

Rozdział 4

Polski karp innowacyjnie

Grzegorz Tokarczyk

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
e-mail: gtokarczyk@zut.edu.pl
ORCID: 0000-0001-9159-3339

Grzegorz Bienkiewicz

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
e-mail: gbienkiewicz@zut.edu.pl
ORCID: 0000-0001-9343-8711

Tomasz Krzywiński

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
e-mail: krzywy-t@o2

Cytuj jako: Tokarczyk, G., Bienkiewicz, G. i Krzywiński, T. (2023). Polski karp innowacyjnie. W: T. Lesiów (red.), *Doskonalenie jakości usług przewodnickich w dobie pandemii* (s. 60-85). Wrocław: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu.

Streszczenie: W Polsce ryby spożywa się okazjonalnie i są to przeważnie ryby morskie, natomiast wyjątkowo mała jest konsumpcja ryb słodkowodnych, które mogą w obecnych czasach stać się atrakcyjnym surowcem poszerzającym asortyment wyrobów przemysłu rybnego. Za wykorzystaniem ryb słodkowodnych przemawia przede wszystkim wszechobecna dostępność wód słodkich oraz cena tych ryb. Niechęć konsumentów do karpiovatych ryb słodkowodnych wynika głównie z dużej pracochłonności związanej z przygotowaniem ich do konsumpcji. Karp wciąż postrzegany jest w Polsce jako ryba wigilijna, spożywana w okresie Świąt Bożego Narodzenia, a jego średnie roczne spożycie w przeliczeniu na ryby całe wynosi niecałe 0,5 kg na osobę. Aby zniwelować niechęć do spożywania mięsa ryb, zerwać ze stereotypem mało akceptowalnego zapachu, żywności mało wygodnej ze względu na problemy przygotowania kulinarnego oraz dużą liczbę ości, należy pomyśleć o opracowaniu produktów łatwych i wygodnych w spożyciu (*convenience food*) lub gotowych do bezpośredniego spożycia (*ready-to-eat food*).

Słowa kluczowe: karp, mięso rozdrobnione, produkty innowacyjne, żywność przekąskowa, żywność hybrydowa.

JEL Classification: L66, L83, O31

Ponad 90% surowca dla przemysłu rybnego w Polsce pochodzi z importu, w związku z czym cena produktu finalnego jest dość wysoka dla przeciętnego konsumenta, a to przekłada się na wciąż niskie spożycie ryb. Dlatego konieczne jest optymalne wykorzystywanie surowca, jak również sięganie po nowe albo mniej wykorzystywane gospodarczo gatunki ryb. W Polsce ryby spożywa się nadal okazjonalnie i są to głównie ryby morskie (importowane), natomiast wyjątkowo mała jest konsumpcja ryb słodkowodnych, które mogą w obecnych czasach stać się atrakcyjnym surowcem poszerzającym asortyment wyrobów przemysłu rybnego.

Za wykorzystaniem ryb słodkowodnych przemawia przede wszystkim wszechobecna dostępność wód słodkich (jezior, stawów) oraz niska cena. Do odławianych bardzo cenionych ryb należą między innymi pstrągi i karpie, których hodowla jest coraz bardziej rozpowszechniona w naszym kraju.

Na terenie Polski ukształtowała się specyficzna forma akwakultury – stawowa gospodarka karpiowa. Jest ona niemal nieznaną w krajach Europy Zachodniej, w której dominuje hodowla pstrągów. Polska ma największy w Unii Europejskiej areał stawów typu karpiowego i największy potencjał produkcji karpia. Nadzędną i dominującą funkcją gospodarki karpiowej była i jest produkcja ryb przeznaczonych do konsumpcji, a także materiału do obsady stawów i materiału zarybieniowego dla wód otwartych. Nie można przy tym zapomnieć, że zaletą stawów karpiowych jest nie tylko produkcja żywności o wysokich walorach zdrowotnych – mają one także inne cenne walory, równie ważne jak sama produkcja ryb. Stawy odgrywają różnorodne role na rzecz ogólnonarodowych interesów, takie jak: retencja i poprawa jakości wody, poprawa stosunków wodnych na terenach rolniczych, tworzenie unikatowego mikroklimatu, korzystny wpływ na środowisko poprzez wspieranie biologicznej różnorodności, są ponadto miejscem bytowania bardzo dużej liczby gatunków roślin i zwierząt, pełnią też istotną funkcję społeczną, edukacyjną, przyrodniczą, rekreacyjną, będąc również trwałym elementem krajobrazu Polski (Wojda i Cieśla, 2010).

