

# Sprawozdanie z realizacji zadania

*„Produkcja zwierzęca metodami ekologicznymi.  
Praktyczne aspekty ekologicznego chowu ryb, ze  
szczególnym uwzględnieniem zapobiegania i  
zwalczania chorób karp i pstrągów”*

Decyzja Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi: **HORre-msz-078-91/16 (203)**

z dnia 17 maja 2016r.

umowa SGGW: 513-03-070800-N00247-99

514-03-070800-N00247-99

Kierownik tematu: dr inż. Mirosław Cieśla



Warszawa, 15 listopada 2016

## **1. Wstęp i cel badań.**

**Celem** badań realizowanych w roku 2016 w ramach tematu badawczego „*Produkcja zwierzęca metodami ekologicznymi. Praktyczne aspekty ekologicznego chowu ryb, ze szczególnym uwzględnieniem zapobiegania i zwalczania chorób karpia i pstrągów*” było doskonalenie biotechniki wychowu ekologicznego materiału obsadowego karpia oraz doskonalenie efektywności chowu ekologicznych karpia konsumpcyjnych poprzez bardziej efektywne wykorzystanie dostępnych surowców i dodatków paszowych,

## **2. Teren badań.**

Doświadczenia prowadzone były w stawach doświadczalnych obiektu stawowego Łąki Jaktorowskie, należącego do Rolniczego Zakładu Doświadczalnego w Żelaznej, Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.

W obiekcie tym doświadczenia dotyczące ekologicznego chowu karpia prowadzone są od 2011 roku. Gospodarstwo posiada jedyne w kraju ekologiczne stado tarlaków, co umożliwia prowadzenie doświadczeń w pełnym dwu- lub trzyletnim cyklu produkcyjnym. Zgodność prowadzonych działań hodowlano-produkcyjnych z wymogami stawianymi ekologicznej akwakulturze potwierdzana jest coroczną kontrolą przeprowadzaną przez upoważnioną jednostkę certyfikującą, i uzyskiwanym certyfikatem jakości ekologicznej.

W roku 2016 badania dotyczące możliwości zapobiegania i zwalczania chorób, poprzez doskonalenie metodyki wychowu ekologicznego materiału obsadowego karpia oraz poprawy efektywności chowu, prowadzono w 3 stawach doświadczalnych; D1, D4 i D5 o powierzchni 0,2ha każdy i średniej głębokości 1,2m. W każdym ze stawów wybudowano po 36 tzw. kwater (limnokorali) o powierzchni 60m<sup>2</sup> lub 40m<sup>2</sup> każda, co umożliwia prowadzenie obserwacji w kilku powtórzeniach jednocześnie w każdej z grup żywieniowych. Większe kwatery przeznaczone są do doświadczeń na karpach dwu- lub trzyletnich, doświadczenia na narybku prowadzone są na mniejszych kwaterach.

## **3. Materiał, metodyka i harmonogram badań.**

W przyjętym harmonogramie badań założono realizację dwóch głównych zadań:

**A – doskonalenie biotechniki wychowu materiału obsadowego ekologicznych karpia**

**B – doskonalenie biotechniki chowu ekologicznych karpia konsumpcyjnych ze szczególnym uwzględnieniem dobrostanu ryb**

W ramach zadania „A” przeprowadzono obserwacje dotyczące:

- **A 1** - doskonalenie biotechnologii kontrolowanego rozrodu karpia  
Wstępnego wyboru tarlaków do doświadczeń, dotyczących możliwości przeprowadzania sztucznego rozrodu karpia bez stymulacji hormonalnej, dokonano w dniu 5 maja 2016, gdy temperatura wody osiągnęła wartość 15°C. Samce były w tym czasie słabo ciekące, natomiast samice miały lekko „nabrane” partie brzucha. Przy użyciu katetera pobrano od samic próbki ikry i przepłukano w płynie Serra celem określenia jej dojrzałości. Stwierdzono, że ikryce były w II – III stadium dojrzałości, czyli w fazie bezpośrednio poprzedzającej gotowość do przystąpienia do rozrodu. W tym samym czasie magazyny M-2 i M-3 zostały przygotowane jako tarliska do przeprowadzenia naturalnego tarła karpia (wykoszone, wygrabione, odmulone rowki wewnątrz stawów). Dodatkowo staw M-2 został przykryty agrowłókniną, aby w ten sposób uzyskać w nim „efekt szklarni” i podnieść temperaturę wody.

Do przeprowadzenia obserwacji dotyczących możliwości przeprowadzania sztucznego tarła bez stymulacji hormonalnej wybierano po trzy samice i trzy samce do każdej z grup doświadczalnych. Ryby do basenów w wylęgarni i na naturalne tarliska obsadzano równocześnie. Zgodnie z wymogami ekologicznej produkcji karpia, chów tego gatunku musi odbywać się w stawach, w których dno musi stanowić naturalny grunt. Stosowanie „sztucznych warunków” dopuszczalne jest jedynie na etapie rozrodu oraz podchowu materiału obsadowego w wylęgarniach. Dlatego też, aby tarlakom karpia przetrzymywanym w wylęgarni stworzyć warunki jak najbardziej komfortowe i zbliżone do naturalnych, dna basenów, w których je przetrzymywano celem przeprowadzenia tarła w pełni kontrolowanego, wyłożono substratem imitującym trawę. W naturalnych warunkach trawa jest bowiem substratem, na którym ikryce składają ikrę. Obsad ryb dokonano czterokrotnie, w dniach 9.05, 20.05, 10.06 i 24.06.

- **A 2** – zwalczania pleśniawki ikry karpia przy użyciu preparatów dopuszczalnych w ekologicznej akwakulturze

Do zwalczania pleśniawki na ikryce karpia wykorzystano ekstrakty z korzenia i ziela jeżówki lub ekstrakt z korzenia ruty. Zastosowano następujące stężenia: 1ppm, 2ppm, 3ppm, 5ppm i 10ppm. Czas kąpieli ikry w ekstraktach wynosił 5 minut, kąpiele powtarzano co 24 godziny. Kąpieli zaprzestawano wraz z pojawieniem się wylęgu. Inkubację ikry prowadzono w szalkach Petriego o objętości 40ml w stałej temperaturze  $\pm 18^{\circ}\text{C}$ . W każdej z szalek umieszczono po 10 ziaren świeżo zapłodnionej ikry karpia. Każda z grup doświadczalnych prowadzona była w pięciu powtórzeniach. Grupę kontrolną stanowiła ikra inkubowana w czystej wodzie, którą poddawano tym samym manipulacjom co ikrę w grupach

doświadczalnych, przy czym kąpiele prowadzono z wykorzystaniem samej wody. Obserwacje prowadzono do momentu rozpoczęcia aktywnego pływania przez wylęg, czyli osiągnięcia przez niego dojrzałości do wypuszczenia z wylęgarni na stawy.

W analizie wyników uwzględniono następujące parametry:

- udział procentowy ziaren porażonych pleśnią
- przeżywalność ikry do fazy zaoczkowania
- ilość aktywnie pływającego wylęgu
- udział larw zdeformowanych

➤ **A 3** – doskonalenia metodyki wychowu narybku jesiennego, wyjściowego materiału obsadowego do podejmowania masowego chowu ekologicznych karpki konsumpcyjnych

Doświadczenia przeprowadzono na letnim narybku karpki, odchowanym w 2016 roku w Łąkach Jaktorowskich zgodnie z wymogami dla ekologicznej akwakultury. Odłów narybku letniego z przesadek I i obsady kwater doświadczalnych dokonano w dniu 2 lipca 2016 r. W doświadczeniach zastosowano trzy gęstości obsad; 10tys. szt./ha, 20tys. szt./ha i 30tys. szt./ha.

Narybek dokarmiany był codziennie, początkowo z nadmiarem celem przyzwyczajenia go do pobierania karmy, a począwszy od połowy lipca według wcześniej przygotowanego preliminarza.

Celem określenia możliwości zwiększenia efektywności chowu oraz poprawy stanu zdrowotnego narybku jesiennego karpki śrutę suplementowano czterema różnymi dodatkami. Jako dodatki wykorzystane zostały:

- przemysłowa ekologiczna pasza pełnoporcjowa – dodawana w ilości 10%, 20%, 30% i 50% dziennej dawki pokarmowej
- makuchy z lnu – dodawane w ilości 5%, 10% i 20% dziennej dawki pokarmowej
- konsorcja probiotycznych mikroorganizmów – dodawane w ilości 2l/t, 5l/t i 10l/t karmy
- wrotycz – dodawany w ilości 0,5kg/t, 1,0kg/t i 2,0kg/t karmy

Trzy pierwsze dodatki podawano do paszy codziennie, wrotycz dodawany był raz w miesiącu przez trzy kolejne dni karmienia.

W analizie wyników uwzględniono następujące parametry:

- przeżywalność (S, w %)
- masę jednostkową podczas odłowa (g/szt.)
- współczynnik pokarmowy gospodarczy (f gosp., w kg)
- produkcję z 1ha (P, w kg/ha)
- współczynnik kondycji (K)
- hematokryt
- ogólny stan ichtiopatologiczny
- obecność pasożytów wewnętrznych i zewnętrznych
- obecność bakterii *Aeromonas sp.*

W ramach zadania „B” przeprowadzone zostały doświadczenia dotyczące:

➤ **B 1** – wykorzystania ekologicznych preparatów o wysokiej aktywności stymulującej i uodparniającej do ochrony zdrowia ryb i poprawy efektywności produkcji w chowie ekologicznych karpki konsumpcyjnych

Doświadczenia przeprowadzone zostały z wykorzystaniem dwóch grup ziół:

- **B.1.1.** - jeżówki lub ruty, które stosowano w postaci pudru dodawanego do paszy w ilości 2kg/t lub 5kg/t zboża. Obserwacje przeprowadzono na ekologicznych karpkach handlowych w cyklu trzyletnim, z obsad kroczkami. Obsada kroczków karpi wynosiła 1000szt./ha, karpie dokarmiane były codziennie, zbożem suplementowanym pudrowanymi ziołami. W trakcie doświadczeń zrezygnowano z grupy zwierającej dodatek ziół w ilości 10kg/t, ponieważ karpie bardzo niechętnie pobierały paszę zawierającą tak dużą dawkę bardzo gorzkich ziół
- **B.1.2.** - ekstraktów lub naparów z jeżówki lub z kozłka lekarskiego zmieszanego z melisą, których efekt badano poprzez jednorazową kąpiel narybku letniego w momencie jego obsadzania do przesadek II. Obsada narybku wynosiła 30000szt./ha. Kąpiel trwała 3 godziny, zaś stężenia ekstraktów wynosiły 100ppm oraz 250ppm. Ryby z poszczególnych grup doświadczalnych oznakowano znaczkami zewnętrznymi tzw. elastomerami, na brzuchu, pomiędzy płetwami brzuszными, w którym retencja (trwałość) znaczków elastomerowych u ryb karpowatych wynosi nawet do 90% przy krótkotrwałym (do 3 miesięcy) okresie obserwacji. Miejsce to wybrano na podstawie doświadczeń własnych w zakresie znakowania ryb karpowatych elastomerami jak również na podstawie dostępnej literatury, dotyczącej trwałości znakowania elastomerami karpi jak i ryb karpowatych w ogóle. Następnie z każdej z dziewięciu grup (kontrola + osiem grup doświadczalnych) wybierano losowo po 7 sztuk ryb i obsadzono razem do jednej kwatery. W rezultacie, w każdej kwaterze obsadzonych było po 63 sztuki narybku letniego, co odpowiadało zagęszczeniu 30000szt./ha. Obsadzono w ten sposób trzy kwatery, jako powtórzenia tego samego doświadczenia.

W analizie wyników produkcyjnych uwzględniono następujące parametry:

- przeżywalność (S, w %)
- masę jednostkową w momencie odłowu (g/szt.)
- współczynnik pokarmowy gospodarczy (f gosp. w kg)
- współczynnik kondycji (F)
- produkcję z 1ha (P, w kg/ha)
- koszt produkcji rozumiany tutaj jako koszt paszy zużytej na 1kg produkcji ryb
- ogólny stan ichtiopatologiczny
- wybrane parametry hematologiczne (hematokryt, poziom kortyzolu, białko ogólne, zawartość gammaglobuliny)

- **B 2** – optymalizacji chowu ekologicznych karpi konsumpcyjnych

Doświadczenia przeprowadzono na karpkach handlowych odchowywanych z kroczków, w trzyletnim cyklu produkcyjnym. Obsada kroczków wynosiła 1000szt./ha, dokarmiano je codziennie płatkowanym pszenżytem. Karmę zbożową suplementowano makuchami z lnu lub lnianki w ilości 2%, 5% i 10% dziennej dawki pokarmowej.

