

Sprawozdanie

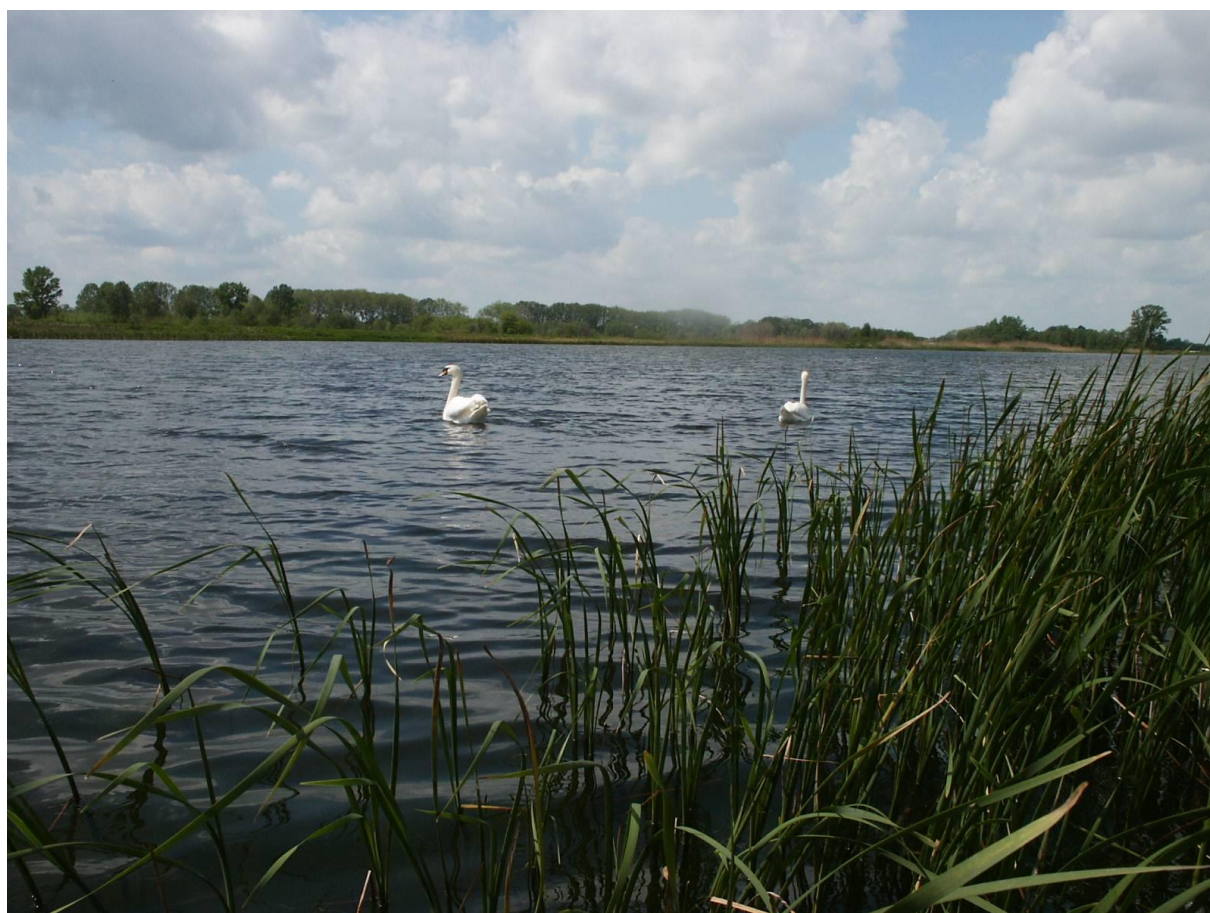
z realizacji zadania „Produkcja zwierzęca metodami ekologicznymi (w tym produkty akwakultury). Wpływ żywienia, w tym dodatków ziołowych i dodatków paszowych, na kształtowanie parametrów jakościowych produktów pochodzenia zwierzęcego”

Decyzja Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi: HOR- re-029-12-27/14 (101) z dnia

11 czerwca 2014 roku

Umowa SGGW: 513-03-070800-L00330-99

514-03-070800-L00330-99



Warszawa, 15 listopada 2014

1. Wstęp.

Światowa akwakultura jest od kilkunastu lat najszybciej rozwijającą się gałęzią produkcji żywności. Jednakże wzrost ten niestety nie odbywa się w przypadku chowu karpia, najstarszej formy akwakultury w naszym kraju. Przemiany ekonomiczno-społeczne oraz otwarcie „na świat” krajowego rynku ryb, co rozpoczęło się w latach 90. ubiegłego stulecia i trwa do dziś, spowodowały kilka bardzo istotnych zmian w produkcji karpia w stawach ziemnych. Do najistotniejszych należy zaliczyć rozdrobnienie środowiska producentów, brak wspólnych działań zmierzających do wzmocnienia roli producentów w organizacji rynku sprzedaży karpia (poprzednio zadanie to realizowała tzw. Centrala Rybna), przejęcie przez hipermarkety roli „dominującego gracza” na rynku karpowym oraz ogromna wręcz konkurencja dla karpia ze strony produktów akwakultury sprowadzanych do Polski dosłownie z całego świata.

