w połowie sierpnia oraz w połowie września, w każdej z grup żywieniowych

połowa stawków doświadczalnych (2 kwatery) otrzymała w paszy wrotycz dodany w ilości 2kg suszu na 1 tonę karmy. Dodatek wrotyczu zastosowano przez trzy kolejne karmienia. Wyniki badań wpływu dodatku wrotyczu na obecność tasiemców oraz innych patogenów przedstawiono w tabeli 7.

Tabela 7. Wpływ dodawania wrotyczu na obecność patogenów u narybku karpia.

Grupa żywieniowa	PN	Zboże	Zb + probiotyki	Granulat	Grupa żywieniowa + wrotycz
Rodzaj patogenu					
Obsada 10 000 szt./ha					
Tasiemiec <i>Botriocephalus</i> i/lub <i>Caryophyllaeus</i>	++	+	+	-	-
Obsada 20 000 szt./ha					
Tasiemiec <i>Botriocephalus</i> i/lub <i>Caryophyllaeus</i>	+++	+++	+++	++	-
Bakterie <i>Aeromonas sp.</i>	+++	+++	++	-	-
Pierwotniaki	+++	++	+	+	+
<i>Dactylogyrus</i>	+++	++	+	+	-

+++ - bardzo duża ilość pasożytów/bakterii w posiewach

++ - mała ilość pasożytów/bakterii w posiewach

+ - pojedyncze osobniki pasożytów/bakterii w posiewach

- - brak pasożytów/bakterii w posiewach

Przedstawione wyniki badań wskazują na bardzo pozytywny efekt podawania wrotyczu na stan zdrowotny narybku karpia.

Przy mniejszej gęstości obsady jedynie w grupie dokarmianej granulatem nie stwierdzono w przewodach pokarmowych tasiemców. We wszystkich pozostałych grupach stwierdzono obecność tasiemców w mniejszej lub większej ilości. Przy wyższej gęstości obsady u ryb ze wszystkich grup żywieniowych, w których nie podawano wrotyczu, stwierdzono obecność tasiemców w przewodach pokarmowych. W przypadku ryb wzrastających na pokarmie naturalnym, żywionych zbożem lub zbożem z dodatkiem probiotyków były to ilości inwazyjne. Co ciekawe, u ryb wzrastających w większym zagęszczeniu oprócz masowego porażenia tasiemcem stwierdzono także obecność inne pasożyty zewnętrzne (pierwotniaki oraz bardzo niebezpieczny pasożyt skrzelowy *Dactylogyrus*) jak również bakterie z rodzaju *Aeromonas*.

Dodatek wrotyczu we wszystkich grupach żywieniowych, zarówno przy niższej jak i przy wyższej gęstości obsady, spowodował całkowitą likwidację tasiemców w przewodach pokarmowych karpia (tabela 7). Ponadto w grupach odchowywanych w wyższym zagęszczeniu stwierdzono mniejsze porażenie innymi patogenami, takimi jak pasożyty zewnętrzne oraz bakterie chorobotwórcze. Było to najprawdopodobniej spowodowane lepszą kondycją ryb „odrobaczonych” przy użyciu wrotyczu. Ryby te były lepiej odkarmione i tym samym bardziej odporne na wszelkiego rodzaju czynniki patogenne obecne w środowisku wodnym. Podkreślić należy, że ryby ze wszystkich grup żywieniowych odchowywane były w kwaterach w jednym stawie doświadczalnym, i poszczególne grupy badawcze sąsiadowały ze sobą.

4.6. Wpływ preparatów ziołowych na odporność karpia na stres.

Jednym z poważniejszych zagrożeń dla zdrowia karpia jest stres związany z odłowami. Zagrożenia tego nie można uniknąć ponieważ cykl produkcyjny karpia wymaga kilkukrotnego odławiania i obsadzania ryb od chwili wylęgu do osiągnięcia przez nie wielkości konsumpcyjnej. W roku 2014 przeprowadzono badania dotyczące wpływu podawania ziół o charakterze uspokajającym (melisy) do karmy dla karpia celem określenia wpływu tego dodatku na podatność odławianych karpia na stres. Miernikiem reakcji stresowej był pomiar ilości kortyzolu we krwi ryb po przeprowadzonym w listopadzie 2014 roku odłowieniu, po zakończeniu badań. W tabeli 8 przedstawiono wyniki pomiarów poziomu kortyzolu w poszczególnych grupach żywieniowych stwierdzone we krwi karpia podczas odłowów jesiennych.