W analizie wyników produkcyjnych uwzględniono następujące parametry:

- przeżywalność (S, w %)
- masę w momencie odłowu (g/szt.)
- współczynnik pokarmowy gospodarczy (f gosp., w kg)
- współczynnik kondycji (F)
- produkcję z 1ha

- koszt produkcji rozumiany tutaj jako koszt paszy zużytej na 1kg produkcji ryb
- ogólny stan ichtiopatologiczny
- wybrane parametry hematologiczne (hematokryt, poziom kortyzolu, białko ogólne, zawartość gammaglobuliny)

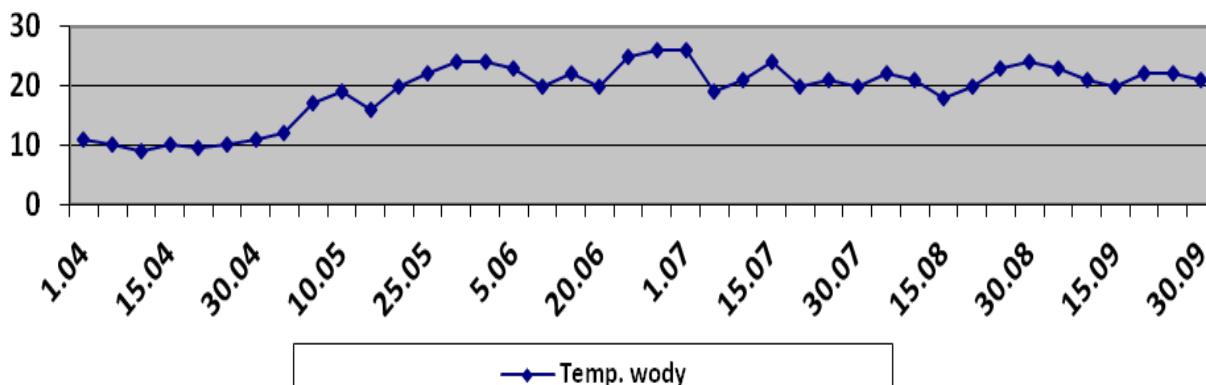
#### 4. Wyniki.

##### 4.1. Omówienie warunków termicznych i hydrologicznych w 2016 r.

Na wykresie nr 1 przedstawiono średnie dobowe temperatury wody w sezonie produkcyjnym 2016 r.

Warunki termiczne do chowu karpia w roku 2016 należy uznać jako dobre lub nawet bardzo dobre. Natomiast bardzo źle, drugi rok z rzędu, należy ocenić warunki hydrologiczne, ze względu na bardzo dużą suszę i brak opadów, czego skutkiem był bardzo poważny deficyt wody w stawach doświadczalnych.

Wykres 1. Zmiany termiki wody w stawach doświadczalnych w obiekcie stawowym Łąki Jaktorowskie w sezonie odrostowym 2016 r.



W roku 2016 już na początku maja temperatura wody osiągnęła wartość 18°C i praktycznie niemal aż do końca września nie spadała poniżej tej wartości. W efekcie liczba tzw. efektywnych dni ciepłych (o temperaturze co najmniej 20°C) wynosiła w roku 2016 aż 112, co powinno sprzyjać osiągnięciu przez karpia dużych przyrostów.

Oprócz liczby „dni ciepłych” ważna jest także maksymalna temperatura dobowa i tutaj łatwo zauważyć wpływ letnich upałów na termikę wody. Podobnie jak w roku 2015, rok 2016 obfitował w wyjątkowo upalne dni, gdy maksymalna dobowa temperatura wody w lipcu i sierpniu osiągała wartość 25-28°C, co jest już wielkością niebezpieczną dla zdrowia a nawet życia karpia.

Niestety, tak doskonałe wartości termiczne nie przełożyły się na ogólny wynik chowu, ponieważ wysokim temperaturom towarzyszył brak opadów. Po raz drugi z rzędu region Centralnej Polski nawiedziny został przez długotrwałą suszę. Stawy doświadczalne w obiekcie stawowym Łąki Jaktorowskie są stosunkowo głębokie, mają średnią głębokość 1,2m, jednakże brak opadów doprowadził do wystąpienia deficytów wody już na początku sezonu letniego, w połowie lipca. W sierpniu i wrześniu, na skutek deficytu wody i wysokiej termiki wody, konieczne było najpierw ograniczanie a potem kilkudniowe całkowite zaprzestanie karmienia karpi. Niemożliwe było także pompowanie wody z rzeki, ponieważ ta wyschła całkowicie.

Gwałtowny skok temperatury wody w okresie wczesnowiosennym, który spowodował wystąpienie śnięć karpi odchowywanych w dwuletnim cyklu produkcji, nie miał na szczęście negatywnego efektu w przypadku wychowu narybku jesiennego. W trakcie doświadczeń zaobserwowano przypadki śnięć, ale nie miały one zbyt gwałtownego przebiegu i dotyczyły pojedynczych kwater. Jak opisano to w dalszej części sprawozdania, zaobserwowane upadki karpi dotyczyły właściwie tylko grup o dużych gęstościach obsady (20000-30000szt./ha), w których do paszy dodawano wysokie ilości probiotycznych mikroorganizmów.

Podsumowując, sezon 2016 r., jako drugi z rzędu, należy uznać za bardzo specyficzny i trudny dla producentów karpi. Długo utrzymujące się bardzo wysokie temperatury wody połączone z dużymi jej deficytami skutkowały wahaniami w żerowaniu narybku karpi i podwyższonymi ubytkami, ale na poziomie akceptowalnym dla tej kategorii wiekowej karpi. Nie mniej jednak, ze względu na bardzo specyficzne warunki hydrologiczne i termiczne, celowe wydaje się, przynajmniej częściowe, powtórzenie w kolejnym roku wybranych wariantów grup doświadczalnych, jakie realizowano w ramach zadania badawczego dotyczącego praktycznych aspektów ekologicznego chowu ryb, ze szczególnym uwzględnieniem zapobiegania i zwalczania chorób karpi i pstrągów.

#### **4.2. Doskonalenie biotechniki wychowu materiału obsadowego ekologicznych karpi.**

W poniższej tabeli 1 przedstawiono wyniki doświadczeń dotyczących doskonalenia biotechnologii kontrolowanego tarła ekologicznych karpi (zadanie **A1** w metodyce badań), przeprowadzanych w wylęgarni w basenach oraz na naturalnych tarliskach (magazynach), przykrytych agrowłókniną lub nie posiadających przykrycia.

Tabela 1. Wyniki rozrodu karpi w zależności od przyjętego protokołu ich przygotowania do tarła. W tabeli przedstawiono ilość samic, które przystąpiły do tarła (w %).

Data	Baseny w wylęgarni	Tarlisko pod osłoną	Tarlisko bez przykrycia
9.05	0	0	0
20.05	0	33	100
10.06	0	67	100

24.06	0	100	100
-------	---	-----	-----

Najlepszą efektywność tarła, mierzoną ilością wytartych samic, uzyskano w przypadku prowadzenia tarła w naturalnych tarliskach pozbawionych przykrycia. Poza okresem wczesnowiosennym, początkiem maja, do tarła przystępowały wszystkie wypuszczone samice.

Na obecnym etapie badań, na podstawie kilkuletnich już obserwacji można stwierdzić, że najbardziej niezawodną formą rozrodu ekologicznych karpie jest rozród naturalny z wykorzystaniem naturalnych tarlisk.

Zdecydowanie najgorszy wynik uzyskano w przypadku prób podejmowanych w basenach w wylęgarni. W roku 2016 tarła nie udało się uzyskać ani razu, pomimo, że próby podjęto aż czterokrotnie. Celem sprowokowania samic do składania ikry woda była podgrzewana do 22-24°C, a jeżeli w ciągu 24 godzin tarła nie zaobserwowano, wodę schładzano do 18°C i ponownie podgrzewano. W naturalnych warunkach takie zjawisko „narastania” temperatury wody jest czynnikiem silnie pobudzającym karpie do przystępowania do rozrodu. Ponadto, baseny w których przetrzymywano tarlaki, wyłożone zostały dodatkowo „warkoczami” z tworzywa imitującego trawę, czyli substratem, na którym w warunkach naturalnych karpie składają ikry. Pomimo wszystkich podjętych starań nie udało się ani razu sprowokować tarlaków przetrzymywanych w basenach w wylęgarni do odbycia tarła. Być może tak złe wyniki spowodowane były młodym wiekiem tarlaków, ukończone pięć lat życia, i faktem, że ryby przystępowały do rozrodu po raz pierwszy. Jednakże duża liczba sztuk wykorzystanych w obserwacjach jak również wysoka skuteczność naturalnego tarła zdają się zaprzeczać, że powodem braku tarła był jedynie wiek samic i samców. Najprawdopodobniej główną przyczyną niepowodzenia jest silny stres, jakiemu poddawane są tarlaki przenoszone ze stawów do basenów.

Stosunkowo słabe wyniki tarła uzyskano także w przypadku przykrywania tarlisk agrowłókniną. Fakt ten należy tłumaczyć, chyba, specyfiką nasłonecznienia i termiki wody w 2016 roku. Maj w 2016 roku był bardzo słoneczny, chociaż temperatura powietrza w dzień osiągała 15-18°C, natomiast nocami spadała poniżej 10°C. W stawie nie przykrytym agrowłókniną termika wody ulegała bardzo dużym wahaniom dobowym. Rano woda miała temperaturę 12-15°C, natomiast popołudniami na przybrzeżnych płycznach nawet do 24°C. Jak wspomniano to powyżej, zjawisko dobowego obniżania i podnoszenia się temperatury wody, w zakresie wartości 16 - 24°C, ma silne działanie stymulujące karpie do odbycia tarła. W przypadku tarliska osłoniętego agrowłókniną woda miała zdecydowanie bardziej wyrównaną, ale też dużo niższą temperaturę z powodu ograniczenia dostępu słońca grubą warstwą tkaniny ochronnej. Temperatura wody w tarlisku przykrytym włókniną wahała się w przedziale 15-18°C, tak więc maksymalna dobową temperaturą wody była zdecydowanie niższa niż w stawie otwartym.



Podsumowując dotychczasowe wieloletnie doświadczenia, dotyczące możliwości zwiększenia kontroli nad tarłem karpi i poprawy zdrowotności wylęgu poprzez jego izolowanie od rodziców już na etapie samego rozrodu należy stwierdzić, że nie jest możliwe podanie protokołu, który umożliwiłby przeprowadzanie sztucznego tarła karpi w wylęgarni bez stymulacji hormonami. Kilkuletnie wyniki obserwacji wskazują, że najbardziej niezawodną formą rozrodu pozostaje tarło naturalne. Jednakże taka forma rozmnażania pociąga za sobą ryzyko przenoszenia chorób z tarlaków na ich potomstwo, jak również uniemożliwia uniezależnienie najwcześniejszego etapu chowu ekologicznych karpi, tarła, od warunków zewnętrznych.

Alternatywnym rozwiązaniem, łączącym zalety tarła naturalnego i sztucznego, może być stosowanie tzw. tarła przerywanego, czyli wypuszczania tarlaków na tarło naturalne, a następnie szybkie ich odławianie, po zaobserwowaniu oznak tarła, celem pozyskiwania ikry i mleczka. Metoda taka jest jednak bardzo uciążliwa do przeprowadzania w praktyce. Wymaga stałego nadzoru i całodobowego utrzymywania w gotowości do pracy grupy pracowników niezbędnych do przeprowadzenia wszystkich niezbędnych manipulacji. Należałoby więc rozważyć możliwość podjęcia starań, aby w przypadku karpi dopuścić stosowanie naturalnych hormonów, w postaci przysadki mózgowej pozyskiwanej od trzyletniej ekologicznej handlówki, celem stymulowania, czyli tzw. hypofizacji, tarlaków do rozrodu. Hypofizacja tarlaków karpi stanowiła jeden z głównych „kamieni milowych” w rozwoju współczesnego karpiarstwa. Zakaz stosowania hormonów do wywoływania tarła jest też postrzegany przez wielu hodowców karpi w Europie jako jeden z ważniejszych czynników ograniczających rozwój branży ekologicznej akwakultury.