Efektom tych i wielu innych niekorzystnych zmian jest obniżenie wielkości produkcji karpia, jakie 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.

Natomiast problemem pozostaje ciągle fakt, że karp uznawany jest powszechnie za rybę „jednodniową” zjadaną w okresie wigilii świąt Bożego Narodzenia oraz negatywne nastawienie do jakości mięsa karpia. Uznawane jest ono za tłuste i że ma mulisty posmak. Dlatego też konieczne jest podjęcie badań, które, między innymi, wykazywać będą walory prozdrowotne mięsa karpia, aby w ten sposób promować tę rybę.

Celem badań realizowanych w roku 2014 było prześledzenie wpływu diety oraz dodatków ziołowych i dodatków paszowych na wyniki produkcyjne oraz skład mięsa i profil kwasów tłuszczowych u karpia utrzymywanych w warunkach stawowych.

2. Teren badań

Badania prowadzono na terenie obiektu stawowego „Łąki Jaktorowskie” Rolniczego Zakładu Doświadczalnego w Żelaznej, Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Od roku 2011 w obiekcie prowadzone są doświadczenia z zakresu ekologicznej produkcji karpia. Obiekt posiada zgodę na prowadzenie doświadczeń zgodnie z wymogami dla ekologicznej akwakultury. Równoczesny chów ekologiczny i konwencjonalny prowadzony

jest na mocy zgody uzyskanej z Wojewódzkiego Inspektoratu Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych (WIJHARS) w Warszawie. Zgodność toku doświadczeń, dotyczących ekologicznego wychowu karpia, zgodnie z unijnymi wymogami dla akwakultury ekologicznej potwierdzana jest corocznie nadaniem stosownego certyfikatu wydawanego przez uprawnioną jednostkę certyfikującą Ekogwarancja PTRE Sp. z o.o.

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

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

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

3. Materiał i metodyka badań

W harmonogramie badań na rok 2014 zaplanowano przeprowadzenie następujących obserwacji:

- 3.1. - określenie wpływu diety (pokarm naturalny, ekologiczna śruta pszenno-jęczmienna, ekologiczna śruta suplementowana probiotycznymi mikroorganizmami, granulata ekologiczna dla ryb karpiowatych)
- 3.2. - określenie wpływu dodatku śruty rzepakowej oraz śruty lnianej na wzrost, wyniki produkcyjne oraz skład chemiczny mięsa karpia
- 3.3. - wpływ żywienia karpia odpadowymi produktami z przetwórstwa ekologicznych zbóż (otrąb pszennych) na wyniki produkcyjne oraz skład chemiczny mięsa karpia

3.4 - wpływ dodatku roślin bogatych w karotenoidy (mielony susz z marchwi) na zdrowotność, wyniki produkcyjne, barwę i atrakcyjność dla konsumentów mięsa karpia

Doświadczenia rozpoczęto wiosną 2014 roku wykorzystując jako materiał obsadowy narybek na handlówkę karpia w cyklu dwuletnim. Jednakże na skutek awarii jednego ze stawów doświadczalnych, co nastąpiło pod koniec lipca, przeprowadzenie obserwacji na rybach dwuletnich było możliwe tylko w przypadku punktu 3.1. Jednocześnie, ponieważ wszystkie „duże” kwatery obsadzone były w tym czasie rybami, na których prowadzono inne badania dotyczące ekologicznej produkcji karpia, z konieczności doświadczenie w zakresie punktów 3.2. - 3.4. przeprowadzono na rocznych karpach.

Gęstość obsady we wszystkich grupach żywieniowych wynosiła 10000 szt./ha. Karpie dokarmiane były ekologiczną paszą zbożową, będącą mieszanką pszenicy i jęczmienia w proporcji 1:1. Zboże przed podaniem rybam śrutowano, a następnie suplementowano poszczególnymi dodatkami:

- w przypadku śrut poekstrakcyjnych dodatek wynosił 10% śruty rzepakowej lub lnianej na 1 kg paszy
- w przypadku otrąb dodatek wynosił 20% i 50% na 1 kg paszy śruty zbożowej
- w przypadku mielonego suszu z marchwi dodatek wynosił 10% na 1 kg skarmianej śruty zbożowej

Dodatki paszowe mieszane były „na sucho” ze śrutą, a następnie nasączone wodą dodawaną w ilości około 10% masy paszy. Po nasączeniu paszę pozostawiano na 2 godziny celem wchłonięcia wody.

