

Sprawozdanie z realizacji zadania

„Produkcja zwierzęca metodami ekologicznymi. Wpływ żywienia, w tym dodatków ziołowych i dodatków paszowych, na kształtowanie parametrów jakościowych produktów pochodzenia zwierzęcego”

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

z dnia 17 maja 2016r.

umowa SGGW: 513-03-070800-N00255-99

514-03-070800-N00255-99

Kierownik tematu: dr inż. Mirosław Cieśla



Warszawa, 15 listopada 2016

1. Wstęp.

Akwakultura, czyli chów konsumpcyjnych organizmów wodnych, jest od wielu lat najszybciej rozwijającą się gałęzią produkcji żywności. Od około dziesięciu lat wprowadzany jest także na świecie chów organizmów wodnych zgodny z różnorodnymi (narodowymi lub międzynarodowymi) standardami wyznaczonymi dla tzw. produkcji ekologicznej. Także i ta forma akwakultury rozwija się bardzo dynamicznie na świecie, a produkty żywnościowe posiadające certyfikat „eko” cieszą się stale rosnącym zainteresowaniem. Niestety, w Europie, jak również i w Polsce, akwakultura zarówno konwencjonalna jak i ekologiczna nie rozwija się aż tak imponująco. Polska importuje około 50% ryb spożywanych w naszym kraju, czyli tyle ile wynosi średnia dla całej Unii Europejskiej. Kraje UE są obecnie największymi na świecie importerami netto produktów akwakultury.

Przemiany ekonomiczno-społeczne w Polsce oraz otwarcie krajowego rynku ryb „na świat”, spowodowało kilka bardzo istotnych zmian w sektorze chowu karpia w stawach ziemnych. Dotyczy to nie tylko naszego kraju ale innych krajach, takich jak Czechy, Węgry czy Niemcy, słynących wcześniej z hodowli tego gatunku. Do najistotniejszych należy zaliczyć rozdrobnienie środowiska producentów, brak wspólnych działań zmierzających do wzmocnienia roli producentów w organizacji rynku sprzedaży karpia, ogromna konkurencja ze strony produktów akwakultury sprowadzanych z całego świata. Nierozwiązanym problemem pozostaje ciągle przekonanie, że karp to ryba „jednodniowa”, którą należy kupować w okresie wigilii świąt Bożego Narodzenia. Innym problemem jest negatywne nastawienie konsumentów do jakości mięsa karpia. Na podstawie incydentalnych przypadków, przekazywanych z pokolenia na pokolenie i nie weryfikowanych własną chęcią poznania, wiele osób przyjmuje jako pewnik, że mięso karpia jest tłuste i że ma mulisty posmak. Z problemem tym borykają się karpiarze nie tylko naszego kraju, ale wszystkich innych krajów Europy środkowej i Zachodniej, w których jeszcze ćwierć wieku temu karp był podstawowym gatunkiem hodowanych ryb. W Polsce efektem wspomnianych, jak i wielu innych niekorzystnych zmian, był spadek wielkości produkcji karpia, jaki nastąpiło na początku obecnego stulecia. Spadek ten wyniósł 30% w stosunku do lat 90. ubiegłego stulecia i dosłownie zagrażał ekonomicznej egzystencji sektora. Sytuacja uległa niewielkiej poprawie w ciągu ostatnich 3-5 lat, głównie dzięki środkom z unijnych programów operacyjnych na lata 2004-2006 oraz 2007-2013.

Dlatego też konieczne jest podjęcie badań, które, między innymi, wykazywać będą walory prozdrowotne mięsa ryb jak również promować będą sam sposób chowu tej ryby - jako formę wspierania środowiska naturalnego i różnorodności biologicznej. Taką formułą produkcji żywności jest produkcja ekologiczna.

Stawowy chów karpia jest wręcz modelowym przykładem zrównoważonej formy aktywności gospodarczej człowieka, przyjaznej środowisku i utrzymywanym zwierzętom oraz bardzo dobrze

odbieranej społecznie. W krajach azjatyckich ekologiczny chów ryb, wśród których karp jest gatunkiem zdecydowanie wiodącym, rozwija się równie dynamicznie jak akwakultura konwencjonalna. W Austrii całość produkcji karpia pochodzi z chowu ekologicznego, zgodnego ze standardami ekologicznego rolnictwa, przyjętymi dla krajów UE. Także w Niemczech i na Węgrzech przybywa gospodarstw, w których na całych obiektach lub na ich części wprowadzany jest ekologiczny system zarządzania.

W Polsce wprowadzanie ekologicznej formy utrzymania karpia napotyka na duże opory ze strony hodowców ryb. Producenci boją się przede wszystkim ograniczeń i utrudnień w chowie karpia, zakazu stosowania leków oraz znacznie większych kosztów produkcji. Wielu hodowców jest przekonanych, że produkcja ekologiczna oznacza całkowity zakaz dokarmiania ryb. Są to wszystko całkowicie błędne i nieuzasadnione obawy, gdyż nie mają zastosowania w ekologicznym chowie karpia. Prowadzone od kilku lat działania upowszechniające ekologiczny chów karpia zaczynają, chyba, przynosić pozytywne zmiany, ponieważ coraz więcej obiektów wdraża lub przystąpiło do wdrażania tej formy chowu ryb. Według danych z 2016 roku w Polsce były cztery ośrodki chowające ekologiczne ryby, natomiast dalszych kilkanaście rozpoczęło procedurę wdrożenia tej formy chowu.

Hodowcy karpia zaczynają również doceniać fakt, że wdrożenie ekologicznej formy zarządzania wychowem karpia umożliwi uzyskanie certyfikatu jakości, uznanego w całej Europie i na całym świecie.

Jednakże konieczne jest prowadzenie badań, które umożliwią podanie hodowcom jak najlepszych rozwiązań i gotowych protokołów działań hodowlanych, zapewniających jak najwyższą efektywność ekologicznego chowu karpia w stawach.

Celem badań realizowanych w roku 2016 w ramach tematu badawczego „*Produkcja zwierzęca metodami ekologicznymi. Wpływ żywienia, w tym dodatków ziołowych i dodatków paszowych, na kształtowanie parametrów jakościowych produktów pochodzenia zwierzęcego*” było poznanie możliwości skrócenia cyklu produkcyjnego ekologicznych karpia towarowych do dwóch lat, zamiast tradycyjnie prowadzonego cyklu trzyletniego oraz prześledzenie wpływu wybranych dodatków na wyniki produkcyjne oraz jakość ekologicznych karpia hodowanych w dwuletnim cyklu produkcji w stawach ziemnych.

2. Teren badań.

Doświadczenia prowadzone były w stawach doświadczalnych w obiekcie stawowym łąki Jaktorowskiej, należącym 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 corocznie kontrolą, przeprowadzaną przez upoważnioną jednostkę certyfikującą, i uzyskiwanym certyfikatem jakości ekologicznej.

W roku 2016 badania dotyczące wpływu żywienia, w tym dodatków zielonych i dodatków paszowych, na kształtowanie parametrów jakościowych produktów pochodzenia zwierzęcego, prowadzono w 3 stawach doświadczalnych, D2, D3 i D4, o powierzchni 0,2ha każdy i średniej głębokości 1,2m. W każdym ze stawów wybudowano po 36 tzw. kwater (limnokorali) o powierzchni 60m² każda, co umożliwia prowadzenie obserwacji w kilku powtórzeniach jednocześnie w każdej z grup żywieniowych.

3. Materiał, metodyka i harmonogram badań.

Materiałem obsadowym do doświadczeń realizowanych w ramach projektu w 2016 r. był ekologiczny narybek wiosenny karpia o masie jednostkowej 67 g/szt., wyhodowany w obiekcie stawowym Łąki Jaktorowskie w roku 2016. Narybek ten wzrastał w roku 2015 w stawie odrostowym D-7 i zimowany był w obsadzie czystej w zimochowie M-5.

Obsada wszystkich kwater doświadczalnych była jednakowa i wynosiła 1000 szt./ha. Na podstawie wcześniejszych obserwacji. Ze względu na stosunkowo niewielką wydajność naturalną stawów doświadczalnych, wynoszącą ok. 180-200kg/ha. tę wielkość obsady przyjęto jako optymalną w doświadczeniach dotyczących wychowu karpia handlowych w Łąkach Jaktorowskich.

W przyjętym harmonogramie badań założono realizację dwóch głównych zadań:

A - optymalizację chowu ekologicznych karpia konsumpcyjnych w skróconym cyklu produkcyjnym

B - ocenę możliwości poprawy jakości i atrakcyjności mięsa ekologicznych karpia konsumpcyjnych poprzez wykorzystanie dodatków zielonych i paszowych

W ramach zadania „A” przeprowadzono obserwacje dotyczące:

- **A 1-** wpływu rodzaju skarmianej paszy zbożowej oraz częstotliwości żywienia na wyniki chowu oraz jakość mięsa ekologicznych karpia handlowych, odchowywanych w dwuletnim cyklu produkcyjnym.

Do dokarmiania karpia wykorzystano podstawowe gatunki zbóż, dostępne na rynku pasz ekologicznych:

- pszenica
- pszenżyto
- jęczmień
- owies bezłuskowy (nagi)

- kukurydza

Analizowane zboża podawane były karpom codziennie lub co drugi dzień. Skarmiano je po wstępnym rozdrobieniu (płatkowaniu) przy użyciu gniotownika, ponieważ wielkość materiału obsadowego wymusza konieczność wstępnego rozdrobienia paszy przed jej podaniem karpom. Jedynie kukurydzę podawano początkowo w postaci łupanej i śrutowanej śrutownikiem. Ponieważ po samym zgniataniu była zbyt duża i nie mogłaby być pobrana i rozdrobniona przez same karpie, śrutowano ją dodatkowo na sitach o oczkach 4mm. Od sierpnia kukurydza skarmiana była w postaci łupanej przy użyciu gniotownika. W doświadczeniach nie wykorzystano żyta, ponieważ doświadczenia przeprowadzone w 2016 r. wykazały, że zboże to jest najmniej przydatne w chowie ekologicznych karpie w stawach. Grupę porównawczą stanowiły karpie wzrastające na przemysłowej paszy, wyprodukowanej zgodnie ze standardami dla rolnictwa ekologicznego.