Tabela 8. Zawartość kortyzolu we krwi karpia podczas odłowów jesiennych w roku 2014.

Grupa żywieniowa	PN	Zboże	Zb + probiotyki	Granulat	Zboże + melisa
Parametr					
Kortyzol (ng/ml)	b. d.	416	432	420	435

Wyniki przeprowadzonych analiz zawartości kortyzolu wykazały, że najniższy poziom „hormonu stresu” występował u ryb dokarmianych samym zbożem. Nieco wyższy był poziom kortyzolu w przypadku karpia dokarmianych granulatem. Natomiast grupa ryb dokarmiana zbożem z dodatkiem melisy, którą stosuje się u ludzi w celach uspokajających, miała najwyższy poziom kortyzolu po odłowieniu ze stawów. Różnice w zakresie zawartości kortyzolu we krwi pomiędzy poszczególnymi grupami żywieniowymi nie były istotne

statystycznie, jednakże wyniki powyższe wskazują na zupełnie odmienny od zaplanowanego efekt stosowania melisy. Zamiast oczekiwanej odporności na stres, takich jak odłów, ryby w tej grupie żywieniowej były na ten stres bardziej podatne. Zjawisko to wymaga dalszych badań i poszukiwania innych substancji mogących przyczynić się do obniżenia form podawania preparatów antystresowych, np. w postaci ekstraktów dodawanych do wody, w której transportowane są ryby po zakończeniu odłowu.

4.7. Chów ryb dodatkowych w polikulturze z karpem.

W roku 2104 podjęto obserwacje dotyczące chowu dwóch gatunków ryb dodatkowych w polikulturze z karpem; siei oraz jazia. Sieja zaliczana jest do grupy tzw. gatunków perspektywicznych w akwakulturze stawowej, czyli ryb o dużej potencjalnej wartości ze względu na walory mięsa oraz zapotrzebowanie ze strony konsumentów. W warunkach stawów karpowych nie jest jednak hodowana od wielu lat, głównie z powodu dużych wymagań środowiskowych. Jednakże w warunkach chowu ekologicznego, gdzie nie dąży się do dużych gęstości obsad i bardzo duży nacisk położony jest przede wszystkim na dobrostan ryb wprowadzenie siei wydaje się możliwe.

Jednakże wyniki wychowu siei, uzyskane w roku 2014, nie napawają optymizmem. Albowiem podczas jesiennych odłowów nie uzyskano ani jednej sztuki narybku, natomiast ze sprowadzonych tarlaków odłowiono zaledwie dwie ryby na dwadzieścia obsadzonych jesienią ubiegłego roku. Wyniki te są zdumiewająco złe w stosunku do tych, jakie uzyskiwano w tych samych stawach w Łąkach Jaktorowskich w latach 60. i 70. ubiegłego stulecia. Należy to tłumaczyć, najprawdopodobniej, pogorszeniem parametrów jakościowych wody, a szczególnie dużym wzrostem zawiesiny, która jest zabójcza dla ikry siei. Kolejnym czynnikiem był też najprawdopodobniej wzrost termiki wody w okresie bardzo długiego i wyjątkowo ciepłego lata. Dlatego też można przypuszczać, że dużo lepszym rozwiązaniem będzie wprowadzenie do stawów młodszego materiału hodowlanego, który łatwiej zaadaptuje się do warunków stawowych. Na bazie takich ryb będzie możliwe wychowanie pierwszego pokolenia stawowych tarlaków siei i rozpoczęcie jej chowu na skalę masową. Jednakże proces taki trwać będzie około trzech lat i wymagać będzie długotrwałych obserwacji.