Dodatkową „grupą kontrolną” były ryby karmione ekologicznym granulatem karpowym.

W analizie wyników produkcyjnych uwzględniono podstawowe parametry hodowlano produkcyjne tj:

- przeżywalność (S w %) – jest to procentowo wyrażony stosunek liczby ryb odłowionych do obsadzonych
- średni przyrost jednostkowy (g/szt.) – różnica średniej, przeciętnej masy jednej ryby w momencie odłowu i obsady
- współczynnik pokarmowy (FCR) – ilość paszy w kg jaką zużyto na uzyskanie 1 kg przyrostu karpia. W kalkulacji współczynnika uwzględniono ilość skarmianej paszy wraz z pokarmem naturalnym, czyli współczynnik pokarmowy brutto.

Analizując wpływ dodatków paszowych na jakość mięsa karpia analizowano:

- skład chemiczny mięsa
- skład procentowy poszczególnych grup kwasów tłuszczowych (nasycone – SFA, jednonienasycone – MUFA, wielonienasycone – PUFA)
- stosunek kwasów n-3 do n-6
- barwę i jędrność mięsa

4. Opis uzyskanych wyników.

4.1. Analiza warunków termicznych, hydrologicznych i tlenowych.

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

Bardzo wczesna wiosna umożliwiła obsady stawów oraz rozpoczęcie dokarmiania karpia niemal o miesiąc wcześniej niż z reguły ma to miejsce w stawach w Łąkach Jaktorowskich. Rozkarmianie ryb rozpoczęto już w kwietniu, natomiast w maju, pomimo początkowych chłódów, zadawano dawki pasz zgodne z preliminarzem, który zakładał skarmienie minimum 5% całkowitej zaplanowanej ilości paszy. W efekcie, pod koniec maja ilość zadanej paszy wyniosła niemal 10% sumarycznej dawki. Podobnie dobre warunki termiczne występowały w miesiącach letnich, dzięki czemu możliwe było skarmienie 12% więcej paszy niż to pierwotnie zakładano w okresie czerwiec-sierpień. Niestety, bardzo poważne komplikacje nastąpiły we wrześniu, gdy na skutek długotrwałej suszy pojawiły się znaczne ubytki wody w stawach doświadczalnych, w których prowadzono doświadczenia. Poziom wody w niektórych stawach wynosił zaledwie 60-70cm. Żywienie ryb w miesiącu wrześniu bardzo mocno ograniczono, co w efekcie spowodowało, że to, co „zyskano” na karmieniu w lecie potem zostało utracone we wrześniu. Z zaplanowanych około 20% dawki pokarmowej skarmiono niewiele ponad 10%.

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

Sytuacja taka utrzymywała się aż do zakończenia sezonu hodowlanego tj. do odłowów stawów w październiku i listopadzie.

Bardzo korzystne były warunki tlenowe w trakcie sezonu hodowlanego. Prowadzone badania zawartości tlenu rozpuszczonego w wodzie wykazały, że w trakcie sezonu odrostowego nasycenie wody wynosiło co najmniej 50%. Natomiast w okresie długotrwałej suszy, jaka wystąpiła od września, odnotowywano spadki natlenienia wody do 30-40%, co było jednoznaczne z koniecznością zaprzestawania żywienia ryb.

4.2. Wpływ żywienia z wykorzystaniem różnych pasz i dodatków paszowych na jakość mięsa karpia.

W tabelach 1 i 2 przedstawiono różnice w składzie mięsa dwuletnich karpia żywionych różnymi dietami oraz różnice w składzie kwasów tłuszczowych w ich mięśniach.

Tabela 1. Skład chemiczny (udział w %) białka ogólnego oraz tłuszczu surowego w mięśniach karpia żywionych różnymi dietami doświadczalnymi.

Rodzaj diety karpia	Białko	Tłuszcz
Pokarm naturalny	18,2	2,2
Zboże ekologiczne	17,6	2,6
Zboże ekologiczne + probiotyk	17,3	2,6
Granulat ekologiczny	18,9	2,1

Tabela 1. Skład procentowy poszczególnych grup kwasów tłuszczowych (w tłuszczu surowym) w mięśniach karpia żywionych różnymi dietami.