- **A 2** - efektów suplementowania paszy zbożowej pełnoporcjową paszą przemysłową lub konsorcjami probiotycznych mikroorganizmów

Jako pełnoporcjową paszę ekologiczną wykorzystano ekstrudowany ekologiczny granulát dla karpie firmy Aller Aqua, który dodawano do płatkowanego pszenżyta lub jęczmienia. Pasza pełnoporcjowa dodawana była w ilości 10% lub 20% dziennej dawki pokarmowej. Ryby dokarmiane były codziennie.

Do suplementowania paszy konsorcjami probiotycznych mikroorganizmów wykorzystano jeden z dostępnych na polskim rynku preparatów, zawierających zawiesinę konsorcjów bakterii, które mają działanie probiotyczne. Konsorcja pożytecznych mikroorganizmów dodawano do płatkowanego jęczmienia lub pszenżyta w ilości 2l/tonę paszy, 5l/tonę karmy i 10l/tonę płatkowanego ziarna. Ryby dokarmiane były codziennie. Probiotyk mieszano najpierw z wodą, która stanowiła 10-15% masy dziennej dawki karmy,. Następnie taką zawiesiną nasączało płatkowane ziarno i całość pozostawiano na 2 godziny celem wchłonięcia wody i zawieszonych w niej probiotycznych mikroorganizmów

W ramach zadania „**B**” przeprowadzone zostały doświadczenia dotyczące:

- **B 1** - wpływu różnych dawek suszu z roślin bogatych w karotenoidy (susz z marchwi, susz z cykorii, susz z lucerny) na wyniki chowu ekologicznych karpie handlowych w dwuletnim cyklu produkcyjnym.

Susz dodawany był do płatkowanego pszenżyta w ilości 2%, 5% i 10% dziennej dawki pokarmowej, ryby dokarmiane były codziennie. Ponieważ w roku 2016, w badaniach nad trzyletnimi karpiami konsumpcyjnymi, stwierdzono, że dodatek suszu z wymienionych surowców może negatywnie wpływać na przyrosty karpie, przeprowadzono obserwacje dotyczące wpływu podawania tego suszu przez cały sezon odchowowy (od połowy maja do połowy września) oraz od połowy sezonu wychowu (tj. od połowy lipca do połowy września) .

- B 2 - wpływu różnych dawek makuchów z roślin oleistych (lnu, lnianki, rzepaku) na wyniki chowu dwuletnich ekologicznych karpí handlowych

W doświadczeniach wykorzystano makuchy z lnu i z lnianki. Są to rośliny zawierające znaczne ilości białka jak również wiele bardzo cennych niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych, których w środowisku słodkowodnym jest stosunkowo mało. Celem określenia optymalnej ilości dodatku makuchów dodawane one były w ilości 2%, 5% i 10% dziennej dawki pokarmowej. Ryby dokarmiane były codziennie.

W analizie wyników produkcyjnych, w odniesieniu do wszystkich opisanych powyżej grup doświadczalnych, uwzględniono następujące parametry:

- przeżywalność (S, w %)
- masa jednostkowa w momencie odłowu (g/szt.)
- współczynnik kondycji (F)
- produkcja (P, w przeliczeniu w kg/ha)
- współczynnik pokarmowy (f gosp gospodarczy, w kg, uwzględniający także pokarm naturalny)
- koszt produkcji (rozumiany tutaj jako koszt zużytej paszy na uzyskanie 1kg mięsa karpí, zł/kg ryb)
- wydajność rzeźna (W.RZ. w %)
- skład chemiczny mięsa (zawartość białka, tłuszczu, suchej masy oraz popiołu)
- profil kwasów tłuszczowych

W przypadku doświadczeń dotyczących stosowania dodatku suszu z roślin bogatych w karotenoidy przeprowadzono także panel konsumencki celem ustalenia, czy dodatek tych surowców wpłynął na wygląd mięsa karpí konsumpcyjnych i czy zwiększyła się w ten sposób jego atrakcyjność dla potencjalnych nabywców. W panelu wzięli udział studenci Wydziałów Medycyny Weterynaryjnej oraz Nauk o Zwierzętach SGGW w Warszawie, łącznie 54 osoby.

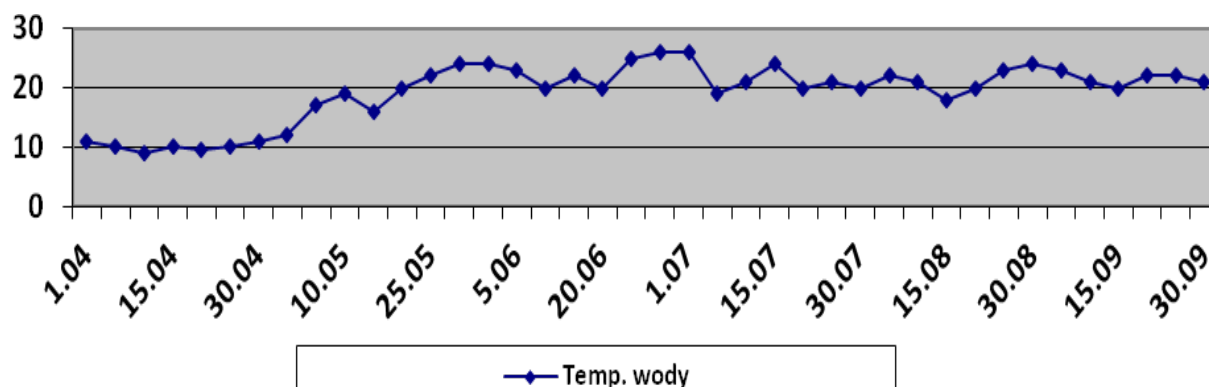
4. Wyniki.

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 karpí 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. Oprócz liczby „dni ciepłych” ważna jest także maksymalna temperatura dobową i tutaj łatwo zauważyć wpływ letnich upałów na termikę wody. Podobnie jak w roku 2015, rok 2016 obfitował w wyjątkowo upalne dni, gdy maksymalna dobową 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 karpia. Niemożliwe było także pompowanie wody z rzeki, ponieważ ta wyschła całkowicie.

Gwałtowny skok temperatury wody w okresie wczesnowiosennym spowodował wystąpienie śnięć karpia, czego nie obserwowano w doświadczeniach od początku ich realizacji, czyli od 2011 roku. W trakcie dotychczasowych, kilkuletnich badań, śnięcia występowały jedynie wówczas, gdy mieszano na zimowanie materiał obsadowy z kilku grup doświadczalnych. Następowo wówczas wzajemne infekowanie się ryb różnego rodzaju patogenami i negatywne działanie synergiczne tych patogenów. Występując pojedynczo i w mniejszym zagęszczeniu, patogeny nie miały działania szkodliwego dopóki nie zostały zmieszane wraz z rybami. Natomiast nie rejestrowano większych ubytków ryb w przypadku, gdy materiał obsadowy pochodził z jednego stawu i zimowany był indywidualnie. A tak odchowany i zimowany był narybek przeznaczony do doświadczeń na 2016 rok.

W roku 2016 stwierdzono upadki karpi w połowie maja i tzw. „kapanie”, czyli pojedyncze przypadki śnięć, obserwowano aż do połowy lipca.

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 skutkowało chimerycznym żerowaniem karpi, pojawieniem się śnięć, osłabieniem przyrostów i masy końcowej karpi.

Należy podkreślić, że zjawisko to nie dotyczyło jedynie chowu ekologicznych karpi w łąkach Jaktorowskich, ale także pozostałej części tegoż obiektu jak i wielu innych obiektów karpiowych w Polsce. W chwili powstawania niniejszego opracowania, początek listopada 2016 r., znane są wyniki odłowów karpi w większości obiektów karpiowych w kraju. Hodowcy podkreślają, że efekty produkcyjne są dużo poniżej oczekiwań i prognoz, jakie można było stawiać na podstawie warunków termicznych oraz ilości skarmionej paszy.

Dlatego też niezbędne wydaje się, przynajmniej częściowe, powtórzenie w kolejnym roku wybranych wariantów grup doświadczalnych, jakie realizowano w ramach zadania badawczego dotyczącego wpływu żywienia, w tym dodatków ziołowych i dodatków paszowych, na kształtowanie parametrów jakościowych produktów pochodzenia zwierzęcego.

4.2. Wyniki doświadczeń dotyczących wpływu rodzaju paszy oraz częstotliwości jej podawania na wyniki produkcyjne, opłacalność chowu oraz jakość mięsa karpi konsumpcyjnych.

W tabeli nr 1 przedstawiono wyniki produkcyjne chowu konsumpcyjnych karpi ekologicznych w cyklu dwuletnim, żywionych różnymi paszami zbożowymi.

Największe karpie konsumpcyjne uzyskano w grupie dokarmianej ekologicznym granulatem. W grupie tej średnia masa odławianych karpi wynosiła 1120g/szt. czyli taką, która z pewnością umożliwiłaby wprowadzenie ryb do handlu. Konsumenty oczekują bowiem obecnie karpi handlowych o masie jednostkowej ponad kilogram, ryby o masie poniżej kilograma są trudniej sprzedawalne. Jednakże również koszt produkcji w tej grupie doświadczalnej, wyliczony tutaj jako koszt paszy zużytej na uzyskanie kilograma mięsa ekologicznych karpi dwuletnich, był również najwyższy, kilkukrotnie wyższy w stosunku do zbóż.