W ramach opisywanego podzadania, dotyczącego zapobiegania chorobom na etapie wychowu materiału obsadowego, przeprowadzono w roku 2016 obserwacje dotyczące możliwości wykorzystania wyciągów (ekstraktów) roślinnych do zwalczania chorób pleśniowych na ikrze karpi (zadanie **A2** w metodyce badań).

Pleśniawka (saprolegnia) jest jednym z poważniejszych problemów w trakcie inkubowania ikry. Rozwija się początkowo na niepłodzonych jajach, ale z czasem grzybnia rozrasta się i na ikrę żywą. Powoduje zamieranie zarodków, na skutek ich uduszenia silnie rozrastającymi się strzępkami grzybni i może prowadzić do całkowitych strat ikry w trakcie inkubacji. Do niedawna, celem ochrony ikry przed pleśnią, stosowana była zieleń malachitowa. Obecnie zieleń malachitowa jest zakazana do stosowania w przypadku ryb przeznaczonych do konsumpcji. Jak dotychczas nie udało się znaleźć skutecznego zamiennika zieleni malachitowej, który gwarantowałby wysoką skuteczność (bójczość) w stosunku do pleśni ale jednocześnie nie miał negatywnego wpływu na ikrę. W poniższej tabeli 2 przedstawiono wyniki doświadczeń dotyczących stosowania ekstraktu z korzenia i ziela jeżówki oraz ekstraktu z korzenia ruty jako preparatów zapobiegających powstawaniu pleśniawki na ikrze karpi.

Tabela 2. 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					Kontrola
	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	13	13	13	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

Przeprowadzone doświadczenia pozwalają stwierdzić, że ekstrakt z ruty lub jeżówki może być z powodzeniem stosowany do zwalczania pleśniawki na ikrze karpia, inkubowanej w temperaturze 18°C. Kąpiele takie zwiększają przeżywalność ikry o około 10% w stosunku do ikry inkubowanej tylko w samej wodzie.

W przypadku obydwu ekstraktów zauważalny jest nieznaczny wzrost liczby martwych ziaren w stosunku do ikry inkubowanej w czystej wodzie. W przypadku jeżówki odsetek martwych, niezapleśniałych ziaren rósł wraz ze wzrostem stężenia ekstraktu. W przypadku ruty ilość martwych, niezapleśniałych ziaren, po początkowym wzroście pomiędzy stężeniami 1ppm i 2ppm, pozostawała bez zmian.

Jednocześnie, w przypadku ikry kąpanej w ekstraktach zauważalny jest spadek ilości ziaren porażonych pleśnią. Szczególnie pozytywny efekt uzyskano w przypadku kąpeli w ekstrakcie z ruty, w którym już przy stężeniu 2ppm odsetek porażonych ziaren wynosił zaledwie 3% i pozostał bez zmian w wyższych stężeniach. Co ważne, w przypadku próbek ikry płukanych w ekstrakcie z ruty widoczny jest wyraźnie większy odsetek ziaren zaoczkowanych (z żywym wylęgiem) jak również ilość wylutego wylęgu. Dlatego też stężenie 2ppm ekstraktu z ruty do kąpeli ikry ekologicznych karpia należy uznać za minimalne efektywne do zwalczania pleśniawki.

Negatywnym efektem stosowania ekstraktów było pojawienie się larw zdeformowanych. W grupie kontrolnej nie zaobserwowano ich w ogóle, w grupach poddawanych kąpielom ilość larw nieprawidłowo rozwiniętych wzrastała wraz ze wzrostem stężenia zastosowanych ekstraktów. Trudno jednoznacznie stwierdzić, czy deformacje te były efektem toksycznego działania ekstraktów, czy też wręcz odwrotnie - ekstrakty „ochroniły” ziarna i znajdujące się w nich larwy nieprawidłowo

rozwijające się od śnięć już w fazie inkubacji ikry. Gdyby ikra nie była kąpana w ekstraktach larwy te najprawdopodobniej zamaryłyby jeszcze na etapie inkubacji i nie wykluły się w ogóle.

Biorąc pod uwagę częstość występowania pleśni, ilość aktywnie pływającego wylęgu oraz odsetek larw zdeformowanych najlepszy wynik uzyskano w przypadku płukania ikry karpi ekstraktem z ruty w ilości 2-3ppm. Również jeżówka, w ilości 2-3ppm, może być alternatywnie stosowana do kąpieli ikry. Należy jednak pamiętać, że w przypadku ekstraktu z jeżówki wzrasta nieznacznie odsetek ziaren martwych, natomiast nieznacznie zmniejsza się ilość aktywnie pływającego, normalnie wykształconego wylęgu.

Ostatnia grupa obserwacji, dotyczących ochrony zdrowia ekologicznych karpi na etapie wychowu materiału obsadowego, dotyczyła optymalizacji chowu narybku jesiennego (zadanie **A3** w metodyce badań). Badania przeprowadzono z wykorzystaniem trzech różnych gęstości obsady; 10000szt./ha, 20000szt./ha i 30000szt./ha. Przyjęto, że obsada najniższa jest minimalną umożliwiającą odpowiednie wykorzystanie zasobów pokarmu naturalnego. Natomiast obsada najgęściejsza, 30000szt./ha, została teoretycznie wyliczona jako maksymalna dopuszczalna gęstość, powyżej której może nastąpić przekroczenie nałożonego prawnie limitu produkcji w wysokości 1500kg/ha. Narybek dokarmiano śrutą zbożową wzbogacaną dodatkami, które w dotychczasowych doświadczeniach wykazały pozytywny wpływ na wyniki wychowu ekologicznych karpi tj. paszą przemysłową, makuchami z roślin oleistych, probiotycznymi mikroorganizmami oraz ziołami eliminującymi pasożyty z przewodu pokarmowego karpi.

W poniższych tabelach przedstawiono wyniki wychowu ekologicznego narybku karpi, dokarmianego śrutą z pszenżyta suplementowaną przemysłową paszą ekologiczną. Ponieważ w roku 2016 nie udało się zakupić gotowego ekologicznego startera dla karpi (dotychczasowy dostawca nie miał go w ofercie), wykorzystano ekologiczny granulat dla starszych karpi, który rozdrobniono przy użyciu śrutownika. Następnie, przy użyciu sit dyferencyjnych, pozyskano frakcje paszy o granulacji odpowiedniej dla narybku. Do końca lipca, do trzech tygodni od obsady, były to partykuły o średnicy 0,5-1mm. Od końca lipca do połowy sierpnia były to cząstki o wymiarach 1-2mm, a od połowy sierpnia do września frakcja o rozmiarach 2-3mm.

Tabela 3. Wyniki wychowu ekologicznego narybku jesiennego karpi, dokarmianego śrutą z pszenżyta suplementowaną paszą pełnoporcjową – **gęstość obsady 10.000szt./ha**. (oznaczenia symboli: S – przeżywalność, g/szt. – średnia masa jednostkowa, P – produkcja, f gosp. – współczynnik pokarmowy gospodarczy, F- współczynnik kondycji Fultona)

Rodzaj karmy	Parametr hodowlano-produkcyjny						
	S (w %)	g/szt.	P (kg/ha)	f gosp.	Koszt paszy (zł/kg ryb)	Hematokryt	F

Pszenżyto	75	76	570	1,8	1,3	32	2,02
Pszenżyto + 10% granulát	80	93	740	1,4	2,2	38	2,12
Pszenżyto + 20% granulát	70	102	714	1,5	3,8	39	2,22
Pszenżyto + 30% granulát	65	113	736	1,4	5,0	37	2,22
Pszenżyto + 50% granulát	75	106	796	1,3	7,1	39	2,32
Granulat	80	114	910	0,6	6,0	38	2,31

Tabela 4. Wyniki wychowu ekologicznego narybku jesiennego karpi, dokarmianego śrutą z pszenżyta suplementowaną paszą pełnoporcjową – **gęstość obsady 20.000szt./ha.** (oznaczenia symboli: S – przeżywalność, g/szt. – średnia masa jednostkowa, P – produkcja, f gosp. –współczynnik pokarmowy gospodarczy, F- współczynnik kondycji Fultona)

Rodzaj karmy	Parametr hodowlano-produkcyjny						
	S (w %)	g/szt.	P (kg/ha)	f gosp.	Koszt paszy (PLN)	Hematokryt	F
Pszenżyto	70	67	938	1,7	1,2	32	1,96
Pszenżyto + 10% granulát	65	69	901	1,8	2,8	35	2,08
Pszenżyto + 20% granulát	73	74	1067	1,5	3,8	35	2,12
Pszenżyto + 30% granulát	75	74	1124	1,4	4,9	38	2,16
Pszenżyto + 50% granulát	78	84	1305	1,2	6,5	37	2,08
Granulat	85	89	1513	0,6	6,0	38	2,19

Tabela 5. Wyniki wychowu ekologicznego narybku jesiennego karpi, dokarmianego śrutą z pszenżyta suplementowaną paszą pełnoporcjową – **gęstość obsady 30.000szt./ha.** (oznaczenia symboli: S – przeżywalność, g/szt. – średnia masa jednostkowa, P – produkcja, f gosp. –współczynnik pokarmowy gospodarczy, F- współczynnik kondycji Fultona)

Rodzaj karmy	Parametr hodowlano-produkcyjny
--------------	--------------------------------

	S (w %)	g/szt.	P (kg/ha)	f gosp.	Koszt paszy (PLN)	Hematokryt	F
Pszenżyto	67	57	1180	1,8	1,3	36	2,01
Pszenżyto + 10% granulát	63	58	1105	1,9	2,9	37	2,10
Pszenżyto + 20% granulát	75	76	1711	1,2	3,1	38	2,07
Pszenżyto + 30% granulát	75	72	1612	1,3	4,6	36	2,06
Pszenżyto + 50% granulát	80	69	1655	1,3	6,8	35	2,12
Granulat	77	89	2062	0,5	5,0	36	2,15

We wszystkich grupach doświadczalnych uzyskano dobrą przeżywalność ryb. Wynosiła ona od 63% do 85%. Wraz ze wzrostem liczby obsadzonego narybku letniego zauważalny jest spadek końcowej masy jednostkowej odławianego narybku. Różnice te pomiędzy najniższą i najwyższą gęstością obsady wynosiły 20-30%. Wzrost gęstości obsady oraz ilości dodawanego do paszy granulatu skutkowało znacznym wzrostem wielkości produkcji. Przy najniższej gęstości i dokarmianiu samym zbożem produkcja wynosiła 570kg/ha, natomiast gdy do dokarmiania stosowano wyłącznie granulát produkcja wyniosła 910kg/ha. Przy najwyższej gęstości obsady i dokarmianiu zbożem produkcja wyniosła 1180kg/ha, a przy dokarmianiu granulatem aż 2062kg/ha. Warto zauważyć, że przy obsadzie 30.000szt./ha i suplementacji paszy zbożowej granulatem na poziomie co najmniej 30%, wielkość produkcji narybku wzrosła ponad 1500kg/ha, czyli ponad maksymalną wartość dopuszczalną w ekologicznej produkcji karpia.

Uzyskane wyniki pozwalają stwierdzić, że hodowcy powinni różnicować gęstość obsady narybku letniego na narybek jesienny w zależności od przyjętego systemu chowu karpia handlowych oraz sposobu dokarmiania ryb.

Jeżeli planowany jest dwuletni system produkcji a narybek dokarmiany ma być tylko zbożem, to wielkość obsady narybku letniego powinna wynosić 8000 – 12000szt./ha, w zależności od żyzności stawów. Na stawach o wydajności naturalnej poniżej 300kg/ha (takich jak w Obieckie Stawowym Łąki Jaktorowskie SGGW w Warszawie) obsada powinna wynosić około 8000szt./ha. Na stawach o żyzności ponad 300kg/ha gęstość obsady może być większa, około 10000szt./ha. Przy suplementacji granulatem liczbę obsadzonego narybku można zwiększyć o 2000-3000szt./ha. Możliwe jest wówczas uzyskanie narybku o masie jednostkowej około 100g/szt., a taka masa początkowa wydaje się niezbędną ale i wystarczającą, aby w drugim roku uzyskać karpie handlowe ważące ponad kilogram.