Rodzaj diety karpia	SFA	MUFA	PUFA	N-3/N-6
Pokarm naturalny	34,7	23,9	26,3	0,9
Zboże ekologiczne	26,4	26,8	25,1	0,9
Zboże ekologiczne + probiotyk	25,4	26,9	24,8	1,1
Granulat ekologiczny	26,7	26,3	25,1	1,0

Mięso karpia uznawane jest za średnio tłuste, przeciętnie zawartość tłuszczu u karpia wynosi 10-15%, przy czym w mięśniach, czyli tej części, która jest przedmiotem konsumpcji, zawartość ta wynosi około 1-4%.

Wyniki analiz mięśni dwuletnich karpia żywionych różnymi dietami (tabela 1, tabela1) wykazały, że najmniej tłuste mięso miały karpie wzrastające na pokarmie naturalnym. Udział tłuszczu w ich mięśniach wynosił nieco ponad 1%. Karpie dokarmiane paszami (zbożem, zbożem z dodatkiem probiotyków lub granulatem) miały mięso dwukrotnie bogatsze w tłuszcz rybi. Ryby z tych dwóch grup miały także nieco niższą zawartość białka w mięśniach, przy czym różnice te nie były istotne. Tak więc dokarmianie karpia ekologiczną pszenicą oraz jęczmieniem jak również granulatem ekologicznym nie spowodowało nadmiernego otłuszczenia mięśni ryb, i nie może być postrzegane jako działanie obniżające jakość produkowanych karpia.

Dokarmianie karpia wpłynęło na zwiększenie ilości jednonienasyconych kwasów tłuszczowych oraz zmniejszenie ilości wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (tabela1). Zaskakująco duży spadek ilości wielonienasyconych kwasów tłuszczowych zaobserwowano w przypadku ryb dokarmianych zbożem z dodatkiem probiotyków. Różnice te nie były jednak istotne pomiędzy poszczególnymi grupami. Niezależnie od stosowanego żywienia proporcja pomiędzy najistotniejszymi kwasami (N-3 i N-6) wynosiła we wszystkich grupach żywieniowych około 1:1, co jest w dietetyce określane jako „złota proporcja” pomiędzy tymi kwasami.

Mięso ryb powszechnie uznawane jest za produkt o wybitnych walorach odżywczych, ale również prozdrowotnych. Za szczególnie cenny uważa się tłuszcz rybi i zawarte w nim wielonienasycone kwasy tłuszczowe. Skład i ilość tych kwasów może być modyfikowana poprzez żywienie. Wpływ ten może być pozytywny jak i negatywny. W przeprowadzonych badaniach stwierdzono, że żywienie karpia mieszanką ekologicznej pszenicy i jęczmienia czy też ekologicznego granulatu dla ryb karpiojących, nie wpłynęło negatywnie na wartość odżywczą mięsa karpia i nie spowodowało obniżenia prozdrowotnych walorów ich tłuszczu. Dlatego też dokarmianie ekologicznych karpia takimi paszami jest wskazane. Nie wykazano również szczególnie istotnego wpływu dodatku probiotyku na skład i wartość odżywczą mięsa karpia. Ponieważ jednak preparaty te wykazują pozytywny wpływ na wyniki produkcyjne, co wykazano w badaniach prowadzonych w latach 2012-2013, ich stosowanie również jest wskazane celem zwiększenia efektywności chowu.

4.3. Wpływ dodatku śruty rzepakowej i śruty lnianej na wyniki produkcyjne i jakość mięsa karpia.

Jakość mięsa i tłuszczu ryb może być modyfikowana poprzez pasze podawane rydom. Szczególnie cennym źródłem składników mogących w pozytywny sposób wpływać na jakość odżywczą ryb jest mączka rybna i olej rybi. Jednakże obydwie te surowce, ze względu na ogromny popyt, są obecnie coraz droższym i coraz bardziej deficytowym towarem. Szacuje się, że nawet połowa światowych połowów ryb przeznaczana jest na mączkę i olej. Dlatego też podejmowane są liczne doświadczenia, których celem jest zastąpienie mączki i oleju surowcami roślinnymi. Warto również pamiętać, że dla ryb takich jak karp mączka rybna w paszy nie może być stosowana.

W roku 2014 przeprowadzono obserwacje dotyczące zastosowania śruty rzepakowej i śruty lnianej jako źródeł białka oraz oleju w paszy dla ryb. Prześledzono wpływ tych dodatków w paszy zbożowej na wyniki produkcyjne karpia i skład ich mięsa. W tabelach 4 i 5 przedstawiono wybrane wskaźniki produkcyjne narybku karpia oraz skład chemiczny ich mięsa i profil kwasów tłuszczowych. Obydwa rodzaje śrut podawano w ilości 10% dziennej dawki pokarmowej. Doświadczenie przeprowadzono na narybku jesiennym karpia, obsada narybku letniego wyniosła 10000szt./ha. Doświadczenie to pierwotnie zaplanowane zostało z wykorzystaniem dwuletnich karpia. Jednakże na skutek awarii mnischa odpływowego w połowie lipca 2014 r. konieczne było zlikwidowanie całego doświadczenia. Ponieważ nie dysponowano odpowiednio dużą liczbą dużych kwater doświadczalnych (pozostałe dwa stawy doświadczalne obsadzone były doświadczenie przeprowadzono na małych kwaterach, o powierzchni 20m², z wykorzystaniem narybku letniego.