Tabela 1. Wyniki produkcyjne chowu konsumpcyjnych karpí żywionych różnymi paszami zbożowymi (oznaczenia symboli: S – przeżywalność, g/szt. – średnia masa jednostkowa, P – produkcja, f gosp. – współczynnik pokarmowy gospodarczy, F- współczynnik kondycji Fultona. W. Rz – wydajność rzeźna).

Rodzaj karmy	Parametr hodowlano-produkcyjny						
	S (w %)	g/szt.	F	P (kg/ha)	f gosp. (kg/kg ryb)	W.Rz. (w %)	Koszt paszy (zł/kg ryb)
Pszenica	88	587	2,07	568	1,6	67	1,3
Pszenżyto	75	645	2,13	534	1,7	65	1,2
Jęczmień	100	613	2,12	679	1,4	67	1,1
Owies nagi	75	830	2,56	710	1,3	66	1,4
Kukurydza	100	553	2,07	620	1,5	65	1,1
Granulat	95	1140	2,56	855	0,8	67	7,6

Zdecydowanie gorsze wyniki produkcyjne stwierdzono w przypadku stosowania zbóż do dokarmiania dwuletnich karpí ekologicznych.

Spośród zbóż najlepszy wynik, pod względem masy jednostkowej i łącznej produkcji odłowionych karpí, uzyskano w przypadku dokarmiania owsem nagim. Średnia końcowa masa jednostkowa karpí z tej grupy żywieniowej wynosiła zaledwie 830g/szt., co w praktyce może oznaczać trudności w zbyciu takich ryb w stanie żywym.

W przypadku stosowania pozostałych zbóż masa jednostkowa odłowionych karpí wahała się w granicach 550g/szt. - 600g/szt., co przy obecnych nawykach i preferencjach konsumentów właściwie uniemożliwiłoby sprzedaż ryb tej wielkości w stanie żywym.

Doświadczenia innych krajów „karpíowych” pokazują, że rozwiązaniem problemu „małych karpí” mogłoby być odejście od ich sprzedaży w formie żywych ryb. Zamiast tego możliwe jest wprowadzenie do obrotu karpí w postaci produktów przyjaznych konsumentowi, tzw. „łatwej żywności”, np. filetów świeżych lub paczkowanych w tzw. MAP (w zmodyfikowanej atmosferze). Takie działania wprowadzono już np. w Austrii i Niemczech. Umożliwia to sprzedaż „porcji na raz”, gotowych do szybkiego przyrządzenia filetów o masie 200-250g, przygotowywanych z dwuletniej handlowki karpí ekologicznych, o masie jednostkowej 600-800g.szt. .

Przeprowadzone badania wskazują na celowość codziennego dokarmiania ekologicznych karpí, co z reguły zapewnia lepsze wyniki produkcyjne w porównaniu do dokarmiania co drugi dzień. W tabeli 2 przedstawiono wybrane parametry hodowlano-produkcyjne, uzyskane podczas wychowu ekologicznych karpí dwuletnich, w nawiązaniu do częstotliwości dokarmiania ryb.

Tabela 2. Wpływ częstotliwości żywienia ryb na wybrane parametry produkcyjne dwuletnich karpí ekologicznych (1 – dokarmianie codzienne, 2 – dokarmianie co drugi dzień). (oznaczenia symboli: S –

przeżywalność, g/szt. – średnia masa jednostkowa, P – produkcja, f gosp. –współczynnik pokarmowy gospodarczy).

Rodzaj karmy	Parametr hodowlano-produkcyjny									
	S (w %)		g/szt.		P (kg/ha)		f gosp. (w kg)		Koszt paszy (zł/kg ryb)	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Pszenica	100	75	549	625	616	518	1,48	1,76	1,5	1,8
Pszenżyto	75	75	712	578	584	484	1,56	1,89	1,1	1,3
Jęczmień	100	100	620	605	687	672	1,33	1,36	1,1	1,1
Owies nagi	75	75	920	840	740	680	1,23	1,34	1,2	1,5
Kukurydza	100	100	441	664	508	731	1,80	1,29	1,3	0,9
Granulat	95	95	1180	1100	885	825	0,7	0,9	6,6	8,16

Niemal we wszystkich grupach doświadczalnych lepsze wyniki produkcyjne (przyrost jednostkowy, produkcja, niższy koszt zużytej paszy) uzyskano w przypadku codziennego dokarmiania ryb. Najlepszym zbożem okazał się owies bezłuskowy oraz pszenżyto, a w dalszej kolejności jęczmień. Najmniej przydatnymi była pszenica oraz kukurydza. W przypadku tego ostatniego zboża, kukurydzy, była to jedyna grupa, w której lepsze wyniki produkcyjne uzyskano w przypadku dokarmiania co drugi dzień a niżeli codziennie. Efektem większych przyrostów jednostkowych i lepszego wykorzystania karmy zadawanej codziennie był niższy koszt produkcji, o 10-30gr na 1 kilogram wyprodukowanych ryb, w stosunku do dokarmiania co drugi dzień. Jedynie w przypadku kukurydzy stwierdzono efekt odwrotny – w jej przypadku koszt paszy przy dokarmianiu codziennym był, w przeliczeniu na 1 kilogram wyprodukowanych karpia, o 40groszy wyższy niż przy karmieniu co drugi dzień.

W roku 2016 dokarmianie karpia prowadzono według wcześniej przygotowanego preliminarza, dzięki czemu uniknięto marnotrawienia karmy. Dzięki przestrzeganiu wyliczonych wcześniej preeliminowanych dawek pokarmowych uniknięto przekarmiania karpia, o czym świadczą bardzo niskie współczynniki pokarmowe gospodarcze. Wynosiły one około 1,5kg zboża na kilogram przyrostu mięsa karpia w przypadku skarmiania zbóż, a w przypadku żywienia granulatem znacznie poniżej jednego kilograma paszy na kilogram przyrostu karpia (tabela 1).

Koszt paszy w przypadku dokarmiania zbożami był stosunkowo niski, 1-1,5zł/kg mięsa karpia, natomiast w przypadku przemysłowych ekologicznych pasz granulowanych był aż pięciokrotnie wyższy (tabela 1). Z drugiej jednak strony wielkość ryb uzyskanych na zbożu, w zakresie 600-800g/szt., nakazuje zastanowić się, czy nie byłoby jednak lepszym rozwiązaniem podawanie paszy w nadmiarze, aby uzyskać większą końcową masę jednostkową. Obrachunek ekonomiczny oraz wymogi środowiskowe, jakie stawia się ekologicznej produkcji żywności, zdecydowanie skłaniają do odpowiedzi, że dokarmianie należy jednak prowadzić w sposób restrykcyjny i zgodny z preliminarzem, nawet kosztem wydłużenia cyklu produkcyjnego jeszcze o jeden sezon. Lepszym

rozwiązaniem jest bardzo oszczędne gospodarowanie zasobami, w tym oszczędzanie ekologicznych pasz, ale również wody poprzez nieobciążanie jej biogenami z odchodów lub nie zjedzonej paszy. Celowe jest natomiast poszukiwanie dróg rozwiązania problemu – uzyskania większych karpie ekologicznych z jednej strony i obniżenie wysokiego kosztu ekologicznych pasz dla karpie. Na podstawie dotychczasowych obserwacji wydaje się, że do uzyskania ekologicznych dwuletnich karpie o masie znacznie ponad kilogram wymaga wykorzystania zbóż nie w postaci surowej, całych czy rozdrobnionych, ale w formie bardziej przyswajalnej, po ich poddaniu obróbce przemysłowej, np. granulowaniu.

Fakt, że przemysłowe pasze ekologiczne dla karpie są bardzo drogie wynika z kilku przesłanek. Po pierwsze, pomimo dynamicznego rozwoju ekologicznej akwakultury, zapotrzebowanie na takie pasze jest nieduże. Po wtóre ekologiczne pasze przemysłowe wytwarzane są w trakcie kosztownych i wyrafinowanych procesów technologicznych (ekstruzji), gwarantujących bardzo dobrą ich przyswajalność i strawność oraz wysoką stabilność w środowisku wodnym. Jednakże technologie te opracowano dla gatunków takich jak łososie i pstrągi, znacznie bardziej wymagających niż karpie. Dodatkowo wznoszą tylko na zadawanej paszy i odchowywane są w zagęszczeniach średnio stukrotnie wyższych niż karpie.

Karpie utrzymywane w warunkach chowu ekologicznego odchowywane są w zagęszczeniach gwarantujących im dostęp do pokarmu naturalnego, naturalnie rozwijającego się w stawach. Karma jest tylko uzupełnieniem/dodatkiem do tego pokarmu. Dlatego też w przypadku karpie pasze wytworzone ze zbóż przetworzonych nie muszą spełniać aż tak wysokich wymogów,.

Przemysłowe wytwarzanie pasz, spełniających kryteria ekologiczne, wymaga również wypełnienia wielu skomplikowanych wymogów formalnych i prawnych. W praktyce oznacza to konieczność posiadania zupełnie oddzielnych pomieszczeń i linii technologicznych. Przy niewielkim zainteresowaniu odbiorców i niewielkiej skali produkcji jednostkowy koszt wytworzenia takiej paszy jest bardzo duży. To z kolei przekłada się na bardzo wysoką cenę produktu finalnego, jakim są ekologiczne karpie konsumpcyjne.