Jeżeli natomiast hodowcy planują trzyletni system chowu, wówczas bardziej wskazane jest stosowanie wyższych gęstości obsady, w zakresie 20000-30000szt./ha. Wówczas końcowa masa

odłowionych ryb będzie w zakresie 50-70g/szt. i jest to wielkość „podręcznikowa” przy obsadach narybku na kroczi karpi.

Możliwe jest uzyskanie narybku jesiennego o masie jednostkowej znacznie przekraczającej 100g/szt. poprzez żywienie narybku samymi paszami pełnoporcjowymi lub poprzez dodawanie granulatu do paszy zbożowej. Należy jednak pamiętać, że stosując jedynie granulaty ekologiczne koszt produkcji takiego narybku będzie 4-5 krotnie wyższy niż na zbożu. Wynika to z faktu, że koszt ekologicznej paszy przemysłowej dla narybku to około 10zł za kilogram.

Ze względów ekonomicznych i produkcyjnych suplementacja paszą przemysłową nie powinna być wyższa a niżeli 10-20%, nawet przy gęstości obsady do 30000szt./ha. Uzyskuje się wówczas narybek o średniej masie jednostkowej 70-80g/szt. i produkcję w zakresie 1000-1500kg/ha, zaś koszt produkcji jest 2-3 razy wyższy niż przy skarmianiu samego zboża. Jeżeli poziom suplementacji granulatem wynosi co najmniej 30% dziennej dawki pokarmowej, to koszt paszy zużytej na wyprodukowanie narybku jest 3-4 razy większy niż samego zboża.

Stwierdzono również, że wraz ze wzrostem gęstości obsady oraz udziału paszy przemysłowej w dziennej dawce pokarmowej, w istotny sposób zmieniał się stan zdrowotny narybku jesiennego karpi. Ilustrują to poniższe tabele.

**Tabela 6. Wyniki badań ogólnego stanu ichtiopatologicznego narybku jesiennego karpi dokarmianego zbożem suplementowanym ekologicznymi paszami przemysłowymi – gęstość obsady 10.000szt./ha.**

Rodzaj karmy	Wygląd zewnętrzny	Skrzela	Pasożyty zewnętrzne	Pasożyty wewnętrzne	Wygląd narządów wewnętrznych	Bakteriologia
Pszenżyto	prawidłowy	czerwone, niewielkie ubytki	pierwotniaki + pijawki +	brak	prawidłowy	ujemna
Pszenżyto + 10% granulaty	prawidłowy	czerwone, niewielkie ubytki	pierwotniaki + pijawki +	brak	prawidłowy	ujemna
Pszenżyto + 20% granulaty	prawidłowy	czerwone, niewielkie ubytki	pierwotniaki + pijawki	brak	prawidłowy	ujemna
Pszenżyto + 30% granulaty	prawidłowy	czerwone, niewielkie ubytki	pierwotniaki pijawki	brak	prawidłowy	ujemna
Pszenżyto + 50% granulaty	prawidłowy	czerwone, niewielkie ubytki	pierwotniaki pijawki	brak	prawidłowy	ujemna
Granulaty	prawidłowy	czerwone, niewielkie ubytki	pierwotniaki pijawki	brak	prawidłowy	ujemna

Oznaczenia obecności pasożytów:

+ - do 5 osobników w próbie zbiorczej, składającej się z pięciu ryb,

++ - 5 do 10 osobników w próbie zbiorczej, składającej się z pięciu ryb

+++ - ponad 10 osobników pasożytów w próbie zbiorczej, składającej się z pięciu ryb

**Tabela 7. Wyniki badań ogólnego stanu ichtiopatologicznego narybku jesiennego karpi dokarmianego zbożem suplementowanym ekologicznymi paszami przemysłowymi – gęstość obsady 20.000szt./ha.**

Rodzaj karmy	Wygląd zewnętrzny	Skrzela	Pasożyty zewnętrzne	Pasożyty wewnętrzne	Wygląd narządów wewnętrznych	Bakteriologia
Pszenżyto	prawidłowy	różowawe, ubytki	pierwotniaki ++ pójawki +	tasiemce +	rozpulchnione, zrosty	wzrost Aeromonas
Pszenżyto + 10% granulát	prawidłowy	różowawe, ubytki	pierwotniaki ++ pójawki +	tasiemce +	rozpulchnione, zrosty	wzrost Aeromonas
Pszenżyto + 20% granulát	prawidłowy	różowawe, ubytki	pierwotniaki + pójawki +	tasiemce +	rozpulchnione, zrosty	wzrost Aeromonas
Pszenżyto + 30% granulát	prawidłowy	czerwone, niewielkie ubytki	pierwotniaki + pójawki +	tasiemce +	prawidłowy	ujemna
Pszenżyto + 50% granulát	prawidłowy	czerwone, niewielkie ubytki	pierwotniaki pójawki +	brak	prawidłowy	ujemna
Granulat	prawidłowy	czerwone, niewielkie ubytki	pierwotniaki pójawki	brak	prawidłowy	ujemna

Oznaczenia obecności pasożytów:

+ - do 5 osobników w próbie zbiorczej, składającej się z pięciu ryb,

++ - 5 do 10 osobników w próbie zbiorczej, składającej się z pięciu ryb

+++ - ponad 10 osobników pasożytów w próbie zbiorczej, składającej się z pięciu ryb

**Tabela 8. Wyniki badań ogólnego stanu ichtiopatologicznego narybku jesiennego karpi dokarmianego zbożem suplementowanym ekologicznymi paszami przemysłowymi – gęstość obsady 30.000szt./ha.**

Rodzaj karmy	Wygląd zewnętrzny	Skrzela	Pasożyty zewnętrzne	Pasożyty wewnętrzne	Wygląd narządów wewnętrznych	Bakteriologia
Pszenżyto	prawidłowy	rozpulchnione, liczne ubytki	pierwotniaki ++ pójawki +	tasiemce ++	rozpulchnione, zrosty	wzrost Aeromonas
Pszenżyto + 10% granulát	prawidłowy	rozpulchnione, liczne ubytki	pierwotniaki ++ pójawki +	tasiemce +	rozpulchnione, liczne zrosty	wzrost Aeromonas
Pszenżyto + 20% granulát	prawidłowy	rozpulchnione, liczne ubytki	pierwotniaki ++ pójawki +	tasiemce +	rozpulchnione, zrosty	wzrost Aeromonas
Pszenżyto + 30% granulát	prawidłowy	rozpulchnione, liczne ubytki	pierwotniaki + pójawki +	tasiemce +	rozpulchnione, zrosty	wzrost Aeromonas
Pszenżyto + 50% granulát	prawidłowy	czerwone, niewielkie ubytki	pierwotniaki + pójawki +	tasiemce +	rozpulchnione, zrosty	wzrost Aeromonas
Granulat	prawidłowy	czerwone, niewielkie ubytki	pierwotniaki + pójawki +	tasiemce	prawidłowy	wzrost Aeromonas

Oznaczenia obecności pasożytów:

+ - do 5 osobników w próbie zbiorczej, składającej się z pięciu ryb,

++ - 5 do 10 osobników w próbie zbiorczej, składającej się z pięciu ryb

+++ - ponad 10 osobników pasożytów w próbie zbiorczej, składającej się z pięciu ryb

Jak wykazały badania, suplementacja paszą przemysłową karmy zbożowej oraz gęstość obsady miały wpływ na ogólny stan ichtiopatologiczny narybku.

Jedynie przy najniższej gęstości obsady, 10000szt./ha, nie stwierdzono istotniejszych różnic i zmian pomiędzy poszczególnymi grupami żywieniowymi. Wraz ze wzrostem liczby obsadzonych ryb zaobserwowano pogarszanie się stanu ich zdrowia, pojawienie się bakterii *Aeromonas sp.* w posiewach, wzrost liczby pasożytów skórnych jak również występowanie tasiemców w przewodach pokarmowych. Można jednocześnie zauważyć, że większy udział paszy przemysłowej w dziennej dawce pokarmowej miał korzystny wpływ na zdrowotność narybku. Najlepiej zauważalne jest to na przykładzie grup dokarmianych samym granulatem, gdzie nawet przy najwyższej gęstości obsady nie stwierdzono u karpia pasożytów wewnętrznych, a pasożyty skórne były nieliczne. Niestety, nawet w tej grupie stwierdzono w posiewach wzrost bakterii *Aeromonas sp.*. W praktyce oznacza to, że stosując tak gęste obsady, nawet przy wykorzystaniu bardzo drogich pełnoporcjowych ekologicznych pasz przemysłowych, hodowcy muszą liczyć się z ryzykiem strat, jakie te bakterie wywołują u karpia.

Zwiększenie masy odławianego narybku jesiennego można uzyskać poprzez dodawanie do paszy zbożowej makuchów z lnu. Wykazały to wyniki badań dotyczące suplementowania śruty zbożowej makuchami, które przedstawiono w poniższych tabelach.

Tabela 9. Wyniki wychowu ekologicznego narybku jesiennego karpia dokarmianego śrutą z pszenżyta suplementowaną makuchami z lnu – **gęstość obsady 10.000szt./ha.** (oznaczenia symboli: S – przeżywalność, g/szt. – średnia masa jednostkowa, P – produkcja, f gosp. –współczynnik pokarmowy gospodarczy, F- współczynnik kondycji Fultona)

Rodzaj karmy	Parametr hodowlano-produkcyjny						
	S (w %)	g/szt.	P (kg/ha)	f gosp.	Koszt paszy (PLN)	Hematokryt	F
Pszenżyto	75	76	570	1,8	1,3	32	2,02
Pszenżyto + 5% makuchów	75	92	693	1,5	1,1	36	2,22
Pszenżyto + 10% makuchów	80	87	699	1,5	1,1	37	2,18
Pszenżyto + 20% makuchów	85	78	664	1,6	1,2	36	2,08

Tabela 10. Wyniki wychowu ekologicznego narybku jesiennego dokarmianego śrutą z pszenżyta suplementowaną makuchami z lnu – **gęstość obsady 20.000szt./ha.** (oznaczenia symboli: S – przeżywalność, g/szt. – średnia masa jednostkowa, P – produkcja, f gosp. –współczynnik pokarmowy gospodarczy, F- współczynnik kondycji Fultona)



Rodzaj karmy	Parametr hodowlano-produkcyjny						
	S (w %)	g/szt.	P (kg/ha)	f gosp.	Koszt paszy (PLN)	Hematokryt	F
Pszennyto	70	67	938	1,7	1,2	32	1,96
Pszennyto + 5% makuchów	73	61	879	1,8	1,3	35	2,13
Pszennyto + 10% makuchów	70	56	786	2,0	1,5	38	2,19
Pszennyto + 20% makuchów	50	77	766	2,1	1,6	35	2,07

Tabela 11. Wyniki wychowu ekologicznego narybku jesiennego karpi dokarmianego śrutą z pszenżyta suplementowaną makuchami z lnu – **gęstość obsady 30.000szt./ha.** (oznaczenia symboli: S – przeżywalność, g/szt. – średnia masa jednostkowa, P – produkcja, f gosp. – współczynnik pokarmowy gospodarczy, F- współczynnik kondycji Fultona).

Rodzaj karmy	Parametr hodowlano-produkcyjny						
	S (w %)	g/szt.	P (kg/ha)	f gosp.	Koszt paszy (PLN)	Hematokryt	F
Pszennyto	67	57	1180	1,8	1,3	36	2,01
Pszennyto + 5% makuchów	66	61	1213	1,7	1,3	35	2,05
Pszennyto + 10% makuchów	65	44	850	2,5	1,8	33	2,14
Pszennyto + 20% makuchów	65	44	858	2,5	1,9	36	2,09

Wyraźny pozytywny efekt suplementowania śruty zbożowej makuchami z lnu uzyskano jedynie przy najniższej testowanej gęstości obsady, 10000szt./ha, i przy dodatku makuchów w ilości 5-10% dziennej dawki pokarmowej. Przy 5% dodatku makuchów z lnu w dziennej dawce pokarmowej uzyskano narybek o masie 92g/szt., a przy 10% udziale makuchów masa odłowionego narybku wynosiła 87g/szt. Przy najwyższym, 20% poziomie suplementacji, masa odchowanego narybku była niemal równa jak w grupie wzrastającej tylko na paszy zbożowej.