Tabela 3. Wybrane parametry produkcyjne oraz składniki mięśni karpia żywionych zbożem z dodatkiem śruty rzepakowej i lnianej.

Rodzaj diety karpia	S (w %)	Masa (g/szt.)	FCR (kg)	Białko	Tłuszcz
Pokarm naturalny	46	27	-	17,0	1,8
Zboże ekologiczne	49	57	2,6	16,0	2,0
Zb. eko + len	78	72	0,8	17,0	1,8
Zb. eko + rzepak	37	38	3,3	16,3	2,1
Granulat ekologiczny	88	75	0,7	17,1	2,1

Tabela 4. Skład procentowy poszczególnych grup kwasów tłuszczowych (w tłuszczu surowym) w mięśniach karpia żywionych śrutą ekologiczną z dodatkiem śruty rzepakowej i lnianej.

Rodzaj diety karpia	SFA	MUFA	PUFA	N-3/N-6
Pokarm naturalny	27,2	24,6	25,6	1,0
Zboże ekologiczne	27,3	25,4	24,9	0,8
Zb. eko + len	26,4	26,4	27,0	1,3
Zb. eko + rzepak	26,7	26,0	25,5	1,1
Granulat ekologiczny	26,7	25,8	25,0	1,1

Pod względem produkcyjnym najlepszy wynik uzyskano w przypadku narybku karpia żywionego ekologicznym granulatem dla ryb karpiowatych (tabela 3). W grupie tej zarówno przeżywalność ryb jak również masa jednostkowa na koniec cyklu produkcyjnego oraz współczynnik pokarmowy były najwyższe. Bardzo dobre wyniki produkcyjne, niemal identyczne jak w grupie ryb dokarmianych granulatem, uzyskano w przypadku narybku karpia dokarmianego paszą zbożową wzbogaconą 10 % dodatkiem śruty lnianej (tabela 3). Przeżywalność narybku w tej grupie była co prawda o 10 % niższa, ale przyrosty jednostkowe oraz, co bardzo ważne, współczynnik pokarmowy były bardzo zbliżone do wyników uzyskanych w przypadku karpia dokarmianych przemysłową paszą ekologiczną. Zupełnie odwrotny efekt uzyskano w przypadku suplementowania paszy zbożowej śrutą rzepakową. W tej grupie zarówno przeżywalność jak i przyrosty ryb były dużo niższe niż w przypadku ryb dokarmianych granulatem czy też zbożem suplementowanym śrutą lnianą.

Suplementacja śruty zbożowej śrutą lnianą lub śrutą rzepakową, bogatymi w wielonienasycone kwasy tłuszczowe, nie wpłynęła w istotny sposób na zmianę składu chemicznego mięsa karpia w zakresie dwóch najistotniejszych składników, jaki są białko i tłuszcz (tabela 4). Skład mięśni był zbliżony do tego, jaki miały karpie wzrastające tylko na zasobach pokarmu naturalnego, który to pokarm uważany jest za optymalny dla karpia. W przypadku karpia dokarmianych śrutą lnianą ilość tłuszczu w mięśniach karpia była taka sama, jak w grupie wzrastającej tylko na pokarmie naturalnym.

Zaobserwowano natomiast wzrost wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (PUFA) w przypadku karpia dokarmianych śrutą zbożową suplementowaną śrutą lnianą, o około 2% w

stosunku do pozostałych grup żywieniowych. Wzrósł także nieznacznie stosunek kwasów n-3 do n-6.

Biorąc pod uwagę zarówno wyniki produkcyjne jak również wpływ śruty rzepakowej i lnianej na jakość mięsa karpia wydaje się bardziej celowe stosowanie dodatku do paszy zbożowej śruty lnianej do karmienia narybku karpia. Uzyskuje się wówczas lepsze wyniki produkcyjne w zakresie przyrostów jednostkowych i przeżywalności oraz ryby o lepszej jakości mięśni, co może mieć wpływ na zimowanie takiego materiału i wyniki produkcyjne w kolejnych latach produkcji.