Drugim gatunkiem, którego chów polikulturowy z karpem zgodnie z wymogami dla ekologicznej akwakultury prowadzono w 2014 roku był jaź. Gatunek ten jest produkowany w wielu stawowych gospodarstwach karpowych, głównie w celach zarybieniowych dla rzek, ale także celem uzyskania ryb konsumpcyjnych. Rozród jazia w chowie konwencjonalnym

jest w całości oparty na tarle sztucznym, połączonym ze stosowaniem hormonów do pobudzania owulacji, co jest całkowicie zabronione w hodowli ekologicznej. Dlatego też w przypadku tego gatunku konieczne było podjęcie obserwacji dotyczących możliwości przeprowadzenia naturalnego tarła na wzór naturalnego tarła karpia na tarliskach.

Naturalne tarło przeprowadzono w stawie typu magazyn karpiowy. Powierzchnia stawu wynosiła 2200m², obsada 10 sztuk samic + 10 sztuk samców, zastosowano stały przepływ wody w ilości około 5l/s, a przy dopływie ułożono „materace” wykonane z siana przyłożonego siatką ogrodzeniową jako substrat, na którym ryby miały złożyć ikrę.

Wyniki tarła były bardzo pozytywne. Tarło zaobserwowano po około 5 dniach od obsadzenia, gdy temperatura wody wynosiła 17,5°C. Wylęg odłowiono po 24 dniach od obsady i wpuszczono do dwóch stawów doświadczalnych w dwóch gęstościach obsady, 10000 szt./ha oraz 30000 szt./ha, jako dodatkowa obsada do stawów, w których prowadzony był wychów narybku jesiennego karpia. Obsada narybku letniego karpia wyniosła 10000 szt./ha. Karpie dokarmiane były śrutą zbożową, jazie wzrastały jedynie na zasobach pokarmu naturalnego. Wybrane parametry ilustrujące wyniki wychowu narybku jesiennego jazi i karpia w obsadzie mieszanej przedstawiono w tabeli 9.

Tabela 9. Wyniki produkcyjne narybku jesiennego jazi wzrastającego w polikulturze z narybkiem jesiennym karpia.

Masa g/szt		Produkcja kg/ha		Przeżywalność %		Jednostkowy przyrost naturalny (g/szt.)		Wzrost produkcji poprzez obsadę jazia (%)
karp	jaź	karp	jaź	karp	jaź	karp	jaź	
Obsada jazi 10000szt./ha								
58	12	345	42	65	35	32	12	12
Obsada jazi 30000szt./ha								
41	4	245	37	59	31	19	4	15

Wyniki obserwacji dotyczących chowu narybku jesiennego jazi w polikulturze z narybkiem jesiennym karpia wykazały, że produkcja taka jest możliwa i może przynieść hodowcy dodatkowy wzrost produkcji na poziomie 10-15% (tabela 9). Jednakże wyniki te obrazują również fakt, że w przypadku obsad narybku jazi i karpia obsada wylęgu jazi wynosząca 30000 szt. wylęgu na hektar stawu karpiowego była zbyt wysoka. Pomimo, że uzyskano większą produkcję jazi i większy wzrost wydajności naturalnej (o około 5% w stosunku do niższej obsady jazi, tabela 9) to jednak odbyło się to kosztem produkcji karpia. Przy jednakowej obsadzie i zbliżonej przeżywalności karpia w obydwu stawach

doświadczalnych, wielkość odłowionego narybku jesiennego karpia ze stawu o mniejszej obsadzie jazi była wyraźnie wyższa niż ze stawu o gęściejszej obsadzie jazi (tabela 9). Różnica ta była istotna i wynosiła 17g/szt. (25%) odnośnie masy jednostkowej odłowionych ryb i aż 13 g/szt. (685!) w przypadku przyrostów tylko na pokarmie naturalnym. Wynik ten pokazuje, że przy obsadzie wylęgu jazi w ilości 30000 szt./ha narybek karpia był wyraźnie „objadany” z pokarmu naturalnego przez bardzo gęstą obsadę jazi. Jednocześnie, przy tej gęstości obsady, jesienny narybek jazi był bardzo mały, jego masa jednostkowa wyniosła zaledwie 4g/szt. a długość około 6-7 cm. Odłów takiej wielkości ryb był bardzo trudny, gdyż konieczne było stosowanie bardzo gęstych krat oraz odłówek siatkowych. Dodatkowo tak drobnutki narybek był wręcz „rozrzucany” przez dużo większy narybek karpia. Z powyższych względów za optymalną obsadę wylęgu jazi do narybku jesiennego karpia można przyjąć na poziomie około 10000 szt./ha, co pozwala uzyskać wzrost produkcji karpia o około 10% oraz znaczną ilość dużego narybku jesiennego jazi o masie jednostkowej ponad 10g i długości około 12cm.