Podsumowując, dotychczasowe doświadczenia w zakresie chowu ekologicznych karpie, wszystkich roczników, skłaniają do podjęcia działań i badań ukierunkowanych na wytwarzanie pasz przemysłowych w obrębie obiektu chowu karpie, bezpośrednio na poziomie gospodarstwa. Działania takie z pewnością umożliwią znaczące obniżenie jednostkowych kosztów wytworzenia karmy, natomiast zbadania wymagać będzie zarówno efektywność tak wyprodukowanych pasz jak również poszukiwanie możliwości i sposobów ich doskonalenia oraz wzbogacania celem uzyskiwania jak najlepszych wyników zdrowotnych obsady oraz efektywności chowu.

W trakcie badań stwierdzono, że rodzaj skarmianej paszy miał wpływ na skład chemiczny mięsa dwuletnich ekologicznych karpie konsumpcyjnych. W poniższej tabeli 3 przedstawiono

zawartość głównych składników odżywczych (białka, tłuszczu oraz związków mineralnych) w mięsie dwuletnich karpia.

Tabela 3. Wpływ rodzaju karmy na udział głównych składników odżywczych (białka, tłuszczu oraz składników mineralnych) w mięsie dwuletnich ekologicznych karpia konsumpcyjnych.

Rodzaj karmy	Białko (%)	Tłuszcz (%)	Popiół (%)
Pszenica	16,3	4,8	1,06
Pszenżyto	16,7	5,8	1,1
Jęczmień	15,9	3,6	1,08
Owies nagi	16,2	7,6	1,07
Kukurydza	15,8	5,5	1,05
Granulat	16,8	5,6	1,1

Największą zawartość białka stwierdzono w mięsie karpia dokarmianych przemysłową paszą granulowaną. Nieznacznie mniej białka zawierało mięso ryb dokarmianych pszenżytem. Ryby dokarmiane pszenżytem miały jednocześnie nieznacznie większą zawartość tłuszczu w mięsie. Najmniejszą zawartością białka, o około 10%, cechowało się mięso karpia dokarmianych kukurydzą oraz pszenicą.

Najbardziej tłustym było mięso karpia dokarmianych nagim owsem. Mięso ryb z tej grupy żywieniowej zawierało niemal o połowę więcej tłuszczu niż mięso ryb z pozostałych grup doświadczalnych. Należy przypomnieć, że ryby dokarmiane nagim owsem uzyskały najwyższą końcową masę jednostkową spośród wszystkich grup żywionych zbożem. Wynik analiz składu chemicznego nakazuje jednak zweryfikowanie celowości dokarmiania dwuletnich karpia ekologicznych samym owsem nagim, ponieważ w efekcie uzyskuje się bardzo tłuste ryby, co dla wielu konsumentów jest głównym czynnikiem odstrasającym od spożywania karpia.

Analiza chemiczna wykazała również istotne różnice w składzie samego tłuszczu karpia z poszczególnych grup żywieniowych, co ilustruje poniższa tabela 4.

Tabela 4. Wpływ rodzaju karmy na profil (udział procentowy w tłuszczu) kwasów tłuszczowych mięsa dwuletnich ekologicznych karpia konsumpcyjnych

Rodzaj karmy	SFA	MUFA	PUFA (n-6)	PUFA (n-3)	ΣPUFA	n-3/n-6
Pszenica	26,2	54,8	11,3	4,1	16,1	0,36
Pszenżyto	28,4	40,8	12,3	12,3	25,3	1,00
Jęczmień	27,8	52,6	11,9	5,1	17,6	0,42
Owies nagi	27,2	49,1	17,2	4,1	22,1	0,24
Kukurydza	25,8	48,9	18,1	4,9	24,0	0,27
Granulat	26,7	46,1	10,6	12,5	25,1	1,18

Najbardziej „prozdrowotny” profil kwasów tłuszczowych miało mięso karpia dokarmianych paszą przemysłową oraz pszenżytem. W grupach tych stwierdzono najwyższy udział wielonienasyconych kwasów z grupy omega-3. W przypadku stosowania innych zbóż zdecydowanie przeważały kwasy obojętne dla naszego zdrowia (jednonienasycone) lub wielonienasycone kwasy z grupy omega-6, które obecnie spożywane są w nadmiarze. Wielu badaczy dopatruje się w nadmiernym spożyciu kwasów z tej grupy przyczyn poważnych chorób tzw. cywilizacyjnych.

Analizując skład chemiczny ekologicznych karpia dwuletnich zauważalny jest wpływ częstotliwości zadawania na zawartość głównych składników odżywczych mięsa tych ryb. Wyniki badań w tym zakresie przedstawiono w poniższej tabeli 5.

Tabela 5. Wpływ rodzaju karmy oraz częstotliwości żywienia dwuletnich ekologicznych karpia konsumpcyjnych na udział głównych składników odżywczych w ich mięsie (1 – dokarmianie codzienne, 2 – dokarmianie co drugi dzień).

Rodzaj karmy	Białko (%)		Tłuszcz (%)		Popiół (%)	
	1	2	1	2	1	2
Pszenvica	16,5	16,2	4,7	4,8	1,07	1,05
Pszenvżyto	16,9	16,5	5,7	5,8	1,13	1,07
Jęczmień	15,8	15,9	3,4	3,8	1,06	1,1
Owies nagi	16,4	16,1	7,7	7,4	1,08	1,05
Kukurydza	15,9	15,7	5,3	5,7	1,08	1,02
Granulat	16,8	16,7	5,4	5,7	1,12	1,08

Niemal we wszystkich grupach żywieniowych ryby dokarmiane codziennie miały wyższą zawartość białka oraz mniejszą ilość tłuszczu. Różnice te nie były bardzo istotne, wynosiły kilka procent, jednakże ze względu na wymagania konsumentów, którzy nie lubią tłustych karpia, wynik ten godny jest odnotowania. Jedynie w przypadku owsa nagiego ryby dokarmiane co drugi dzień miały mięso chudsze a niżeli karpie dokarmiane co dzień. Analiza składu tłuszczu wykazała, że ryby dokarmiane codziennie miały mniej jednonienasyconych kwasów tłuszczowych (MUFA), natomiast miały nieznacznie więcej wielonienasyconych kwasów, szczególnie z grupy omega-3.

4.3. Wyniki doświadczeń dotyczących efektów suplementowania paszy zbożowej pełnoporcjową paszą przemysłową lub konsorcjami probiotycznych mikroorganizmów na wyniki produkcyjne, opłacalność chowu oraz jakość mięsa karpia konsumpcyjnych.

W poniższej tabeli 6 przedstawiono wyniki chowu dwuletnich ekologicznych karpia konsumpcyjnych, żywionych płatkowanym pszenżytem lub jęczmieniem z dodatkiem ekologicznej paszy przemysłowej w ilości 10% lub 20% dziennej dawki paszy. Karpie dokarmiane były codziennie

według przygotowanego wcześniej preliminarza żywienia. W trakcie doświadczenia zrezygnowano z grupy, w której dawka pokarmowa powinna składać się ze zboża i płatków w stosunku 50% : 50%. Stwierdzono bowiem, że karpie bardzo chętnie wyjadają granulaty, natomiast zostawiają zboże.

Tabela 6. Wyniki produkcyjne chowu dwuletnich ekologicznych karpie konsumpcyjnych żywionych płatkowanym pszenżytem lub jęczmieniem z dodatkiem pełnoporcjowej ekologicznej paszy przemysłowej (oznaczenia symboli: S – przeżywalność, g/szt. – średnia masa jednostkowa, P – produkcja, f gosp. – współczynnik pokarmowy gospodarczy, W. Rz. – wydajność rzeźna, F- współczynnik kondycji Fultona,).

Rodzaj karmy	Parametr hodowlano-produkcyjny						
	S (w %)	g/szt.	f gosp.	P (kg/ha)	Koszt paszy (zł/kg ryb)	W.Rz. (w %)	F
Pszenżyto	50	530	2,5	264	1,8	65	1,76
Pszenżyto + 10% granulaty	50	663	1,91	497	3,0	66	1,98
Pszenżyto + 20% granulaty	50	698	1,7	550	2,7	64	2,02
Jęczmień	75	541	2,3	406	1,9	69	1,89
Jęczmień + 10% granulaty	100	628	1,5	629	2,6	67	2,13
Jęczmień + 20% granulaty	75	852	1,4	638	2,4	69	2,13
Granulaty	100	1230	0,8	1230	7,6	68	2,54

Najlepsze przyrosty i najwyższą produkcję uzyskano w przypadku skarmiania ekologicznej paszy przemysłowej, przy czym koszt produkcji był w tej grupie dwu- trzykrotnie wyższy niż w grupach dokarmianych samym zbożem lub zbożem suplementowanym paszą pełnoporcjową.

Spośród zbóż najlepszy wynik uzyskano w grupie dokarmianej płatkowanym jęczmieniem z dodatkiem paszy pełnoporcjowej w ilości 20% dziennej dawki pokarmowej. W grupie tej masa jednostkowa odłowionych dwuletnich ekologicznych karpie handlowych wyniosła średnio 852g, przy czym ponad połowa ryb miała masę około jednego kilograma. W przypadku skarmiania samych płatków jęczmienia jak i jęczmienia suplementowanego paszą pełnoporcjową w ilości 10% wielkość odłowionych ryb była zdecydowanie mniejsza. Koszt zużytej paszy w grupie dokarmianej płatkami jęczmienia suplementowanego paszą pełnoporcjową w ilości 20% wyniósł 2,4zł/kg przyrostu ryb. Był zdecydowanie wyższy niż w przypadku dokarmiania samym jęczmieniem lub jęczmieniem z 10% dodatkiem paszy przemysłowej, przy czym biorąc pod uwagę masę odłowionych ryb dodatek paszy przemysłowej w ilości 20% dziennej dawki zboża należy uznać za optymalny.