4.4. Wpływ żywienia karpia odpadowymi produktami z przetwórstwa ekologicznych zbóż (otrąb pszennych) na wyniki produkcyjne oraz skład chemiczny ich mięsa.

Tabela 5. Wybrane parametry produkcyjne oraz składniki mięśni karpia żywionych zbożem ekologicznym, zbożem z dodatkiem otrąb pszennych oraz granulatem ekologicznym dla ryb karpiowatych.

Rodzaj diety karpia	S (w %)	Masa (g/szt.)	FCR (kg)	Białko	Tłuszcz
Pokarm naturalny	46	27	-	17,0	1,8
Zboże ekologiczne	49	57	2,6	16,0	2,0
Zb. eko + 20% otrąb	46	55	2,8	15,9	2,2
Zb. eko + 50% otrąb	47	58	2,9	15,5	2,3
Granulat ekologiczny	88	75	0,7	17,1	2,1

Tabela 6. Skład procentowy poszczególnych grup kwasów tłuszczowych (w tłuszczu surowym) w mięśniach karpia żywionych zbożem ekologicznym, zbożem ekologicznym z dodatkiem otrąb oraz ekologicznym granulatem dla ryb karpiowatych.

Rodzaj diety karpia	SFA	MUFA	PUFA	N-3/N-6
Pokarm naturalny	27,2	24,6	25,6	1,0
Zboże ekologiczne	27,3	25,4	24,9	0,8
Zb. eko + 20% otrąb	27,4	25,5	25,1	0,9
Zb. eko + 50% otrąb	27,9	24,9	24,9	0,8
Granulat ekologiczny	26,7	25,8	25,0	1,1

Uzyskane wyniki doświadczeń dotyczące wykorzystania otręb pszennych jako dodatku do pasz dla narybku karpi nie wykazały istotnych różnic w wynikach produkcyjnych tych grup ryb w stosunku do karpi żywionych samym zbożem ekologicznym czy też ekologicznym granulatem. Zaobserwowano jedynie pogorszenie współczynnika pokarmowego, który w przypadku karpi dokarmianych śrutą zbożową suplementowaną otrębami, był wyższy o około 10% w stosunku do samej śruty zbożowej.

Dodatek otręb pszennych spowodował także wzrost otłuszczenia mięsa karpi żywionych taką dietą. Różnica ta była stosunkowo niewielka, nie przekraczała 0,5% w ogólnej ilości tłuszczu (tabela 5), jednakże w stosunku do karpi żywionych samym zbożem czy też granulatem różnica ta wynosiła 10%. W obydwu tych grupach doświadczalnych zauważono także niewielki spadek zawartości białka w mięśniach karpi.

Na podstawie powyższych obserwacji można wnioskować, że stosowanie otręb pszennych do dokarmiania narybku karpi w chowie ekologicznym nie jest wskazane. W konwencjonalnym chowie karpi odpady z przetwórstwa zbóż, otręby czy też ziarna o obniżonej jakości, są bardzo cennym surowcem paszowym. Cena takich surowców jest z reguły znacząco niższa, co umożliwia redukcję kosztów produkcji. W przypadku ekologicznych otręb pszennych sytuacja jest odmienna, ich cena jest nieznacznie niższa a niżeli ekologicznego zboża. Nie są również surowcem „zbędnym”, którego przetwórcy ekologicznych zbóż chcą się pozbywać za wszelką cenę. W związku z powyższym tego typu surowiec mogą z powodzeniem wykorzystywać hodowcy ekologicznych karpi posiadający jednocześnie młyn. Jakość mięsa karpi karmionych takimi dodatkami nie jest bowiem gorsza a niżeli karpi dokarmianych samym zbożem. Natomiast w przypadku hodowców, którzy muszą kupować otręby, stosowanie otręb jako zamiennika ziarna jest nieekonomiczne ze względu na wzrost współczynnika pokarmowego.

4.5. Wpływ dodatku roślin bogatych w karotenoidy (mielony susz z marchwi) na zdrowotność, wyniki produkcyjne, barwę, skład chemiczny mięsa karpi.

Stosowanie w paszy substancji, które uatrakcyjniają mięso produkowanych ryb jest od wielu lat praktykowane w przypadku produkcji łososi i pstrągów. Dodawana do paszy syntetyczna astaksantyna, należąca do grupy karotenoidów, zabarwia mięso tych ryb na bardzo atrakcyjny dla konsumentów „marchewkowy” kolor. Substancja ta nie jest jednak dozwolona do zastosowania w przypadku ekologicznej produkcji karpi. Dlatego też w roku 2014 przeprowadzono doświadczenia nad efektami zastosowania dodatku do paszy dla karpi suszu z ekologicznej marchwi.