Przy wyższych gęstościach obsady, 20000-30000szt./ha, dodatek makuchów miał działanie raczej negatywne. Wraz ze wzrostem ich udziału w dawce pokarmowej następowało obniżenie przeżywalności, przyrostów jednostkowych i produkcji, co w konsekwencji prowadziło do wzrostu kosztów produkcji na skutek „marnotrawienia” paszy oraz zawartych w niej dodatków.

W roku 2016 przeprowadzono również doświadczenia dotyczące możliwości i efektywności suplementowania paszy zbożowej probiotycznymi mikroorganizmami w przypadku dokarmiania narybku jesiennego karpi. Przeprowadzone w poprzednich latach obserwacje na karpkach handlowych, pozwoliły stwierdzić, że dodawanie probiotycznych bakterii do paszy zbożowej dla karpia

dawało pozytywny efekt w postaci lepszych wyników produkcyjnych. Wyniki tych doświadczeń przedstawiono w poniższych tabelach.

Tabela 12. Wyniki wychowu ekologicznego narybku jesiennego karpi dokarmianego śrutą z pszenżyta suplementowaną probiotycznymi mikroorganizmami – **gęstość obsady 10.000szt./ha.** (oznaczenia symboli: S – przeżywalność, g/szt. – średnia masa jednostkowa, P – produkcja, f gosp. –współczynnik pokarmowy gospodarczy, F- współczynnik kondycji Fultona)

Rodzaj karmy	Parametr hodowlano-produkcyjny						
	S (w %)	g/szt.	P (kg/ha)	f gosp.	Koszt paszy (PLN)	Hematokryt	F
Pszenżyto	75	76	570	1,8	1,3	32	2,02
Pszenżyto + 2l/tonę karmy	70	94	662	1,6	1,1	35	2,09
Pszenżyto + 5l/tonę karmy	70	100	705	1,5	1,1	34	2,12
Pszenżyto + 10l/tonę karmy	65	90	582	1,8	1,3	35	2,05

Tabela 13. Wyniki wychowu ekologicznego narybku jesiennego karpi dokarmianego śrutą z pszenżyta suplementowaną probiotycznymi mikroorganizmami – **gęstość obsady 20.000szt./ha.** (oznaczenia symboli: S – przeżywalność, g/szt. – średnia masa jednostkowa, P – produkcja, f gosp. –współczynnik pokarmowy gospodarczy, F- współczynnik kondycji Fultona)

Rodzaj karmy	Parametr hodowlano-produkcyjny						
	S (w %)	g/szt.	P (kg/ha)	f gosp.	Koszt paszy (PLN)	Hematokryt	F
Pszenżyto	70	67	938	1,7	1,2	32	1,96
Pszenżyto + 2l/tonę karmy	50	76	757	2,1	1,5	35	2,06
Pszenżyto + 5l/tonę karmy	65	73	944	1,7	1,2	32	2,01
Pszenżyto + 10l/tonę karmy	15	71	212	3,4	2,4	36	2,07

Tabela 14. Wyniki wychowu ekologicznego narybku jesiennego karpi dokarmianego śrutą z pszenżyta suplementowaną probiotycznymi mikroorganizmami – **gęstość obsady 30.000szt./ha.** (oznaczenia

symboli: S – przeżywalność, g/szt. – średnia masa jednostkowa, P – produkcja, f gosp. – współczynnik pokarmowy gospodarczy, F- współczynnik kondycji Fultona)

Rodzaj karmy	Parametr hodowlano-produkcyjny						
	S (w %)	g/szt.	P (kg/ha)	f gosp.	Koszt paszy (PLN)	Hematokryt	F
Pszenżyto	67	57	1180	1,8	1,3	36	2,01
Pszenżyto + 2l/tonę karmy	50	57	853	2,5	1,8	39	2,22
Pszenżyto + 5l/tonę karmy	15	81	363	2,9	2,1	36	2,01
Pszenżyto + 10l/tonę karmy	20	79	474	2,5	1,9	35	2,11

Podobnie jak w przypadku makuchów z lnu, również dodatek probiotycznych mikroorganizmów miał pozytywny efekt tylko przy najmniejszej gęstości obsady, 10000szt./ha, i przy najmniejszych dawkach probiotyków w ilości 2-5l/tonę karmy zbożowej. Zaobserwowano wówczas nieznacznie (do 5%) obniżenie przeżywalności narybku, ale masa odławianego narybku wynosiła 95-100g/szt., czyli była o około 25% wyższa niż w przypadku karpi dokarmianych samym śrutowanym pszenżycem. Dodatek probiotyków w ilości 10l/tonę spowodował obniżenie przeżywalności narybku już o 10%, a końcowa produkcja była niemal równa tej, jaką osiągnięto tylko na samym pszenżycie. Efekt działania był więc właściwie negatywny a dodatkowo nastąpił wzrost kosztów produkcji na skutek zwiększenia zużycia karmy.

Przy wyższych poziomach gęstości obsady, 20000-30000szt./ha, stwierdzono negatywny wpływ dodawania probiotyków na wyniki produkcyjne narybku jesiennego karpi. Obserwowano obniżenie przeżywalności, która, przy dodatku probiotyków w ilości 10l/tonę paszy zbożowej, spadła do zaledwie 15-20%! W grupie kontrolnej, dokarmianej samym śrutowanym zbożem przeżywalność wynosiła 57-67%. Przyczyną podwyższonych śnięć jest najprawdopodobniej swoista „negatywna synergia” bakterii probiotycznych jak i bakterii chorobotwórczych, stale obecnych w środowisku wodnym. Jednakże to stwierdzenie wymaga z pewnością powtórných doświadczeń i weryfikacji, ponieważ w przypadku starszych roczników karpi stwierdzono, że im wyższy dodatek probiotyków tym lepszy jest końcowy wynik produkcyjny.

Ostatnia grupa doświadczeń, dotyczących doskonalenia metodyki wychowu narybku jesiennego karpi, dotyczyła wpływu dodawania pudru z wrotyczu na wyniki wychowu narybku jesiennego karpi. Wrotycz dodawany był do śrutę zbożowej celem wyeliminowania pasożytów, głównie tasiemców, z przewodów pokarmowych ryb.. Wyniki doświadczeń w tym zakresie przedstawiono w poniższych tabelach.

Tabela 15. Wyniki wychowu ekologicznego narybku jesiennego dokarmianego śrutą z pszenżyta suplementowaną wrotyczem – **gęstość obsady 10.000szt./ha.** (oznaczenia symboli: S – przeżywalność, g/szt. – średnia masa jednostkowa, P – produkcja, f gosp. –współczynnik pokarmowy gospodarczy, F- współczynnik kondycji Fultona)

Rodzaj karmy	Parametr hodowlano-produkcyjny						
	S (w %)	g/szt.	P (kg/ha)	f gosp.	Koszt paszy (PLN)	Hematokryt	Obecność tasiemców
Pszenżyto	70	73	513	2,0	1,4	36	brak
Pszenżyto + 0,5kg/tonę karmy	70	69	481	2,2	1,5	33	brak
Pszenżyto + 1,0kg/tonę karmy	55	57	316	3,3	2,4	32	brak
Pszenżyto + 2,0kg/tonę karmy	80	90	720	1,5	1,1	36	brak

Oznaczenia obecności pasożytów:

+ - do 5 osobników w próbie zbiorczej, składającej się z pięciu ryb,

++ - 5 do 10 osobników w próbie zbiorczej, składającej się z pięciu ryb

+++ - ponad 10 osobników pasożytów w próbie zbiorczej, składającej się z pięciu ryb

Tabela 16. Wyniki wychowu ekologicznego narybku jesiennego dokarmianego śrutą z pszenżyta suplementowaną wrotyczem – **gęstość obsady 20.000szt./ha.** (oznaczenia symboli: S – przeżywalność, g/szt. – średnia masa jednostkowa, P – produkcja, f gosp. –współczynnik pokarmowy gospodarczy, F- współczynnik kondycji Fultona)

Rodzaj karmy	Parametr hodowlano-produkcyjny						
	S (w %)	g/szt.	P (kg/ha)	f gosp.	Koszt paszy (PLN)	Hematokryt	Obecność tasiemców
Pszenżyto	48	51	488	3,2	2,3	32	++
Pszenżyto + 0,5kg/tonę karmy	58	47	544	2,9	2,1	35	+
Pszenżyto + 1,0kg/tonę karmy	60	42	502	3,1	2,2	31	+
Pszenżyto + 2,0kg/tonę karmy	93	48	867	1,8	1,3	35	brak

Oznaczenia obecności pasożytów:

+ - do 5 osobników w próbie zbiorczej, składającej się z pięciu ryb,

++ - 5 do 10 osobników w próbie zbiorczej, składającej się z pięciu ryb

+++ - ponad 10 osobników pasożytów w próbie zbiorczej, składającej się z pięciu ryb

Tabela 17. Wyniki wychowu ekologicznego narybku jesiennego dokarmianego śrutą z pszenżyta suplementowaną wrotyczem – **gęstość obsady 30.000szt./ha**. (oznaczenia symboli: S – przeżywalność, g/szt. – średnia masa jednostkowa, P – produkcja, f gosp. –współczynnik pokarmowy gospodarczy, F- współczynnik kondycji Fultona)

Rodzaj karmy	Parametr hodowlano-produkcyjny						
	S (w %)	g/szt.	P (kg/ha)	f gosp.	Koszt paszy (PLN)	Hematokryt	Obecność tasiemców
Pszenżyto	42	50	627	3,4	2,4	32	+++
Pszenżyto + 0,5kg/tonę karmy	33	30	302	5,2	3,7	28	++
Pszenżyto + 1,0kg/tonę karmy	67	40	747	2,9	2,0	35	+
Pszenżyto + 2,0kg/tonę karmy	72	43	929	2,3	1,6	36	brak

Oznaczenia obecności pasożytów:

+ - do 5 osobników w próbie zbiorczej, składającej się z pięciu ryb,

++ - 5 do 10 osobników w próbie zbiorczej, składającej się z pięciu ryb

+++ - ponad 10 osobników pasożytów w próbie zbiorczej, składającej się z pięciu ryb

Tylko w grupie o najniższej gęstości obsady, 10000szt./ha, nie stwierdzono u narybku istotniejszego pogorszenia kondycji i stanu zdrowotnego. W żadnej z kombinacji żywieniowych nie stwierdzono obecności tasiemców w przewodach pokarmowych karpia, nawet tych żywionych samą śrutą zbożową.

Najlepszy efekt uzyskano w przypadku podawania wrotyczu w ilości 2kg/tonę śrutę zbożowej. Przy takim dodatku wrotyczu ani razu nie stwierdzono w przewodach pokarmowych ekologicznego narybku jesiennego karpia obecności tasiemców, nawet przy obsadzie wynoszącej 30000szt./ha. Wrotycz podawany w takiej dawce poprawił przeżywalność narybku i wzrost produkcji o 30-50%. W przypadku najniższej gęstości obsady (10000szt./ha) zaobserwowano także wyraźnie pozytywny wpływ ziół na końcową masę narybku. W grupie tej, przy przeżywalności wyższej o 10-20%, końcowa średnia masa odłowionego narybku wyniosła 80g/szt. i była o 25% wyższa niż u karpia dokarmianych samą śrutą zbożową.

Wraz ze wzrostem gęstości obsady stwierdzano u badanych ryb obecność pasożytów, liczba pasożytów wzrastała wraz ze wzrostem gęstości obsady. W grupie dokarmianej samym zbożem i przy obsadzie 30000szt./ha pasożytów było tak wiele, że niemal czopowały przewód pokarmowy. W obydwu wyższych gęstościach obsady, 20000szt./ha i 30000szt./ha, tasiemce obserwowano nawet wówczas, gdy do paszy dodawano mniejsze dawki wrotyczu.

### 4.3. Doskonalenie biotechniki chowu ekologicznych karpí konsumpcyjnych ze szczególnym uwzględnieniem dobrostanu ryb.

W ramach tego podzadania przeprowadzone zostały dwie główne grupy doświadczeń.

**Pierwsza (B.1.)** dotyczyła wykorzystania ekologicznych preparatów o wysokiej aktywności stymulującej i uodparniającej do ochrony zdrowia ryb i poprawy efektywności produkcji w ekologicznym chowie karpí.

**Druga (B.2.)** obejmowała doświadczenia dotyczące wpływu suplementacji paszy zbożowej makuchami z roślin oleistych na wyniki produkcyjne oraz stan zdrowotny i kondycje karpí handlowych w trzyletnim cyklu produkcyjnym.