W przypadku dokarmiania dwuletich karpki płatkami pszenżyta uzyskano zdecydowanie gorsze wyniki produkcyjne - niższą masę jednostkową odłowionych ryb, niższą produkcję. Również i tutaj największe ryby uzyskano w grupie, w której dodatek paszy przemysłowej wyniósł 20%. W grupach, w których do dokarmiania stosowano tylko zboże lub zboże z 10% dodatkiem paszy przemysłowej, wielkość odłowionych ryb była zdecydowanie mniejsza.

Pomimo prowadzenia dość restrykcyjnego żywienia, według wcześniej przygotowanego preliminarza, po odłowieniu ryb stwierdzono znaczne przekarmienie. Szczególnie w grupach dokarmianych samym zbożem. Był to efekt strat, jakie wystąpiły na stawie D-3, na którym prowadzono odchów tych grup doświadczalnych.

Badania ichtiopatologiczne przeprowadzone jeszcze jesienią 2015 roku wykazały u narybku obecność bakterii z grupy *Aeromonas sp.*. Gwałtowny wzrost temperatury wody wiosną 2016 r. najprawdopodobniej spowodował bardzo szybki wzrost bakterii, których nosicielami były karpie użyte do doświadczeń w 2016 roku. Przy braku odpowiedniego poziomu odporności ryb po zimowaniu, doprowadziło to do upadków karpki. Przeżywalność ryb w większości grup doświadczalnych wyniosła przeciętnie około 50%, co powinno skutkować wyższą końcową masą jednostkową. Niestety, efekt był właściwie odwrotny, pomimo niskiej przeżywalności masa końcowa odłowionych ryb była również bardzo mała. Tłumaczyć należy to po pierwsze samym wystąpieniem zachorowań czego efektem jest w przypadku dwuletich karpki „chimeryczne” pobieranie karmy. Po wtóre niewątpliwym wpływ miał też deficyt wody, co spowodowało wspomnianą wcześniej konieczność ograniczania żywienia ryb. Tym bardziej na uwagę zasługuje dobry wynik produkcyjny, uzyskany w grupie dokarmianej płatkowanym jęczmieniem, suplementowanym w 20% pełnoporcjową ekologiczną paszą przemysłową.

Analiza składu chemicznego mięsa dwuletich karpki ekologicznych żywionych paszą zbożową z dodatkiem paszy pełnoporcjowej wykazała, że wraz ze wzrostem dodatku granulatu nieznacznie wzrastała zawartość białka w mięsie karpki dokarmianych jęczmieniem. W przypadku dokarmiania pszenżytem zawartość głównych składników pokarmowych w mięsie dwuletich karpki ekologicznych była niemal identyczna. Zdecydowanie bardziej istotny był wpływ dodatku paszy przemysłowej na profil kwasów tłuszczowych, szczególnie w przypadku jęczmienia. Ilustruje to poniższa tabela 7.

Tabela 7. Wpływ dodatku ekologicznej paszy przemysłowej na profil (udział procentowy w tłuszczu) kwasów tłuszczowych mięsa dwuletich ekologicznych karpki konsumpcyjnych

Rodzaj karmy	SFA	MUFA	PUFA (n-6)	PUFA (n-3)	ΣPUFA	n-3/n-6
Pszenżyto	28,4	40,8	12,3	12,3	25,3	1,00
Pszenżyto + 10% granulāt	28,6	40,4	11,5	12,0	25,0	1,04

Pszenżyto + 20% granulát	27,6	42,8	11,0	13,2	26,0	1,20
Jęczmień	27,8	52,6	11,9	5,1	17,6	0,47
Jęczmień + 10% granulát	27,4	48,8	11,0	7,4	20,6	0,67
Jęczmień + 20% granulát	27,3	47,0	11,5	8,4	22,8	0,72
Granulat	26,7	46,1	10,6	12,5	25,1	1,18

Dodatek paszy przemysłowej w istotny sposób wpłynął na zwiększenie zawartości najbardziej pożądaných wielonienasyconých kwasów tłuszczowych, z grupy omega-3, w mięsie karpí dokarmianých jęczmieniem.

W grupie dokarmianej jęczmieniem z 20% dodatkiem paszy przemysłowej zawartość kwasów n-3 była o ponad 50% większa niż w przypadku skarmiania samego jęczmienia i niemal o połowę wyższa, gdy dodatek ten wynosił 10% dziennej dawki pokarmowej.

W grupach dokarmianých pszenżytem efekt ten nie był właściwie zauważalny. Stwierdzono nieznaczne zmniejszenie ilości kwasów nasyconých (SFA) i omega-6 oraz wzrost zawartości kwasów omega-3.

Druga część doświadczeń w ramach tego zadania badawczego dotyczyła suplementowania pasz zbożowych konsorcjami probiotycznymi mikroorganizmów. W poniższej tabeli 8 przedstawiono wyniki badań suplementowania płatkowanego pszenżyta lub jęczmienia mikroorganizmami konsorcjami probiotycznymi (KPM). Probiotyczne mikroorganizmy dodawano do płatkowanego pszenżyta lub jęczmienia w ilości:

- 2l/tonę paszy
- 5l/tonę paszy
- 10l/tonę paszy

Tabela 8. Wyniki produkcyjne chowu dwuletnich ekologicznych karpí konsumpcyjnych, żywionych płatkowanym pszenżytem lub jęczmieniem z dodatkiem probiotycznych mikroorganizmów (KPM, w l/tonę paszy zbożowej). (oznaczenia symboli: S – przeżywalność, g/szt. – średnia masa jednostkowa, P – produkcja, f gosp. – współczynnik pokarmowy gospodarczy, W. Rz – wydajność rzeźna, F- współczynnik kondycji Fultona).

Rodzaj karmy	Parametr hodowlano-produkcyjny						
	S (w %)	g/szt.	f gosp.	P (kg/ha)	Koszt paszy (zł/kg ryb)	W.Rz. (w %)	F
Pszenżyto	50	580	2,1	264	1,5	65	1,76
Pszenżyto +	75	585	1,6	364	1,1	67	1,67

2l KPM							
Pszonżyto + 5l KPM	50	633	1,7	317	1,2	66	1,98
Pszonżyto + 10l KPM	50	676	1,5	338	1,1	67	2,00
Jęczmień	75	576	1,8	406	1,5	69	1,89
Jęczmień + 2l KPM	50	705	1,6	353	1,3	57	1,87
Jęczmień + 5l KPM	50	756	1,6	402	1,3	66	2,12
Jęczmień + 10l KPM	40	868	1,8	434	1,6	67	2,08

Wyniki doświadczeń dotyczących suplementowania zbóż probiotycznymi mikroorganizmami wskazują, że wraz ze wzrostem ilości dodawanych probiotyków wzrastała masa jednostkowa odławianych dwuletnich karpie ekologicznych.

W przypadku płatków jęczmienia, do których dodano probiotyczne mikroorganizmy w ilości 10l/tonę paszy końcowa masa jednostkowa odłowionych dwuletnich ekologicznych karpie konsumpcyjnych wyniosła niemal 900g, co można uznać za minimalną wielkość handlową. Jednakże była to również grupa o najniższej przeżywalności, zaledwie 40% obsady. Ponieważ śnięcia wyniosły ponad połowę obsady konkurencja pokarmowa pomiędzy rybami była mniejsza i tym samym wynik suplementacji probiotykami mógł z pewnością ulec „zafałszowaniu”.

Znacznymi ubytkami w obsadzie należy także tłumaczyć wysokie współczynniki pokarmowe, uzyskane w trakcie doświadczeń. Pomimo stałej kontroli wyżerowania paszy, rejestrowania śniętych ryb zebranych z poszczególnych kwater i modyfikowania preliminarza karmienia do szacowanej liczebności obsady nie udało się uniknąć nadmiernego podawania karmy.

Podsumowując wyniki badań dotyczące dodawania probiotycznych mikroorganizmów do paszy zbożowej podawanej dwuletnim ekologicznym karpom handlowym można stwierdzić, że dodatek taki jest wskazany. Badania te z pewnością wymagają weryfikacji w kolejnym roku doświadczeń, nie mniej jednak pozwalają wnioskować, że suplementacja probiotycznych mikroorganizmów w ilości 10l/tonę płatkowanego jęczmienia czy pszonżyta przynosi korzystny efekt w postaci lepszych przyrostów jednostkowych oraz zmniejszenie zużycia paszy. Ponieważ koszt dodatków zawierających probiotyczne mikroorganizmy jest niewielki, nie przekracza 100zł/tonę paszy, stosowanie tego preparatu ma również korzystny wpływ na końcowy obrachunek ekonomiczny i opłacalność chowu.

Dodatek probiotycznych mikroorganizmów wpływa również korzystnie na skład tłuszczu dwuletnich karpie ekologicznych. Wraz ze wzrostem ilości dodawanych probiotycznych

mikroorganizmów nieznacznie wzrastała zawartość najbardziej prozdrowotnych kwasów tłuszczowych z grupy omega-3 (tabela 9).

Tabela 9. Wpływ dodatku probiotycznych mikroorganizmów (w l/tonę paszy) na profil (udział procentowy w tłuszczu) kwasów tłuszczowych mięsa dwuletich ekologicznych karpi konsumpcyjnych

Rodzaj karmy	SFA	MUFA	PUFA (n-6)	PUFA (n-3)	ΣPUFA	n-3/n-6
Pszonżyto	28,4	40,8	12,3	12,3	25,3	1,00
Pszonżyto + 2l	28,5	41,2	12,5	12,8	27,3	1,02
Pszonżyto + 5l	28,3	40,6	12,0	13,3	27,0	1,11
Pszonżyto + 10l	27,3	41,2	11,8	14,3	28,2	1,21
Jęczmień	27,8	52,6	11,9	5,1	17,6	0,47
Jęczmień + 2l	27,6	52,6	12,0	5,8	20,3	0,48
Jęczmień + 5l	26,6	52,8	12,2	6,1	19,1	0,50
Jęczmień + 10l	26,1	52,0	11,8	7,8	20,8	0,66

4.4. Ocena możliwości poprawy jakości i atrakcyjności mięsa ekologicznych karpi konsumpcyjnych poprzez wykorzystanie dodatków zielonych i paszowych.