W tabeli 7 przedstawiono wpływ dodatku suszu z marchwi na wybrane parametry produkcyjne narybku karpi oraz zawartość białka i tłuszczu w ich mięśniach.

Tabela 7. Wybrane parametry produkcyjne oraz składniki mięśni karpi żywionych ekologicznym zbożem, zbożem z dodatkiem suszu z marchwi oraz ekologicznym granulatem dla ryb karpowatych.

Rodzaj diety karpi	S (w %)	Masa (g/szt.)	FCR (kg)	Białko	Tłuszcz
Pokarm naturalny	46	27	-	17,0	1,8
Zboże ekologiczne	49	57	2,6	16,0	2,0
Zb. eko + susz z marchwi	95	64	0,8	15,9	2,2
Granulat ekologiczny	88	75	0,7	17,1	2,1

Dodatek suszu z marchwi ekologicznej do śruty zbożowej wpłynął bardzo korzystnie na uzyskane wyniki produkcyjne. W grupie narybku karpi, w której zastosowano dodatek do paszy suszu z marchwi, uzyskano najwyższą przeżywalność ryb, wynoszącą aż 95%. Przy tak wysokiej przeżywalności za bardzo dobre należy uznać przyrosty ryb. Co prawda masa odłowionego narybku żywionego zbożem z dodatkiem suszu z marchwi była mniejsza o 15 % w stosunku do narybku żywionego granulatem, ale niemal o tyle samo (12 %) wyższa od średniej masy ryb wzrastających na samym zbożu ekologicznym. Natomiast współczynnik pokarmowy był w grupie karpi dokarmianych zbożem suplementowanym suszem z marchwi był niemal równy współczynnikowi uzyskanemu w grupie ryb dokarmianych granulatem i ponad trzykrotnie mniejszy niż w grupie dokarmianej samym zbożem. Dodatek suszu z marchwi nie wpłynął w istotny sposób na zmianę składu chemicznego mięsa narybku karpi (tabela 8).

Nie stwierdzono również, aby dodatek suszu z marchwi wpłynął na zmianę barwy mięsa u narybku karpi. Obserwacje te przeprowadzono na świeżym mięsie ryb, które zostały ręcznie sprawione i wyfiletowane, a następnie poddane wizualnej ocenie. W tym celu 40 sprawionych półtuszek karpowych (5 ryb z każdej grupy żywieniowej x 2 półtuszek x 4 grupy żywieniowe) ułożone zostały na jednorodnym białym tle a następnie poddane ocenie dziesięciu osób oceniających. Mieli oni określić atrakcyjność danego mięsa wybierając pięć, które uważali za najbardziej różowe. Aby uniknąć jakiegokolwiek sugerowania wyników filety z ryb z poszczególnych grup zostały losowo poukładane na stole. Każdy z uczestników dokonywał wyboru sam, bez obecności pozostałych uczestników testu.

Uzyskane wyniki oceny nie pozwoliły stwierdzić, że dokarmianie narybku karpia suszem z marchwi wpłynęło na poprawę atrakcyjności wyglądu mięsa badanych karpia. W dużej mierze może być to efekt wielkości ryb poddawanych analizie, ponieważ były to „filety” wypreparowane z narybku o masie jednostkowej około 50 g. Sam wygląd i wielkość „półtuszek” (o wymiarach 6 x 3 cm) nie zachęcał do ich spożywania. Nie mniej jednak zaledwie jedna osoba (10%) wskazała w połowie przypadków na mięso karpia dokarmianych suszem z marchwi jako bardziej „różowe” od pozostałych. Powodem może być mniejsza przyswajalność przez karpie karotenoidów zawartych w suszu z marchwi jak również stosunkowo krótki okres podawania tego dodatku. Ze względu na wcześniej opisaną awarię stawu i konieczność całkowitej zmiany materiału doświadczalnego, ryby dokarmiane były paszą wzbogacaną suszem z marchwi zaledwie przez 45 dni, z czego 24 dni przypadły na pełnię sezonu wzrostowego, czyli sierpień. We wrześniu, ze względu na długotrwałą suszę oraz deficyt wody, dokarmianie ryb odbywało się w przysłowiową „kratkę” ze względu na odnotowywane deficyty tlenowe oraz duże ubytki wody w stawach doświadczalnych.

Podsumowując, stosowanie suszu z marchwi do dokarmiania narybku karpia wydaje się wskazane ze względu na poprawę wyników produkcyjnych oraz lepszą kondycję ryb. Natomiast susz ten nie wpłynął istotnie na poprawę walorów jakościowych mięsa. Konieczne jest natomiast powtórne przeprowadzenie obserwacji dotyczących stosowania suszu z marchwi, lub innych roślin bogatych w karotenoidy, przez dłuższy okres i na karpach przeznaczonych do konsumpcji.