W ramach **pierwszej** części doświadczeń przeprowadzono badania wpływu dodawania pudru z korzenia i ziela jeżówki lub pudru z korzenia ruty na wyniki wychowu karpí handlowych w cyklu trzyletnim, z obsad kroczkami (**B.1.1**) oraz doświadczenia dotyczące wpływu kąpieli narybku letniego w ekstrakcie lub naparze z korzenia i ziela jeżówki lub z mieszanki kozłka lekarskiego i melisy (**B.1.2**).

W poniższej tabeli przedstawiono wyniki doświadczeń, dotyczących wpływu suplementowania paszy zbożowej pudrem z jeżówki lub ruty w przypadku dokarmiania trzyletnich karpí konsumpcyjnych (zadanie **B.1.1** w metodyce badań).

Tabela 18. Wpływ dodawania pudru z ziela i korzeni jeżówki lub pudru z korzeni ruty (w kg/ tonę karmy zbożowej) na wyniki wychowu trzyletnich karpí ekologicznych (oznaczenia symboli: S – przeżywalność, g/szt. – średnia masa jednostkowa, P – produkcja, f gosp. – współczynnik pokarmowy gospodarczy, F- współczynnik kondycji Fultona).

Rodzaj karmy	Parametr hodowlano-produkcyjny						
	S (w %)	g/szt.	P (kg/ha)	f (gosp.)	Koszt paszy (PLN)	W.Rz. (w %)	F
Pszonżyto	75	1378	1033	2,1	1,5	67	2,09
Pszonżyto + jeżówka 2kg/t	100	1183	1183	1,7	1,3	68	2,12
Pszonżyto + jeżówka 5kg/t	100	1372	1372	1,9	1,2	66	2,12
Pszonżyto + ruta 2kg/t	100	1082	1083	1,9	1,5	68	2,22
Pszonżyto + ruta 5kg/t	100	1353	1352	1,5	1,2	67	2,19

Największe karpie konsumpcyjne uzyskano w grupie dokarmianej samym pszenżytem, 1378g/szt.. Była to również grupa o najniższej przeżywalności obsadzonych ryb co z pewnością miało wpływ na uzyskane przyrosty i końcową masę odłowionych ryb ze względu na mniejszą konkurencję pokarmową pomiędzy nimi.

Najwyższą produkcję i najniższy koszt paszy zużytej na uzyskanie kilograma przyrostu karpia uzyskano w grupach, w których zboże suplementowano pudrowanymi ziołami w ilości 5kg ziół/tonę paszy zbożowej. Biorąc pod uwagę ogół parametrów hodowlanych oraz koszt skarmionej paszy można stwierdzić, że najlepszy efekt produkcyjny uzyskano dodając do płatkowanego pszenżyta puder z ruty w ilości 5kg/tonę zboża.

Dodawane zioła oraz ich ilość miały również wpływ na ogólny stan ichtiopatologiczny odchowywanych karpia co ilustruje poniższa tabela.

Tabela 19. Wyniki badań ogólnego stanu ichtiopatologicznego ekologicznych karpia trzyletnich dokarmianych zbożem suplementowanym pudrowanymi ziołami (rutą lub jeżówką).

Rodzaj karmy	Wygląd zewnętrzny	Skrzela	Pasożyty zewnętrzne	Pasożyty wewnętrzne	Wygląd narządów wewnętrznych	Bakteriologia
Pszenżyto	prawidłowy	blade, rozpulchnione, liczne ubytki	pierwotniaki ++ płajawki +	tasiemce +	rozpulchnione, liczne zrosty	wzrost <i>Aeromonas</i>
Pszenżyto + jeżówka 2kg/t	prawidłowy	blade, rozpulchnione, liczne ubytki	pierwotniaki + płajawki +	brak	rozpulchnione, liczne zrosty	wzrost <i>Aeromonas</i>
Pszenżyto + jeżówka 5kg/t	prawidłowy	blade, rozpulchnione, liczne ubytki	pierwotniaki + płajawki +	brak	rozpulchnione, liczne zrosty	wzrost <i>Aeromonas</i>
Pszenżyto + ruta 2kg/t	prawidłowy	blade, rozpulchnione, liczne ubytki	pierwotniaki + płajawki +	brak	rozpulchnione, liczne zrosty	wzrost <i>Aeromonas</i>
Pszenżyto + ruta 5kg/t	prawidłowy	blade, rozpulchnione, liczne ubytki	pierwotniaki + płajawki +	brak	rozpulchnione, liczne zrosty	ujemna

Oznaczenia obecności pasożytów:

+ - do 5 osobników w próbie zbiorczej, składającej się z trzech ryb,

++ - 5 do 10 osobników w próbie zbiorczej, składającej się z trzech ryb

Dodatek ziół spowodował wyeliminowanie tasiemców z przewodów pokarmowych karpia oraz redukcję ilości pasożytów skórnych. Ponadto, w przypadku ryb otrzymujących puder z ruty w ilości 5kg pudru/tonę karmy zbożowej, nie stwierdzono wzrostu bakterii z grupy *Aeromonas*. Niestety, w żadnej z grup doświadczalnych nie zaobserwowano pozytywnego wpływu ziół na stan skrzeli, które są najbardziej narażone na występowanie chorób, i od których zaczyna się wiele procesów chorobowych u karpia.

Stwierdzono natomiast, że ruta oraz jeżówka miały pozytywny wpływ na kondycje ryb oraz ich odporność na zachorowania, co przedstawia załączona poniżej tabela.

Tabela 20. Wybrane parametry hematologiczne ekologicznych karpí trzyletnich, żywionych pszenżytem z dodatkiem pudru z korzeni i ziela jeżówki lub korzenia ruty.

Rodzaj karmy	Hematokryt	Białko ogólne g/l	Gammaglobuliny g/l	Kortyzol
Pszennyto	41	43	9,7	423
Pszennyto + jeżówka 2kg/t	35	43	10,5	435
Pszennyto + jeżówka 5kg/t	31	45	10,8	465
Pszennyto + ruta 2kg/t	29	45	9,4	435
Pszennyto + ruta 5kg/t	37	47	13,4	429

Karpie dokarmiane płatkowanym pszenżytem suplementowanym pudrem z ruty lub pudrem z jeżówki miały wyższy poziom białka ogólnego oraz gammaglobulin – białek odpowiedzialnych za kształtowanie odporności ryb na zachorowania. Ponadto karpie dokarmiane zbożem z dodatkiem pudrowanej jeżówki lub ruty miały nieco niższą wartość hematokrytu, co wskazywać może na ich większą odporność na stres. Stwierdzono bowiem, że w warunkach stresowych ryby „wyrzucają” do krwiobiegu znaczne ilości krwinek, aby w ten sposób, poprzez zwiększony metabolizm, przeciwdziałać negatywnym zmianom i zaadaptować organizm do zmienionych gwałtownie warunków. Badania poziomu kortyzolu, hormonu stresu, nie potwierdziły jednak, aby pomiędzy poszczególnymi grupami doświadczalnymi występowały jakieś istotne różnice. Zawartość kortyzolu była we wszystkich grupach doświadczalnych bardzo zbliżona do siebie.

W ramach **drugiej** części badań, dotyczących stosowania ekologicznych preparatów o wysokiej aktywności biologicznej (zadanie **B.1.2.** w metodyce badań) przeprowadzono obserwacje dotyczące wpływu kąpeli narybku letniego karpí w ekstraktach lub wyciągach z jeżówki lub z mieszanki składającej się z kozłka lekarskiego i melisy.

Wyniki odłowów ryb z tej grupy doświadczeń przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 21. Wyniki odłowów kwater doświadczalnych, obsadzonych narybkiem letnim karpí kąpanym w ekstraktach lub naparach z jeżówki lub z kozłka lekarskiego i melisy.

Grupa doświadczalna	Liczba ryb obsadzonych	Liczba ryb odłowionych	S (w %)
Ogółem	189	111	59
Kontrola	21	80	381!
Jeżówka ekstrakt 100ppm	21	5	24
Jeżówka ekstrakt 250ppm	21	2	10



Jeżówka napar 100ppm	21	5	24
Jeżówka napar 250ppm	21	3	14
Melisa + kozłek ekstrakt 100ppm	21	2	10
Melisa + kozłek ekstrakt 250ppm	21	4	19
Melisa + kozłek napar 100ppm	21	4	19
Melisa + kozłek napar 250ppm	21	6	29

Wyniki przeprowadzonych jesienią odłowów okazały się bardzo zaskakujące. Wśród odłowionego narybku ryby posiadające znaczkę stanowiły zaledwie niewielki odsetek wszystkich ryb, co wskazywałoby na bardzo złą przeżywalność narybku poddanego kąpielom. Jednakże przeżywalność dla wszystkich odłowionych ryb wyniosła 59%. Jest to wielkość niższa o około 10% w stosunku do tego, co przewidują normy dla przesadek II, jednakże w pełni akceptowalna. Szczególnie w porównaniu z wynikami z innych doświadczeń, dotyczących wychowu narybku jesiennego, realizowanych w 2016 roku w ramach badań dotyczących ekologicznej produkcji karpia. Powodem tak małej liczby ryb z grup poddanych kąpielom był fakt, że znaczna część z nich zgubiła znaczkę. Grupą nieznakowaną elastomerami była grupa kontrolna. Podczas jesiennych odłowów liczba ryb bez znaczków, czyli teoretycznie z grupy kontrolnej, wyniosła aż 80 sztuk wobec 21 sztuk obsadzonych wiosną. Ryby bez znaczków z konieczności zakwalifikowano do „kontroli”, dlatego też przeżywalność w tej grupie doświadczalnej wyniosła aż 381%, co oczywiście jest niemożliwe. Tym samym wnioskowanie co do efektów działania poszczególnych surowców ziołowych na budowanie odporności narybku jesiennego karpia na choroby jest obarczone bardzo dużym ryzykiem wyciągnięcia nieprawidłowych wniosków. Niemniej jednak, celem przeprowadzenia chociaż bardzo „zgrubnej” oceny efektów immersyjnego stosowania ziół do stymulowania odporności narybku karpia na stres i budowania jego zdolności adaptacyjnych przeprowadzono analizę wyników produkcyjnych oraz ocenę stanu zdrowia.

W poniższej tabeli 22 przedstawiono wyniki produkcyjne jesiennego narybku karpia, poddanego kąpielom immersyjnym w ziołach o wysokiej aktywności biologicznej. W analizie uwzględniono parametry, których wielkość można było oszacować na podstawie wyników uzyskanych od ryb znakowanych, zakwalifikowanych do konkretnej grupy żywieniowej.

Wyniki badań wskazują, że kąpiel narybku letniego karpia w ziołach o wysokiej aktywności biologicznej ma korzystny wpływ na jego późniejsze zdolności adaptacyjne. Narybek z grup poddawanych kąpielom immersyjnym miał z reguły wyższe przyrosty jednostkowe oraz lepszy

współczynnik kondycji. Wyniki te wskazują na jego lepszą zdolność do adaptacji i odporność na stres związany z manipulacjami podczas odłowów, takimi jak sam odłów, liczenie i ważenie oraz transport. W efekcie ryby poddane kąpielom łatwiej „wesły” w nowe środowisko i zaczęły wcześniej i intensywniej żerować a niżeli narybek nie poddany takim działaniom ochronnym.

Niestety, we wszystkich grupach doświadczalnych stwierdzono u ryb obecność bakterii z grupy *Aeromonas sp.*, co oznacza, że, pomimo lepszej ogólnej kondycji, ryby z grup poddanych kąpielom w ekstraktach lub naparach z ruty lub melisy i kozłka lekarskiego nie okazały się odporne na zakażenie tymi bakteriami. Ze względu na brak znaczków trudno także ocenić przeżywalność jesiennego narybku i tym samym ocenić czy i na ile kąpiele ziołowe mogą wspomagać/wspierać budowanie oporności u tej grupy wiekowej karpia.

Tabela 22. Wybrane parametry efektywności chowu jesiennego narybku karpia, poddawanego kąpielom immersyjnym w ziołach o wysokiej aktywności biologicznej. (oznaczenia symboli: S – przeżywalność, g/szt. – średnia masa jednostkowa, P – produkcja, f gosp. –współczynnik pokarmowy gospodarczy, F- współczynnik kondycji Fultona).