W poniższej tabeli 10 przedstawiono wyniki żywienia karpi karmą zbożową wzbogaconą suszem z lucerny, suszem z cykorii oraz suszem z marchwi. Surowce te dodawane były do płatkowanego pszonżyta w ilości 2%, 5% i 10% dziennej dawki pokarmowej. Karpie dokarmiane były codziennie według wcześniej przygotowanego preliminarza żywienia. Preliminarz był modyfikowany w zależności od wielkości stwierdzonych ubytków oraz wyjadania podawanej paszy, ponieważ w stawie D-4, w którym prowadzono wychów omawianych grup doświadczalnych, również stwierdzono upadki. Dodatki paszowe podawano przez cały sezon (od czerwca do września) lub od jego drugiej połowy (od lipca do września). Ponieważ jednak w okresie wiosennym nastąpiły śnieżenia wśród obsadzonych ryb narybek żerował bardzo chimerycznie i słabo wyjadał zadawaną paszę. Do połowy lipca skarmiono dwukrotnie mniej paszy niż zakładano - zaledwie 18% ilości zamiast preliminowanych 32% całkowitej dawki na cały sezon. Podczas jesiennych odłowów nie stwierdzono różnic w wielkości odłowionych karpi, dlatego też wyniki dla grup „cały sezon” i „połowa sezonu” podane zostały łącznie.

Tabela 10. Wyniki chowu dwuletich ekologicznych karpi konsumpcyjnych dokarmianych płatkowanym pszonżem suplementowanym suszem z roślin bogatych w karotenoidy. (oznaczenia symboli: S – przeżywalność, g/szt. – średnia masa jednostkowa, P – produkcja, f gosp. – współczynnik pokarmowy gospodarczy, W. Rz – wydajność rzeźna, F- współczynnik kondycji Fultona).

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

	S (w %)	g/szt.	f gosp.	P (kg/ha)	Koszt paszy (zł/kg ryb)	W.Rz. (w %)	F
Pszenżyto	75	712	1,6	584	1,1	65	1,78
Pszenżyto + lucerna 2%	75	814	1,5	510	1,1	65	1,98
Pszenżyto + lucerna 5%	75	736	1,7	552	1,2	66	2,01
Pszenżyto + lucerna 10%	75	706	1,7	520	1,4	67	1,78
Pszenżyto + cykoria 2%	75	820	1,5	615	1,1	65	2,00
Pszenżyto + cykoria 5%	75	755	1,6	566	1,2	67	1,89
Pszenżyto + cykoria 10%	75	701	1,7	526	1,4	66	1,88
Pszenżyto + marchew 2%	75	835	1,5	626	1,1	65	1,99
Pszenżyto + marchew 5%	75	757	1,6	567	1,2	67	2,02
Pszenżyto + marchew 10%	75	700	1,7	540	1,4	66	1,84

We wszystkich grupach doświadczalnych stwierdzono, że wraz ze wzrostem dodatku suszu spadała wielkość końcowa odłowionych ryb.

Najlepsze przyrosty stwierdzano w grupach, w których dodatek suszu wynosił 2% dziennej dawki pokarmowej. W grupach tych wielkość odłowionych ryb była o około 100g wyższa a niżeli w grupach, w których karpie dokarmiano samym pszenżyciem. W grupach, w których dodatek ten wynosił 10% uzyskano ryby o masie mniejszej a niżeli przy dokarmianiu samym pszenżyciem.

Wraz ze wzrostem ilości dodawanego do paszy suszu z roślin bogatych w karotenoidy wzrastał również współczynnik pokarmowy. Przy największej ilości dodawanych surowców, 10% dawki paszy, miało to wpływ na wzrost kosztów produkcji o 10-30gr na każdy kilogram uzyskanego mięsa karpia.

Dodatek suszu z roślin bogatych w karotenoidy miał również wpływ na skład chemiczny mięsa oraz profil kwasów tłuszczowych. Ilustrują to poniższe tabele.

Dodatek suszu z marchwi w ilości 10% dziennej dawki pokarmowej miał istotny wpływ na zawartość tłuszczu w mięsie dwuletnich karpia ekologicznych. Także najwyższa dawka lucerny, 10% dziennej dawki, wpłynęła na zmniejszenie ilości tłuszczu w misie ryb. Należy jednak zwrócić uwagę, że w obydwu tych przypadkach stwierdzono również zmniejszenie przyrostów ryb (tabela 10).

Tabela 11. Skład chemiczny mięsa dwuletnich karpia ekologicznych żywionych pszenżyciem suplementowanym suszem z lucerny, suszem z cykorii lub suszem z marchwi.

Rodzaj paszy	Białko	Tłuszcz	Popiół
Pszenżyto	16,7	5,8	1,1
Pszenżyto + lucerna 2%	16,5	5,5	1,07
Pszenżyto + lucerna 5%	16,5	5,9	1,08
Pszenżyto + lucerna 10%	16,5	6,1	1,12
Pszenżyto + cykoria 2%	16,7	5,8	1,08
Pszenżyto + cykoria 5%	16,5	5,4	1,1
Pszenżyto + cykoria 10%	16,8	5,3	1,09
Pszenżyto + marchew 2%	16,8	5,5	1,07
Pszenżyto + marchew 5%	16,5	4,9	1,09
Pszenżyto + marchew 10%	16,7	4,1	1,08

Tabela 12. Wpływ dodatku suszu z roślin bogatych w karotenoidy na profil (udział procentowy w tłuszczu) kwasów tłuszczowych mięsa dwuletnich ekologicznych karpí konsumpcyjnych

Rodzaj karmy	SFA	MUFA	PUFA (n-6)	PUFA (n-3)	ΣPUFA	n-3/n-6
Pszenżyto	28,4	41,3	11,8	12,8	25,6	1,09
Pszenżyto + lucerna 2%	28,0	44,4	11,0	11,0	23,6	1,00
Pszenżyto + lucerna 5%	28,6	48,7	11,4	9,8	21,7	0,85
Pszenżyto + lucerna 10%	27,8	52,3	10,8	7,3	19,6	0,68
Pszenżyto + cykoria 2%	27,6	42,3	12,3	10,8	23,9	0,88
Pszenżyto + cykoria 5%	28,3	46,6	12,0	10,3	23,8	0,86
Pszenżyto + cykoria 10%	28,0	49,3	11,3	8,3	20,6	0,70
Pszenżyto + marchew 2%	27,8	42,3	11,8	11,3	24,4	0,96
Pszenżyto +	27,6	42,0	12,7	10,6	25,3	0,84

marchew 5%						
Pszenżyto + marchew 10%	27,6	42,9	13,3	10,0	23,8	0,77

Wraz ze wzrostem ilości suszu dodawanego do karmy dla dwuletnich karp ekologicznych stwierdzono spadek zawartości najbardziej wartościowych kwasów tłuszczowych, z grupy omega-3. Wydaje się, że stwierdzony spadek ogólnej ilości tłuszczu w mięsie, spowodowany wyższym udziałem suszu z roślin bogatych w karotenoidy, odbywał się głównie poprzez spadek zawartości najbardziej cennych, wielonienasyconych kwasów tłuszczowych.

Interesujący wynik przyniósł również test konsumencki, polegający na wyborze najbardziej „apetycznie wyglądających” oraz „najbardziej odpychających” porcji mięsa.

Zdecydowanie za najbardziej atrakcyjne uznano mięso karp dokarmianych suszem z marchwi w ilości 2% dziennej dawki pokarmowej. Spośród 54 osób oceniających wygląd (kolor) mięsa aż 29 potencjalnych konsumentów (54%) wybrało właśnie mięso karp z tej grupy żywieniowej. Na drugim miejscu „uplasowało się” mięso karp dokarmianych zbożem z 10% dodatkiem suszu z cykorii (30%). Natomiast jako trzecie pod względem atrakcyjności wyglądu uznano mięso karp dokarmianych zbożem z 2% dodatkiem suszu z lucerny. We wszystkich tych przypadkach uzyskany kolor mięsa oscylował wokół „lekko pomidorowy” kolor. Barwy intensywniejsze i jaśniejsze, jakie miało mięso z pozostałych grup żywieniowych uznano za mniej interesujące.

Za najbardziej niepożądane uznane zostało najbardziej wybarwione mięso, najbardziej krwiste, które uzyskano w grupie, w której do płatkowanego pszenżyta dodawano 10% marchwi. Mięso to uznane zostało za najmniej atrakcyjne, ponieważ jak określiło kilka osób „*wyglądało jakby pochodziło z martwej ryby*”. Mięso to rzeczywiście miało kolor przypominający bardziej wołowinę a niżeli rybę.

Drugim rodzajem dodatków, jakie badano pod względem ich przydatności do poprawy jakości i atrakcyjności mięsa dwuletnich karp ekologicznych, były makuchy z roślin oleistych.

W poniższej tabeli 13 przedstawiono wyniki chowu handlowych karp w cyklu dwuletnim z wykorzystaniem różnych dawek makuchów z Inu i Inianki.

Z przedstawionych danych wynika, że najlepsze wyniki produkcyjne uzyskano w przypadku dodawania makuchów w ilości 2% dziennej dawki pokarmowej. Wraz ze wzrostem ilości dodawanych makuchów z Inu czy też Inianki wielkość uzyskanych dwuletnich ekologicznych karp handlowych spadała, natomiast wzrastał współczynnik pokarmowy i co za tym idzie także koszt produkcji.