5. Upowszechnienie wyników badań uzyskanych w roku 2014.

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

Wyniki badań, dotyczące ekologicznej produkcji karpia zostały przedstawione na:

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

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

- „Karp – chów i hodowla. Poradnik hodowcy” wyd. IRŚ Olsztyn, opracowanie, w którym znajduje się rozdział poświęcony ekologicznej produkcji ryb

- „Poradnik ekologicznej produkcji karpia”, wyd. CDR w Brwinowie, opracowanie w całości poświęcone zasadom i wymogom ekologicznej produkcji karpia
- „Dobre praktyki i rola pożytecznych mikroorganizmów w chowie i hodowli ryb z zastosowaniem innowacyjnych, naturalnych technologii”, wyd. ProBiotics Polska, opracowanie poświęcone dobrym praktykom w ekologicznej i konwencjonalnej produkcji ryb z wykorzystaniem probiotyków.

Wszystkie trzy opracowania ukąż się w grudniu 2014 roku.

6. Zalecenia i wskazania praktyczne dotyczące żywienia oraz stosowania ekologicznych dodatków zielonych i paszowych w żywieniu karpia na wyniki produkcyjne oraz jakość produktów pochodzenia zwierzęcego.

W oparciu o wyniki badań, uzyskane w roku 2014 odnośnie żywienia oraz stosowania ekologicznych dodatków zielonych i dodatków paszowych w diecie na wyniki produkcyjne oraz jakość mięsa karpia można stwierdzić, że:

- **żywienie ekologicznych karpia ekologiczną śrutą pszenną i jęczmienną jest wskazane.** Dokarmianie ryb śrutą z wymienionych zbóż nie wpływa na zwiększone otłuszczenie mięsa ekologicznych karpia, umożliwia uzyskiwanie ryb o bardzo dobrych walorach dietetycznych i prozdrowotnych, które mogą być promowane jako „ekologiczna i zdrowa żywność”

- **dodawanie do ekologicznej śruty pszenno-jęczmiennej probiotycznych mikroorganizmów powoduje nieznaczny wzrost otłuszczenia ekologicznych karpia dwuletnich przy jednoczesnym obniżeniu nasyconych kwasów tłuszczowych**

- **w wychowie narybku ekologicznych karpia niewskazane jest dodawanie do śruty pszenno-jęczmiennej poekstrakcyjnej śruty rzepakowej.** Śruta ta, dodawana w ilości 10% paszy zbożowej, spowodowała zmniejszenie przeżywalności narybku o 30 % a przyrostów jednostkowych o około 50% w stosunku do narybku karmionego ekologiczną śrutą zbożową oraz spowodowała wzrost zawartości tłuszczu w mięsie karpia

- **wskazane jest podawanie narybkowi karpia paszy zbożowej suplementowanej śrutą lnianą.** Dzięki dodatkowi śruty lnianej w mięśniach ekologicznego narybku karpia wzrosła zawartość wielonienasyconych kwasów tłuszczowych, w tym szczególnie cennych kwasów n-3. Ponadto, śruta ta podawana w ilości 10% do paszy zbożowej, spowodowała wzrost przyrostów jednostkowych narybku o 50% i aż dwukrotną redukcję współczynnika pokarmowego w stosunku do narybku wzrastającego na samej ekologicznej śrucie zbożowej

- **suplementacja ekologicznej paszy zbożowej śrutą lnianą w ilości 10 % w stosunku do śruty zbożowej przynosi efekt produkcyjny równy karmieniu narybku karpia granulatem ekologicznym.** Koszt karmienia ekologicznego narybku karpia paszą zawierającą

śrutę lnianą jest szacunkowo pięciokrotnie niższy niż koszt karmienia ekologicznym granulatem.

- wskazane jest dodawanie suszu z marchwi do paszy dla ekologicznego narybku karpi.

Susz ten, podawany w ilości 10 % do paszy zbożowej spowodował wzrost przeżywalności narybku oraz przyrostów jednostkowych o około 20 % w stosunku do samej paszy zbożowej

- dodatek suszu z marchwi nie wpływa istotnie na walory jakościowe mięsa w przypadku narybku karpi. U ryb karmionych ekologiczną śrutą zbożową suplementowaną suszem z marchwi nie stwierdzono wyraźnego zabarwienia mięśni na kolor czerwony. W trakcie przeprowadzonej oceny organoleptycznej, wzrokowego porównywania tuszek karpi karmionych paszą zawierającą lub nie suplementowaną suszem z marchwi, zaledwie 10% oceniających wskazało na różnicę w barwie mięsa.



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



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



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