5. Upowszechnienie wyników badań uzyskanych w roku 2014 celem popularyzacji ekologicznej produkcji karpiowej.

Wyniki badań, dotyczące ekologicznej produkcji karpia zostały przedstawione na:

- Ogólnopolska Krajowa Konferencja Hodowców Karpia, 6 lutego 2014, w której uczestniczyło 200 osób
- szkolenie hodowców karpia z Mazowiecko-Podlaskiego Oddziału PTRyb, 6 listopada 2014 r. w Instytucie Rybactwa Śródlądowego w Żabieńcu, w którym uczestniczyło 40 osób

Wyniki badań opublikowane zostały w materiałach konferencyjnych i w materiałach szkoleniowych. Ponadto w druku znajdują się trzy publikacje zwarte, dotyczące ekologicznej produkcji ryb:

- „Karp – chów i hodowla. Poradnik hodowcy” wyd. IRŚ Olsztyn, opracowanie, w którym znajduje się rozdział poświęcony ekologicznej produkcji ryb
- „Poradnik ekologicznej produkcji karpia”, wyd. CDR w Brwinowie, opracowanie w całości poświęcone zasadom i wymogom ekologicznej produkcji karpia
- „Dobre praktyki i rola pożytecznych mikroorganizmów w chowie i hodowli ryb z zastosowaniem innowacyjnych, naturalnych technologii”, wyd. ProBiotics Polska, opracowanie poświęcone dobrym praktykom w ekologicznej i konwencjonalnej produkcji ryb z wykorzystaniem probiotyków.

Wszystkie trzy opracowania ukażą się w grudniu 2014 roku.

6. Zalecenia praktyczne dotyczące praktycznych aspektów ekologicznego chowu ryb ze szczególnym uwzględnieniem zapobiegania i zwalczania chorób karpia i pstrągów

Na podstawie wyników badań uzyskanych w roku 2014 można zalecić następujące wskazania praktyczne dotyczące chowu dwuletnich ekologicznych karpia towarowych z obsad narybkiem oraz innych zasad dotyczących dobrych praktyk w zakresie ekologicznego chowu karpia w stawach ziemnych ze szczególnym uwzględnieniem zwalczania chorób karpia:

- nie zaleca się przeprowadzania ekologicznego kontrolowanego tarła karpia w warunkach zamkniętych (w basenach w wylęgarni ze stymulacją termiczną i feromonalną) jako metody zapobiegania chorobom ryb roznoszonych przez tarlaki. Rozród taki jest na obecnym etapie badań bardzo zawodny i obciążony dużym ryzykiem niepowodzenia
- w ekologicznym rozrodzie karpia, do pozyskiwania ikry i jej inkubacji w wylęgarni, najbardziej wskazana jest metoda „tarła przerywanego” polegającą na wpuszczaniu tarlaków na naturalne tarło w tarliskach a następnie, po zaobserwowaniu naturalnego rozrodu, odłowieniu tarlaków i pozyskiwaniu ikry od ciekających samic
- do usuwania kleistości ikry karpia zgodnie z wymogami ekologicznej akwakultury najlepszą metodą jest płukanie w zawieszynie mleka w proszku w ilości 30g mleka na 1 litr wody. Metoda ta zapewnia wysoką przeżywalność ikry, ogranicza zjawisko pleśnienia ikry, umożliwia uzyskiwanie dużych ilości wylęgu dzięki skróceniu i synchronizacji czasu klucia larw
- optymalna gęstość obsady narybku na handlówkę w ekologicznym chowie karpia w cyklu dwuletnim wynosi około 1000 szt./ha
- produkcja ekologicznych karpia towarowych w cyklu dwuletnim tylko w oparciu o zasoby pokarmu naturalnego wydaje się być niewskazana ze względu na zbyt małe przyrosty ryb (500g/szt.) nawet przy niskiej gęstości obsady