Spośród obydwu rodzajów makuchów lepszy wynik uzyskano w przypadku Inu. Na wszystkich trzech poziomach suplementacji uzyskano lepsze wyniki produkcyjne a niżeli na samym pszenżycie. Dodatek Inianki tylko na najniższym poziomie suplementacji, 2% dziennej dawki pokarmowej,

spowodował lepsze przyrosty karpia w stosunku do grupy żywionej płatkowanym pszenżytem. Wyższe dawki makuch wpłynęły na obniżenie końcowej masy odłowionych karpia.

Tabela 13. Wyniki chowu dwuletnich ekologicznych karpia 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, W. Rz – wydajność rzeźna, F- współczynnik kondycji Fultona.).

Rodzaj karmy	Parametr hodowlano-produkcyjny						
	S (w %)	g/szt.	f gosp.	P (kg/ha)	Koszt paszy (zł/kg ryb)	W.Rz. (w %)	F
Pszenżyto	50	530	2,5	264	1,8	67	1,78
Pszenżyto + len 2%	75	789	1,3	591	1,0	66	2,12
Pszenżyto + len 5%	75	672	1,6	504	1,2	67	2,01
Pszenżyto + len 10%	75	646	1,8	484	1,4	65	1,98
Pszenżyto + lnianka 2%	75	739	1,6	554	1,2	66	2,09
Pszenżyto + lnianka 5%	50	453	1,8	227	1,4	67	2,00
Pszenżyto + lnianka 10%	50	506	1,8	254	1,5	66	1,89

Dodatek makuchów z lnu wyraźnie wpłynął na zmniejszenie zawartości tłuszczu w mięsie dwuletnich karpia ekologicznych (tabela 14). Najwyraźniej wpływ ten zauważalny był przy najwyższej dawce, wynoszącej 10% dziennej dawki pokarmowej. Przy tym poziomie suplementacji bezwzględna ilość tłuszczu w mięsie karpia spadła niemal o 2%, co stanowiło niemal 30% ilości tłuszczu w stosunku do mięsa ryb karmionych samym pszenżytem.

W przypadku lnianki spadek zawartości tłuszczu nie był aż tak zauważalny, nie mniej jednak i w przypadku tego dodatku, wraz ze wzrostem ilości dodawanych makuchów, zmniejszała się ilość zawartego w nim tłuszczu.

Tabela 14. Skład chemiczny mięsa dwuletnich karpia ekologicznych żywionych pszenżytem suplementowanym suszem z lucerny, suszem z cykorii lub suszem z marchwi.

Rodzaj paszy	Białko	Tłuszcz	Popiół
Pszenżyto	16,7	5,8	1,1
Pszenżyto + len 2%	16,5	5,5	1,07
Pszenżyto + len 5%	16,5	4,9	1,08

Pszenżyto + len 10%	16,5	4,1	1,12
Pszenżyto + Inianka 2%	16,7	5,8	1,08
Pszenżyto + Inianka 5%	16,5	5,4	1,1
Pszenżyto + Inianka 10%	16,8	5,3	1,09

Dodatek makuchów z lnu i Inianki miał też wpływ na profil kwasów tłuszczowych. Podobnie jak w przypadku suszu z roślin bogatych w karotenoidy, również w przypadku makuchów zaobserwowano negatywne zmiany jakości kwasów tłuszczowych wraz ze wzrostem udziału makuchów w dziennej dawce pokarmowej. Zaobserwowano, że przy wyższych dawkach makuchów wzrasta udział kwasów obojętnych dla ludzkiego zdrowia (MUFA) natomiast spada zawartość kwasów wybitnie prozdrowotnych z grupy omega-3. Pogorszeniu ulega również stosunek kwasów n-3 do n-6. Powinien on być równy jedności lub powyżej tej wartości. W naszej diecie występuje obecnie nadmiar kwasów z grupy n-6, co powoduje powstawanie różnego rodzaju stanów zapalnych. Ostatnie badania dowodzą również, że nadmiar kwasów n6, które do niedawna uważano także za prozdrowotne, ma swój „współdział” w wywoływaniu chorób cywilizacyjnych. Dlatego też tłuszcz ryb powinien mieć jak najwyższą zawartość kwasów n3, ponieważ to one najbardziej wpływają na poprawę naszego zdrowia i spożywamy ich zdecydowanie za mało.

Tabela 15. Wpływ dodatku makuchów z roślin oleistych na profil (udział procentowy w tłuszczu) kwasów tłuszczowych mięsa dwuletnich ekologicznych karpki konsumpcyjnych

Rodzaj karmy	SFA	MUFA	PUFA (n-6)	PUFA (n-3)	ΣPUFA	n-3/n-6
Pszenżyto	28,4	40,8	12,3	12,3	25,3	1,00
Pszenżyto + len 2%	29,3	41,8	12,8	10,8	24,3	0,84
Pszenżyto + len 5%	28,8	43,5	13,5	11,8	26,0	0,87
Pszenżyto + len 10%	28,3	42,7	14,0	11,4	25,8	0,82
Pszenżyto + Inianka 2%	29,3	44,7	11,6	11,8	24,0	1,02
Pszenżyto + Inianka 5%	30,2	49,9	10,1	8,8	18,9	0,87
Pszenżyto + Inianka 10%	28,2	50,6	10,7	8,0	18,7	0,75

4.5. Ocena stanu ichtiopatologicznego ryb.

Ponieważ w roku 2016 wyniki badań ichtiopatologicznych ryb ze wszystkich grup doświadczalnych były bardzo zbliżone, informacje na ten temat zostały przedstawione zbiorczo.

W roku 2016 zarejestrowano we wszystkich stawach doświadczalnych ubytki ryb. Miały one różną intensywność w poszczególnych stawkach doświadczalnych, w których prowadzono badania.

Przeprowadzona jeszcze jesienią 2015 roku ocena stanu zdrowotnego narybku, materiału obsadowego do doświadczeń w 2016 r., wykazała dobry stan zdrowotny ryb, przy czym posiewy bakteryjne wykazały u narybku obecność bakterii *Aeromonas sp.* Tytułem przypomnienia na stan zdrowia narybku wpłynęły bardzo trudne warunki odrostowe w roku 2015, który, był bardzo suchy i w stawach w obiekcie Łąki Jaktorowskie wystąpiły bardzo duże ubytki wody. Następnie, w okresie zimowania, termika wody była stosunkowo wysoka (w zakresie 5-7°C), co z kolei powodowało nadmierną aktywność narybku, utratę masy i osłabienie odporności.

Śnięcia rozpoczęły się na przełomie maja i czerwca 2016 r., gdy temperatura wody w krótkim czasie osiągnęła wartość ponad 20°C. Do początków maja woda miała temperaturę w zakresie 10-12°C, po czym w ciągu zaledwie tygodnia osiągnęła wartość 20-22°C. Karmie jeszcze „nie rozkarmione” po okresie zimowania, żerujące słabo i chimerycznie, nie zdążyły zbudować odpowiedniego poziomu odporności. Natomiast zaistniałe warunki były bardzo dobre do rozwoju bakterii, które bytowały na rybach.

Analizując wyniki doświadczeń ze wszystkich grup objętych badaniami realizowanymi w roku 2016 w ramach tematu badawczego „*Produkcja zwierzęca metodami ekologicznymi. Wpływ żywienia, w tym dodatków zielonych i dodatków paszowych, na kształtowanie parametrów jakościowych produktów pochodzenia zwierzęcego*” trudno jednoznacznie wykazać, aby któraś z grup doświadczalnych wykazała wyjątkową odporność na choroby. Ubytki nie miały charakteru masowych śnięć ale tzw. kapania czyli pojawiania się pojedynczych martwych ryb co kilka dni. Ale w rezultacie takiego „kapania” w niektórych grupach doświadczalnych średnia przeżywalność dwuletnich ekologicznych karpí handlowych wyniosła 50-60% a nawet poniżej. Ryby z poszczególnych grup miały bardzo zbliżone wartości hematokrytu (w zakresie 34-37), we wszystkich grupach stwierdzono obecność bakterii *Aeromonas sp.* oraz niewielką ilość pasożytów takich jak pijawki czy *Trichodina*. Natomiast Wewnątrz ryb stwierdzono zmiany w narządach; liczne zrosty i zwłóknienia, wskazujące na przybycie procesu chorobowego, który, cytując, „*miał charakter długotrwały ale niezbyt gwałtowny*”.

Porównując wyniki uzyskane z poszczególnych stawków doświadczalnych można wnioskować, że ubytki miały charakter bardziej związany z poszczególnymi stawami (np. staw D3) a niżeli dietą, jaką dokarmiano karpie. Porównawczą dietą dla wszystkich grup doświadczalnych było płatkowane pszenżyto, które we wcześniejszych badaniach wykazywało bardzo dobry ogólny wpływ na wyniki produkcyjne ekologicznych karpí oraz na opłacalność produkcji. Grupy dokarmiane pszenżytem miały w poszczególnych eksperymentach żywieniowych, prowadzonych w oddzielnych stawach doświadczalnych, bardzo różną przeżywalność, w zakresie 50-100%. W stawkach, w których przeżywalność ryb dokarmianych pszenżytem była wysoka również i inne grupy doświadczalne osiągnęły dobrą przeżywalność. I na odwrót – tam gdzie przeżywalność karpí dokarmianych

pszenżytem była mała również w innych grupach stwierdzono znaczne ubytki. Jednakże, pomimo podobnych wyników we wszystkich grupach eksperymentalnych, można zaobserwować, że ryby dokarmiane paszą przemysłową miały lepszą przeżywalność i lepszą kondycję. Jednakże takie wnioski wymaga przeprowadzenia licznych kolejnych badań, celem potwierdzenia lub wykluczenia tego stwierdzenia.