Rodzaj karmy	Parametr hodowlano-produkcyjny				
	g/szt.	F	Hematokryt	Skrzela	Bakteriologia
Pszenżyto	64	1,98	34	bladoczerwone, liczne ubytki	dodatnia
Jeżówka ekstrakt 100ppm	68	2,02	36	bladoczerwone, liczne ubytki	dodatnia
Jeżówka ekstrakt 250ppm	74	2,12	33	bladoczerwone, liczne ubytki	dodatnia
Jeżówka napar 100ppm	63	2,09	37	bladoczerwone, liczne ubytki	dodatnia
Jeżówka napar 250ppm	69	1,99	35	bladoczerwone, liczne ubytki	dodatnia
Melisa + kozłek ekstrakt 100ppm	76	2,20	36	bladoczerwone, liczne ubytki	dodatnia
Melisa + kozłek ekstrakt 250ppm	72	2,14	33	bladoczerwone, liczne ubytki	dodatnia
Melisa + kozłek napar 100ppm	65	2,07	31	bladoczerwone, liczne ubytki	dodatnia
Melisa + kozłek napar 250ppm	68	1,99	34	bladoczerwone, liczne ubytki	dodatnia

Ogólny stan ichtiopatologiczny ryb ze wszystkich grup doświadczalnych należy ocenić jako dobry, typowy i podobny jak dla narybku jesiennego karpi w innych doświadczeniach. Karpie miały wyraźne oznaki przebytego zachorowania, co z pewnością wpłynęło na obniżenie przeżywalności. Wyniosła ona średnio 59% dla wszystkich grup doświadczalnych w tym doświadczeniu. Stwierdzono także obecność pasożytów skórnych oraz w niewielkim stopniu wewnętrznych, przy czym nie można było stwierdzić, aby któraś z mieszanek ziołowych lub form ich podania miały wpływ na ilość tych pasożytów.

W poniższej tabeli przedstawiono wybrane parametry hematologiczne krwi jesiennego narybku karpi kąpanego w ekstraktach lub naparach z ziół w wysokiej aktywności biologicznej.

Tabela 23. Wybrane parametry hematologiczne ekologicznego jesiennego narybku karpi kąpanego w ekstraktach lub naparach z ziół w wysokiej aktywności biologicznej.

Rodzaj karmy	Białko ogólne g/l	Gammaglobuliny g/l	Kortyzol
Pszennyto	35	9,7	435
Jeżówka ekstrakt 100ppm	38	10,5	435
Jeżówka ekstrakt 250ppm	36	10,8	425
Jeżówka napar 100ppm	40	9,4	432
Jeżówka napar 250ppm	38	11,2	443
Melisa + kozłek ekstrakt 100ppm	33	10,7	438
Melisa + kozłek ekstrakt 250ppm	37	11,3	421
Melisa + kozłek napar 100ppm	43	11,5	423
Melisa + kozłek napar 250ppm	45	12,4	443

Wyniki badań wybranych parametrów krwi wskazują, że kąpiele narybku w momencie obsady mogły mieć wpływ na poprawę zdolności adaptacyjnych narybku karpi do manipulacji związanych z odłowami i przenoszeniem do nowych stawów.

U ryb z wszystkich grup poddawanych kąpielom stwierdzono wyższy poziom białka ogólnego i gammaglobulin, czyli białek odpowiedzialnych za ogólną odporność na choroby. Natomiast nie stwierdzono, aby kąpiele wpłynęły w istotny sposób na poziom kortyzolu w krwi odławianego narybku.

Podsumowując wyniki doświadczeń dotyczących stosowania ziół o wysokiej aktywności biologicznej celem budowania i wzmacniania zdolności adaptacyjnych narybku karpi należy stwierdzić, że preparaty te mogą dawać pozytywny efekt.

Ze względu na małą liczebność materiału doświadczalnego, spowodowaną pogubieniem znaczków przez ryby, konieczne jest przeprowadzenie powtórnych obserwacji w zakresie stosowania ziół stymulujących odporność u jesiennego narybku karpi aby można było znacznie dokładniej ocenić działanie ziół w zakresie możliwości ich wykorzystania w wychowie jesiennego narybku karpi.

Druga część doświadczeń (**B.2.**) dotyczyła optymalizacji chowu trzyletnich ekologicznych karpi konsumpcyjnych poprzez suplementację paszy zbożowej (płatkowanego pszenżyta) makuchami z lnu lub makuchami z lnianki. Wyniki produkcyjne dokarmiania trzyletnich karpi konsumpcyjnych zbożem wzbogacającym makuchami przedstawione zostały w poniższej tabeli.

Tabela 24. Wyniki chowu trzyletnich ekologicznych karpi konsumpcyjnych dokarmianych płatkowanym pszenżytem suplementowanym makuchami z lnu lub lnianki. (oznaczenia symboli: S – przeżywalność, g/szt. – średnia masa jednostkowa, P – produkcja, f gosp. – współczynnik pokarmowy gospodarczy, F- współczynnik kondycji Fultona)

Rodzaj karmy	Parametr hodowlano-produkcyjny						
	S (w %)	g/szt.	P (kg/ha)	f gosp.	Koszt paszy (PLN)	W.Rz. (w %)	F
Pszenżyto	100	1728	1728	1,5	1,05	67	2,21
Pszenżyto + len 2%	100	1778	1779	1,5	1,1	68	2,23
Pszenżyto + len 5%	100	1279	1278	2,0	1,55	67	1,99
Pszenżyto + len 10%	100	1216	1219	2,1	1,65	67	2,12
Pszenżyto + lnianka 2%	100	1292	1292	2,0	1,45	67	2,09
Pszenżyto + lnianka 5%	100	1288	1288	2,0	1,5	67	2,09
Pszenżyto + lnianka 10%	100	1419	1420	1,8	1,5	68	2,12

Najlepszy wynik produkcyjny uzyskano w przypadku dodawania do paszy zbożowej makuchów z lnu w ilości 2% dziennej dawki pokarmowej. Końcowa średnia masa jednostkowa ekologicznych karpi konsumpcyjnych wyniosła 1787g/szt., a produkcja aż 1779kg/ha.

Bardzo dobry rezultat uzyskano także w przypadku dokarmiania karpi samym płatkowanym pszenżytem. Zarówno końcowa średnia masa jednostkowa jak i produkcja były tylko minimalnie

niższe niż w grupie dokarmianej paszą zbożową suplementowaną makuchami z lnu w ilości 2% dziennej dawki pokarmowej

Natomiast w przypadku wyższych poziomów suplementacji makuchami z lnu (5% i 10%) a Inianki na wszystkich poziomach dodatku, uzyskane wyniki produkcyjne były zdecydowanie gorsze. Przyrosty i produkcja karpia były o 20-30% niższe niż w przypadku suplementacji lnem w ilości 2% lub skarmiania samego pszenżyta.

Słabsze przyrosty w grupach dokarmianych paszą z Inianką lub lnem o wyższym poziomie suplementacji spowodowały jednocześnie efekt „przekarmienia karpia”, co skutkowało znacznym wzrostem kosztów zużytej paszy. W przypadku 2% udziału lnu lub samej paszy zbożowej koszt paszy skarmionej na uzyskanie kilograma przyrostu karpia wyniósł 1,05 – 1,1zł, natomiast w pozostałych grupach 1,45-1,65zł/kg karpia.

Pomimo wyraźnych różnic w przyrostach i produkcji nie stwierdzono, aby makuchy z lnu lub Inianki miały zdecydowany efekt pozytywny lub negatywny na kondycję, zdrowie czy też odporność karpia. Ilustrują to poniższe tabele.

Tabela 25. Wyniki badań ogólnego stanu ichtiopatologicznego ekologicznych karpia trzyletnich dokarmianych zbożem suplementowanym pudrowanymi ziołami (rutą lub jeżówką).

Rodzaj karmy	Wygląd zewnętrzny	Skrzela	Pasożyty zewnętrzne	Tasiemce	Wygląd narządów wewnętrznych	Bakteriologia
Pszenżyto	prawidłowy	różowawe rozpulchnione, ubytki	pierwotniaki + pijawki +	brak	zrosty w jamie ciała	ujemna
Pszenżyto + len 2%	prawidłowy	różowawe rozpulchnione, ubytki	pierwotniaki + pijawki +	brak	zrosty w jamie ciała	ujemna
Pszenżyto + len 5%	prawidłowy	różowawe rozpulchnione, ubytki	pierwotniaki + pijawki +	brak	zrosty w jamie ciała	ujemna
Pszenżyto + len 10%	prawidłowy	różowawe rozpulchnione, ubytki	pierwotniaki + pijawki +	brak	zrosty w jamie ciała	ujemna
Pszenżyto + Inianka 2%	prawidłowy	różowawe rozpulchnione, ubytki	pierwotniaki + pijawki +	brak	zrosty w jamie ciała	ujemna
Pszenżyto + Inianka 5%	prawidłowy	różowawe rozpulchnione, ubytki	pierwotniaki + pijawki +	brak	zrosty w jamie ciała	ujemna
Pszenżyto + Inianka 10%	prawidłowy	różowawe rozpulchnione, ubytki	pierwotniaki + pijawki +	brak	zrosty w jamie ciała	ujemna

Oznaczenia obecności pasożytów:

+ - do 5 osobników w próbie zbiorczej, składającej się z trzech ryb,

++ - 5 do 10 osobników w próbie zbiorczej, składającej się z trzech ryb

Tabela 26. Wybrane parametry hematologiczne ekologicznych karpia trzyletnich, żywionych pszenżytem z dodatkiem pudru z korzeni i ziela jeżówki lub korzenia ruty.

Rodzaj karmy	Hematokryt	Białko ogólne g/l	Gammaglobuliny g/l	Kortyzol
--------------	------------	-------------------	--------------------	----------

Pszenżyto	41	43	9,7	423
Pszenżyto + len 2%	35	46	10,5	453
Pszenżyto + len 5%	37	41	10,8	432
Pszenżyto + len 10%	36	47	12,4	444
Pszenżyto + Inianka 2%	37	47	10,7	456
Pszenżyto + Inianka 5%	35	46	10,6	435
Pszenżyto + Inianka 10%	36	46	12,5	446

We wszystkich grupach doświadczalnych stwierdzono bardzo zbliżone wyniki badań ichtiopatologicznych i hematologicznych. Ryby ze wszystkich grup miały wyraźne objawy przebytego zachorowania takie jak bladość skrzelii, ubytki skrzelii, zrosty w obrębie powłok brzusznych. Jedynie w przypadku grup dokarmianych pszenżycem z najwyższym dodatkiem makuchów z lnu lub Inianki stwierdzono wyższy poziom gammaglobulin.

##### **5. Obrachunek ekonomiczny efektywności chowu materiału obsadowego karpia oraz trzyletnich karpia handlowych.**

Przedstawione wyniki doświadczeń pozwalają stwierdzić, że ze względów ekonomicznych celowe jest dodawanie w paszy dla narybku karpia makuchów z lnu w ilości 5% dziennej dawki pokarmowej lub probiotycznymi mikroorganizmami w ilości 2-5l/tonę karmy zbożowej. Ze względu na niski koszt oraz pozytywny wpływ tych dodatków na przyrosty karpia, umożliwiają produkcję narybku o masie jednostkowej około 100g/szt. w ilości do 1000kg/ha. Dodatki te powodują również zmniejszenie nakładów na paszę o 10-20gr/kg wyprodukowanego narybku. Należy jednak pamiętać, że opisany pozytywny efekt jest możliwy do uzyskania tylko przy obsadach na poziomie do 10.000szt./ha narybku letniego na narybek jesienny karpia. Przy wyższych zagęszczeniach, stosując do dokarmiania karpia paszę zbożową, takiego efektu omawianych dodatków nie należy się spodziewać.

Znacznie większy narybek jesienny (ponad 100g/szt.), i większą produkcję (do 1500kg/ha) można uzyskać stosując do dokarmiania narybku pełnoporcjowe ekologiczne pasze przemysłowe. Jednakże przemysłowe pasze ekologiczne dla karpia są przeciętnie 10 razy droższe a niżeli ekologiczne zboże. W efekcie, nawet przy niewielkiej suplementacji, na poziomie 10-20% granulatu w dziennej dawce pokarmowej, koszt skarmianej paszy wzrasta 2-3 krotnie w stosunku do paszy zbożowej. W praktyce wydaje się, że jedynym ekonomicznie uzasadnionym stosowaniem dla narybku karpia ekologicznych granulatów są działania interwencyjne jak przykładowo wczesnowiosenne

„rozkarmianie” ryb czy wspomaganie ich kondycji na zimochowach w okresie późnojesiennym lub wczesną wiosną . Pasze przemysłowe mają bowiem zdecydowanie pozytywny wpływ na kondycję, odporność i zdrowotność narybku karpia.