- wychów handlówki karpi ekologicznych w cyklu dwuletnim z obsad narybkiem dokarmianym zbożem ekologicznym obarczony jest dużym ryzykiem uzyskiwania ryb zbyt małych (o średniej masie 800g - 1000g) i o bardzo dużym rozrzucie przyrostów jednostkowych (od 500g/szt. do 1300 g/szt.). Ryby takie są obecnie bardzo trudne do wprowadzania na rynek

- chów ekologicznych karpi handlowych w obrocie dwuletnim możliwy jest w przypadku zastosowania ekologicznego granulatu do dokarmiania ryb, którego zużycie jest około trzy razy mniejsze niż ekologicznego zboża. Jednakże żywienie karpi musi być prowadzone ściśle według zaleceń producenta i w połączeniu ze stałą kontrolą bieżących warunków środowiskowych (głównie termiki wody oraz zawartości tlenu). Przy zachowaniu powyższego reżimu możliwe jest uzyskiwanie ekologicznych dwuletnich karpi handlowych o średniej masie 1200-1300g, a koszty produkcji są nieznacznie wyższe niż przy tradycyjnym dokarmianiu zbożem ekologicznym

- suplementacja ekologicznych zbóż ekologicznym granulatem umożliwia znaczną poprawę przyrostów jednostkowych dwuletnich karpi konsumpcyjnych oraz zmniejszenie współczynnika pokarmowego. Suplementacja na poziomie 10-20% ekologicznego granulatu umożliwia uzyskiwanie dwuletniej handlówki o masie około 1150g/szt. przy znacznie bardziej wyrównanej wielkości obsadzanych ryb aniżeli w przypadku dokarmiania samym ekologicznym zbożem

- w przypadku chowu ekologicznych karpi w dwuletnim cyklu produkcyjnym wskazane jest wiosenne sortowanie narybku i wykorzystywanie do obsady wyrównanego i dużego narybku, o masie jednostkowej co najmniej 90g. Jednakże i wówczas wielkość odławianych dwuletnich ekologicznych karpi konsumpcyjnych jest zróżnicowana, a około 30-40% obsady stanowią ryby, których wielkość nie przekracza 1000g/szt.

- w ekologicznej produkcji karpi zaleca się dodawanie wrotyczu do paszy dla ryb. Substancję tę należy podawać w ilości 2kg/ tonę karmy przez trzy kolejne karmienia, dwu-trzykrotnie w ciągu sezonu hodowlanego. Dodatek wrotyczu eliminuje pasożyty wewnętrzne z przewodów pokarmowych ryb, poprawia ich kondycję, zwiększa odporność na inne patogeny oraz powoduje zmniejszenie zużycia paszy na uzyskiwany przyrost

- nie stwierdzono pozytywnego wpływu podawania melisy do paszy dla karpia na obniżenie reakcji stresowej ryb w trakcie odłowów. Dodatek melisy powodował nawet wzrost poziomu kortyzolu (hormonu stresu) u odławianych karpia. Dlatego też na obecnym etapie badań substancja ta nie powinna być podawana rybam

- chów narybku jesiennego jazi w polikulturze z narybkiem jesiennym karpia jest wskazany, ponieważ umożliwia uzyskanie około 30-40kg/ha dodatkowej produkcji bardzo cennego materiału zarybieniowego, poszukiwanego do obsadzania wód naturalnych

- gęstość obsady wylęgu na narybek jesienny jazi w polikulturze z narybkiem jesiennym karpia powinna wynosić około 10000-15000 szt./ha. Wyższe obsady wylęgu jazi powodować mogą załamanie naturalnej produktywności stawu, co prowadzi do zmniejszenia przyrostów i produkcji karpia



Fot. 1. Zdjęcie lotnicze obiektu stawowego SGGW Łąki Jaktorowskie.



Fot. 2. Kompleks stawów doświadczalnych, na których prowadzone są ścisłe badania dotyczące ekologicznej produkcji karpia.



Fot. 3. Jeden ze stawów doświadczalnych, na którym prowadzone są doświadczenia ścisłe w tzw. kwadratach – małych stawkach doświadczalnych.