5. Uwagi dotyczące efektywności ekonomicznej chowu dwuletnich ekologicznych karpie handlowych.

Na podstawie wyników badań, dotyczących wpływu żywienia na wyniki produkcyjne dwuletnich ekologicznych karpie handlowych można stwierdzić, że najbardziej opłacalną formą dokarmiania jest codzienne dokarmianie płatkowanym pszenżytem, jęczmieniem lub całym ziarnem owsa nagiego.

Stosując pszenżyto lub jęczmień uzyskuje się ryby o średniej masie jednostkowej 600-700g/szt., a koszt paszy wynosi 1-1,1zł/kg wyhodowanych karpie. Dokarmiając karpie owsem nagim uzyskuje się ryby nieco większe, o średniej masie około 900g/szt., ale wówczas koszt paszy jest nieznacznie wyższy i wynosi ok. 1-2zł/kg wyprodukowanych ryb.

Największą dwuletnią ekologiczną handlówkę karpie uzyskuje się stosując do dokarmiania przemysłowe pasze pełnoporcjowe. Wówczas masa jednostkowa odławianej handlówki wynosi 1100-1200g/szt., ale koszt jej uzyskania jest przeciętnie 5-6 razy większy, w granicach 6-8zł/kg wyhodowanych karpie, ze względu na bardzo wysoką cenę ekologicznych granulatów.

Możliwe jest ograniczenie wydatków na pasze pełnoporcjowe poprzez ich dodawanie w ilości 10-20% do paszy zbożowej. Uzyskuje się wówczas większe o 30-50% przyrosty dwuletniej ekologicznej handlówki, ale koszt paszy wzrasta przeciętnie do 2,5 – 3,0zł/kg uzyskanych karpie, czyli dwukrotnie w odniesieniu do samego zboża.

Rozwiązaniem alternatywnym do wprowadzania kosztownych pasz przemysłowych jest dodawanie do karmy zbożowej dostępnych na rynku preparatów zawierających probiotyczne mikroorganizmy (w ilości 10l/tonę karmy zbożowej) lub makuchów z lnu (w ilości 2%dziennej dawki pokarmowej). Cena takich dodatków jest niewielka, przez co koszt produkcji kilograma mięsa dwuletniej ekologicznej handlówki wzrasta o około 10-20gr/kg w stosunku do samego zboża, natomiast średnia masa jednostkowa odławianych ryb jest większa o 20-40% w porównaniu ze zbożem.

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>.

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>.

➤ 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 żywienia oraz stosowania ekologicznych dodatków ziołowych i paszowych w żywieniu karpia na wyniki produkcyjne oraz jakość produktów pochodzenia zwierzęcego.

Na podstawie wyników badań przeprowadzonych w roku 2016, dotyczących wpływu żywienia, w tym dodatków ziołowych i dodatków paszowych, na kształtowanie parametrów jakościowych mięsa dwuletnich ekologicznych karpia wyhodowanych zgodnie z wymogami ekologicznej akwakultury można przedstawić następujące zalecenia praktyczne dla hodowców-producentów ekologicznych karpia:

- dokarmianie dwuletnich ekologicznych karpia należy prowadzić według wcześniej przygotowanego preliminarza, który hodowcy powinni dodatkowo aktualizować/korygować w zależności od termiki wody, jej ilości, zarejestrowanych ubytków obsady i przyrostów ryb
- do dokarmiania karpia ekologicznych możliwe jest wykorzystanie wszystkich najpopularniejszych w Polsce rodzajów zbóż (żyta, pszenicy, pszenżyta, jęczmienia, owsa nagiego i kukurydzy), przy czym ich efektywność jest bardzo zróżnicowana jak również różna jest jakość uzyskanego mięsa ekologicznych karpia
- stosując do dokarmiania dwuletnich ekologicznych karpia pasze zbożowe hodowcy mogą oczekiwać, że końcowa masa jednostkowa odławianych ryb będzie wynosić 700-900g/szt., co może utrudniać wprowadzenie na rynek takich karpia w postaci żywej ze względu na zbyt małą wielkość w stosunku do obecnych oczekiwań konsumentów
- płatkowane pszenżyto i jęczmień wydają się najbardziej wskazane do dokarmiania dwuletnich ekologicznych karpia handlowych. Ryby dokarmiane tymi paszami miały stosunkowo wysokie przyrosty, natomiast ich mięso cechowała najwyższa zawartość białka
- spośród zbóż najlepsze przyrosty gwarantuje owies nagi. Jednakże hodowcy muszą pamiętać, że stosując do dokarmiania karpia owies nagi uzyskuje się ryby o największej zawartości tłuszczu
- za najmniej odpowiednie zboża do dokarmiania dwuletnich ekologicznych karpia handlowych należy uznać kukurydzę i pszenicę. Ryby dokarmiane tymi zbożami osiągnęły najmniejsze przyrosty jak również ich mięso posiadało mniejszą zawartość białka
- hodowcy powinni dokarmiać dwuletnie karpie ekologiczne codziennie, zapewnia to większe przyrosty jednostkowe, niższe współczynniki pokarmowe, mniejsze koszty związane z wydatkami na paszę i tym samym lepszą efektywność ekonomiczną produkcji
- aby hodowca mógł uzyskać z narybku o masie poniżej 60-70g/szt. w cyklu dwuletnim karpie handlowe o masie jednostkowej powyżej 1000g/szt. niezbędne jest stosowanie przemysłowych pasz pełnoporcjowych. Ponadto karpie dokarmiane paszami przemysłowymi

mają bardzo dobry skład mięsa - wysoką zawartość białka, zrównoważoną zawartość tłuszczu oraz bardzo dobry profil (udział) poszczególnych grup kwasów tłuszczowych

- hodowcy muszą jednak pamiętać, że wysoki koszt certyfikowanych ekologicznych pasz przemysłowych, około dziesięć razy w stosunku do ekologicznych zbóż, sprawia, że karpie wyprodukowane tą metodą będą również znacznie droższe, co przy obecnej sytuacji rynkowej praktycznie uniemożliwi ich sprzedaż
- alternatywnym rozwiązaniem jest suplementowanie pasz zbożowych przemysłowymi paszami ekologicznymi w ilości 10-20% dziennej dawki pokarmowej. Wyższe przyrosty jednostkowe uzyskuje się w przypadku wyższego poziomu suplementacji, jednakże również koszty produkcji znacząco wówczas rosną w porównaniu do samego zboża. Spośród pszenżyta i jęczmienia lepszy efekt suplementacji uzyskuje się w przypadku jęczmienia
- inną formą zwiększenia efektywności chowu dwuletnich karp ekologicznych jest dodawanie do paszy zbożowej probiotycznych mikroorganizmów. Dla dwuletniej handłówki karpie wyraźny efekt w postaci większych przyrostów jednostkowych i mniejszego zużycia paszy stwierdzono, gdy do płatkowanego zboża dodawano 10l probiotycznych mikroorganizmów na tonę karmy zbożowej. Porównując pomiędzy sobą płatkowany jęczmień i pszenżyto lepszy efekt suplementacji uzyskano w przypadku jęczmienia
- poprawę efektywności chowu dwuletnich ekologicznych karp handlowych hodowcy mogą również uzyskać poprzez dodawanie do paszy zbożowej suszu z roślin bogatych w karotenoidy (lucerna, cykoria, marchew) lub makuchów z lnu lub lnianki
- dodatek suszu lub makuchów nie powinien być wyższy niż 2%-5% dziennej dawki pokarmowej. Jeżeli ilość ta jest większa stwierdzono spadek przyrostów jednostkowych o 10-20% w stosunku do czystego zboża oraz zwiększenie zużycia paszy i większy koszt wyprodukowania ryb w stosunku do karpie wyhodowanych na samym pszenżycie
- w przypadku makuchów lepszy efekt chowu uzyskano, gdy do płatkowanego pszenżyta dodawano makuchy z lnu. Masa odłowionych ryb wynosiła ok 900g/szt. czyli była zbliżona do minimalnej wielkości, jakiej oczekują obecnie konsumenci ryb
- w przypadku suszu z roślin bogatych w karotenoidy ich dodatek również nie powinien być wyższy niż 2% dziennej dawki pokarmowej. Przy wyższym poziomie suplementacji zaobserwowano zmniejszanie się przyrostów dwuletnich karp ekologicznych. Zwiększał się również koszt produkcji, ponieważ udział drogich surowców był większy, jak również wzrastały współczynniki pokarmowe, gdy dzienna dawka pokarmowa zawierała 5% lub 10% tych dodatków
- susz z roślin bogatych w karotenoidy umożliwia również poprawę atrakcyjności wyglądu produkowanych karpie. Za najlepszy dla dwuletnich karpie ekologicznych należy uznać susz z

marchwi dodawany w ilości 2% dziennej dawki pokarmowej. Także 2% dodatek suszu z lucerny miał wyraźnie pozytywny wpływ na wygląd mięsa dwuletnich karpie ekologicznych. Konsumenci preferowali także dodatek cykorii w ilości 10% dziennej dawki żywieniowej, przy czym, jak opisano to powyżej, tak duża suplementacja płatkowanego pszenżyta spowodowała zmniejszenie przyrostów karpie, zwiększenie współczynnika pokarmowego oraz wzrost kosztów produkcji o ok. 20% w stosunku do czystego pszenżyta

- wskazane wydaje się podjęcie przez hodowców starań, których efektem będzie opracowanie metod produkcji tańszych pasz w postaci granulowanej bezpośrednio przez samych producentów ryb, na poziomie obiektu stawowego
- wskazane jest również zainicjowanie przez hodowców badań rynkowych, dotyczących możliwości wprowadzania ekologicznych karpie w postaci innej niż ryby żywe, np. filetów, co umożliwiłoby sprzedaż do przetwórstwa karpie dwuletnich, przeznaczonych do sporządzania z nich łatwych do przyrządzenia „porcji karpia” o masie 200-250g, dla 1-2 osób