Wskazane jest także okresowe podawanie narybkowi karpia pudrowanego wrotyczu w ilości 2kg/tonę karmy zbożowej. Wrotycz zmniejsza zużycie paszy o około 20-40gr/kg wyhodowanego narybku oraz zwiększa przeżywalność o 10-20% w stosunku do samego zboża. Przy rzadkich obsadach narybku, do 10.000szt./ha, jest także stymulatorem wzrostu i umożliwia wyhodowanie narybku jesiennego karpia o masie jednostkowej do 100g/szt.

W przypadku chowu trzyletnich karpia handlowych jedynie dodawanie do paszy zbożowej makuchów z lnu w ilości 2% dziennej dawki pokarmowej znajduje uzasadnienie ekonomiczne. Tylko wówczas uzyskano pozytywny efekt w postaci większych przyrostów jednostkowych, wyższej produkcji i niższych kosztów skarmionej paszy.

## 6. Popularyzacja wyników badań dotyczących ekologicznej produkcji ryb.

W roku 2016 wyniki badań dotyczących ekologicznej produkcji ryb upowszechniano w następującej postaci:

➤ publikacje:

- Cieśla M., Śliwiński J., Jończyk R. 2016. Wpływ rodzaju zboża, jego rozdrobnienia oraz częstości zadawania na wyniki produkcyjne karpia towarowych w trzyletnim cyklu produkcji. Mat. XXI Ogólnokrajowej Konferencji Hodowców Karpia, 8-10 marca, 2016. Paprotnia, Wyd. PTRyb; ss 72-79.

- Cieśla M., Śliwiński J., Jończyk R. 2016. Wpływ probiotycznych mikroorganizmów na wyniki chowu karpia w stawach. Mat. VIII Ogólnopolskiej Konferencji „Pożyteczne mikroorganizmy dla nowoczesnego rolnictwa”, 12-13 września 2016, Licheń Stary, Wyd. „Stowarzyszenie Ekosystem-Dziedzictwo Natury”; ss. 36-38.

- Możliwości wykorzystania ekstraktów ziołowych do zwalczania pleśniawki na ikrze karpia. Praca inżynierska p. Jacka Masłonia, Samodzielny Zakład Ichtiobiologii, Rybactwa i Biotechnologii Akwakultury, Wydział Nauk o Zwierzętach, SGGW w Warszawie.

- Cieśla M., Śliwiński J., Jończyk R., Ostaszewska T. 2016. Produkcja zwierzęca metodami ekologicznymi. Wpływ żywienia, w tym dodatków ziołowych i dodatków paszowych, na kształtowanie parametrów jakościowych produktów pochodzenia zwierzęcego. [www.http://pir.sggw.pl/index.html](http://pir.sggw.pl/index.html).

Cieśla M., Śliwiński J., Jończyk R., Ostaszewska T. 2016. Produkcja zwierzęca metodami ekologicznymi. Praktyczne aspekty ekologicznego chowu ryb, ze szczególnym uwzględnieniem zapobiegania i zwalczania chorób karpia i pstrągów. [www.http://pir.sggw.pl/index.html](http://pir.sggw.pl/index.html).

➤ konferencje, szkolenia, warsztaty:

- XXI Ogólnokrajowa Konferencja Hodowców Karpia, 8-10 marca, 2016. Paprotnia k. Błonia. Organizator Polskie Towarzystwo Rybackie, ponad 200 hodowców karpia z całego kraju.

- Międzynarodowa Konferencja „Lecznictwo uzdrowiskowe, ekoinnowacje, ekoinwestycje”, 26 – 27 sierpnia 2016, Uniejów, Organizator Władze Miasta Uniejowa.

- VIII Ogólnopolska Konferencja „Pożyteczne mikroorganizmy dla nowoczesnego rolnictwa. Jedno zdrowie – wspólna odpowiedzialność”, 12-13 września 2016, Licheń Stary. Organizator Stowarzyszenie Ekosystem – Dziedzictwo Natury, około 200 uczestników – producentów rolnych z całej Polski.



- Konferencja „Wiosna w akwakulturze”, 16-17 lutego 2016 r., organizator LGR „Świętokrzyski Karp”, 80 uczestników – hodowców karpia z regionu świętokrzyskiego, lubelskiego i mazowieckiego

- Konferencja „Lato i jesień w akwakulturze”, 8-9 września 2016 r., organizator LGR „Świętokrzyski Karp”, 100 uczestników – hodowców karpia z regionu świętokrzyskiego, lubelskiego, mazowieckiego, łódzkiego i małopolskiego.

➤ wykłady i ćwiczenia dla studentów:

- Chów i hodowla ryb zgodna z wymogami ekologicznej akwakultury w krajach Unii Europejskiej – 2 godziny wykładów dla studentów III roku Wydziału Nauk o Zwierzętach, SGGW w Warszawie

- Ekologiczna produkcja ryb jako alternatywna metoda zagospodarowania wód – 2 godziny wykładów dla studentów II roku Wydziału Nauk o Zwierzętach, SGGW w Warszawie

- Ekologiczna i konwencjonalna gospodarka stawowa – 6 godzin ćwiczeń terenowych dla studentów III roku Wydziału Nauk o Zwierzętach, SGGW w Warszawie

- Ekologiczna i konwencjonalna gospodarka stawowa – 6 godzin ćwiczeń terenowych dla studentów III roku Wydziału Medycyny Weterynaryjnej, SGGW w Warszawie

## 7. Zalecenia i wskazania praktyczne dotyczące

Na podstawie wyników badań przeprowadzonych w roku 2016, dotyczących praktycznych aspektów ekologicznego chowu ryb, ze szczególnym uwzględnieniem zapobiegania i zwalczania chorób karpia i pstrągów można przedstawić następujące zalecenia praktyczne dla hodowców-producentów ekologicznych karpia:

- w chwili obecnej, za najbardziej niezawodną metodę przeprowadzania tarła ekologicznych karpia ekologicznych należy uznać naturalne tarło na tarliskach
- przeprowadzanie rozrodu ekologicznych karpia w basenach w wylęgarni obarczone jest bardzo dużym ryzykiem niepowodzenia, dlatego też hodowcy nie powinni na nim bazować
- alternatywnym rozwiązaniem do typowego sztucznego tarła w basenach jest prowadzenie „tarła przerywanego” na naturalnych tarliskach i pozyskiwanie ikry i mlecza od naturalnie ciekających tarlaków. Jednakże hodowcy ekologicznych karpia muszą pamiętać, że i ta metoda rozrodu obarczona jest pewnym ryzykiem niepowodzenia, jak również wymaga dużo większych nakładów robocizny z uwagi na stały nadzór nad tarlakami celem pozyskania ikry i mlecza w odpowiedniej ilości i jakości
- wydaje się celowe, aby rozpocząć starania, w celu dopuszczenia w ekologicznym chowie karpia naturalnych hormonów(w postaci przysadki mózgowej) celem indukowania sztucznego rozrodu tego gatunku
- inkubując w wylęgarni ikrę pozyskaną od ekologicznych karpia hodowcy powinni stosować ekstrakt z jeżówki lub ruty w ilości 2-3ppm przez 5 minut przy zamkniętym przepływie wody. Bezpieczniej i efektywniej jest ekstrakt z ruty. Niższe dawki ekstraktów nie są wystarczająco bójcze wobec pleśni, natomiast dawki powyżej 10ppm mogą powodować podwyższoną śmiertelność ikry lub większą liczbę larw zdeformowanych, nieprawidłowo rozwiniętych
- hodowcy prowadzący chów ekologicznych karpia w cyklu dwuletnim, z narybku, nie powinni obsadzać więcej niż 8000-10000szt./ha narybku letniego na narybek jesienny karpia. Uzyskuje się wówczas narybek o masie około 100g/szt., co pozwala przypuszczać, że będzie on wystarczająco duży, aby na jego bazie móc wyprodukować w drugim roku karpie handlowe o masie około jednego kilograma
- przy gęstościach obsady w granicach 20000-30000szt./ha wielkość odławianego narybku wynosi 50-60g/szt., i taki materiał może być z powodzeniem wykorzystany w cyklu trzyletnim, do wychowu kroczków

- zwiększenie końcowej masy narybku jesiennego można uzyskać poprzez suplementowanie tradycyjnej paszy zbożowej paszą przemysłową, co daje szczególnie pozytywny efekt w przypadku stosowania dużych zagęszczeń obsady, na poziomie 2000-30000szt./ha
- dodatek paszy przemysłowej wpływa także korzystnie na stan zdrowotny narybku jesiennego, powoduje zmniejszenie ilości pasożytów skórnych jak również pasożytów wewnętrznych
- hodowcy muszą jednak pamiętać, że, ze względu na dużo wyższy koszt przemysłowych pasz pełnoporcjowych, koszt produkcji narybku jesiennego karpia może być kilkakrotnie wyższy w porównaniu do samej karmy zbożowej
- optymalny dodatek pasz przemysłowych, biorąc pod uwagę koszt paszy oraz uzyskiwane efekty ekonomiczne i hodowlane, powinien zawierać się w przedziale 10-20% dziennej dawki pokarmowej. Koszt produkcji narybku jest wówczas przeciętnie 2-3 wyższy niż na samym zbożu, ale możliwe jest uzyskiwanie narybku o masie ponad 100g/szt. jak również ryb o lepszej kondycji
- hodowcy muszą również pamiętać, że przy obsadach rzędu 30000szt./ha i dokarmianiu narybku karpia paszami z co najmniej 30% udziałem granulatów produkcja może znacznie przekroczyć wielkość 1500kg/ha, czyli maksymalną wielkość, dopuszczalną w chowie ekologicznych karpia
- zwiększenie końcowej masy jednostkowej narybku jesiennego, hodowcy ekologicznego narybku karpia mogą uzyskać poprzez dodawanie do paszy zbożowej makuchów z lnu w ilości 5% dziennej dawki pokarmowej lub probiotycznych mikroorganizmów w ilości 2-5l/tonę karmy zbożowej
- jednakże pozytywny efekt stosowania tych dodatków obserwowany jest tylko przy obsadzie do 10000szt./ha. Przy wyższych gęstościach obsady zarówno makuchy jak i probiotyczne mikroorganizmy mają działanie negatywne, obniżają przyrosty, produkcję oraz ekonomiczną efektywność chowu narybku jesiennego ekologicznych karpia
- hodowcy mogą również wykorzystywać makuchy z lnu, w ilości 2% dziennie, jako suplement w paszy dla trzyletnich karpia handlowych. Uzyskuje się wówczas karpie handlowe o masie kilka procent wyższej a niżeli przy karmieniu samym zbożem. Jednakże nieznacznie wyższy, także o kilka procent, jest wówczas koszt produkcji z względu na wyższy koszt zużytej paszy
- wyniki uzyskane w roku 2016 pokazują, że nie wskazane jest dodawanie makuchów z lnu w ilościach większych niż 2% dziennej dawki pokarmowej jak również lniarki, nawet w dawce 2% dziennie w paszy dla trzyletnich karpia handlowych. Zaobserwowano wówczas obniżenie przyrostów i produkcji trzyletnich ekologicznych karpia handlowych oraz znaczący wzrost kosztów zużytej paszy, co miało negatywny wpływ na efektywność ekonomiczną chowu

- wychowując ekologiczny narybek jesienny karpi hodowcy powinni stosować puder z wrotyczu w ilości 2kg/tonę karmy zbożowej, raz w miesiącu przez trzy kolejne karmienia. Szczególnie pozytywny efekt daje stosowanie wrotyczu przy wyższych zagęszczeniach obsady, na poziomie 20000-30000szt./ha. Dodatek wrotyczu w ilości 2kg/tonę śruty zbożowej całkowicie eliminuje tasiemce z przewodów pokarmowych narybku, korzystnie wpływa na przyrosty jednostkowe i wielkość produkcji jak również obniża jednostkowy koszt paszy zużywanej na uzyskanie kilograma narybku jesiennego karpi