Z ogólnej powierzchni ponad 70 tys. ha stawów w Polsce eksploatowane jest około 50 tys. ha (około 70%). Dotychczas branża karpiowa nie potrafiła skorzystać z potencjału rozwojowego rynku ryb słodkowodnych, mimo że karpie są najbardziej znanymi i rozpoznawalnymi przez polskich konsumentów rybami. Rynek karpia kurczy się, a ich udział w całkowitej sprzedaży ryb słodkowodnych zmalał w ostatnich latach do około 13-14,5%. Jedną z głównych przyczyn stagnacji produkcji stawowej są narastające trudności ze sprzedażą karpia. Ich źródłem jest rozdrobnienie podaży przy tradycyjnej organizacji sprzedaży karpia skoncentrowanej na karpniu wigilijnym, z ubogą ofertą asortymentową.

Karp wciąż postrzegany jest w Polsce tylko jako ryba wigilijna, spożywana w okresie Świąt Bożego Narodzenia. Z tego powodu średnie roczne spożycie karpia (w przeliczeniu na ryby całe) wynosi od lat zaledwie niecałe 0,5 kg na osobę. Biorąc pod

uwagę, że udział surowego mięsa w całym karpniu wynosi ok. 45% oraz uwzględniając dodatkowe ubytki masy mięsa ryby w trakcie gotowania lub smażenia, należy stwierdzić, że na talerzu statystycznego Polaka w ciągu roku pojawia się porcja zaledwie 180 g mięsa karpia. Pocięszające jest ustalenie, że ok. 10% badanych konsumentów gotowych jest uznać karpia za rybę powszechnego, codziennego spożycia, a ok. 4% ogółu konsumentów uważa karpia za rybę wykwintną, przy czym badania konsumentki wykazały, że jednocześnie zaledwie ok. 4% konsumentów uważa, że karpie całe są za drogie. W opinii konsumentów dotyczących cech organoleptycznych mięsa karpia przeważają określenia, że karp jest rybą o wyjątkowym, dobrym, łagodnym i rozpoznawalnym smaku. W opinii około 60% konsumentów mięso karpia jest smaczne i zdrowe, co zachęca ich do kupowania i spożywania mięsa karpia poza okresem tradycyjnego spożywania ryb podczas Bożego Narodzenia. Tylko 20% ankietowanych konsumentów deklaruje, że nie kupuje i nie spożywa karpia poza tym okresem. Wyniki analizy wskazują, iż krąg potencjalnych konsumentów karpia skłonnych do kupowania i spożywania produktów z karpia częściej niż raz w roku jest bardzo duży i są możliwości wzrostu popytu rynkowego na karpie i przetwory z karpia, pod warunkiem dostosowania oferty produktów do potrzeb i oczekiwań konsumentów (Dowgiałło i in., 2017).

Niechęć konsumentów do karpinowatych ryb słodkowodnych wynika głównie z dużej pracochłonności związanej z przygotowaniem ich do konsumpcji. Problemy może stwarzać również ich obróbka, np. odśluzowanie, odłuszczenie, odgławianie, patroszenie, cięcie w dzwonka i filetowanie. Duże znaczenie ma również obawa przed obecnością ości w mięsie ryb i możliwością zadławienia się nimi. Ościstość mięsa karpia jest drugim, po sprzedaży ryb żywych, powodem odstraszającym potencjalnych klientów od ich zakupu (Cieśla, 2008). Konsekwencją tego jest rezygnacja z zakupu. Klienci preferują lepsze jakościowo produkty i zwyczaj kupowania ryb na wagę luzem, wypierany jest obecnie przez pakowane, np. w MAP, produkty o wysokiej jakości. Najpopularniejsze formy to świeże ryby patroszone oraz świeże filety bądź dzwonka rybne. Trudnoobrabialne i ościste ryby mogą również stanowić surowiec do produkcji farszu.

Na wielkość spożycia ryb wpływ może mieć odpowiednio przemyślana i właściwie prowadzona kampania reklamowa, jak również dostępność nowych, innych gatunków ryb oraz działania w obszarze innowacji technologicznych. Szczególnie ważne są te ostatnie – ze względu na coraz trudniej dostępne i coraz droższe surowce dla przetwórstwa rybnego, które na dzień dzisiejszy w 85% zapewnia import, natomiast polskie połowy dostarczają tylko 15% surowca.

Rozwiązaniem może być również zaproponowanie ryby w innej formie czy postaci, niekojarzącej się już tylko z problemami obróbki i przygotowania do spożycia, a raczej z produktem łatwym do przygotowania i smacznym. Takim, do którego będzie się wracać wielokrotnie.

Wydaje się, że bez rozwoju wstępnego przetwórstwa przez gospodarstwa karpiove nie rozszerzy się oferty asortymentowej i nie zwiększy się sprzedaży karpia poprzez zapewnienie jego obecności w sprzedaży detalicznej przez cały rok (Handwerker i Kuczyński, 2019; Seremak-Bulge, 2008).

Rozwiązaniem mogą być małe przetwórnice dla pojedynczych gospodarstw lub przetwórnice budowane przez grupy producenckie (Handwerker i Kuczyński, 2019). Obecnie przetwórstwem ryb słodkowodnych zajmują się nieliczne podmioty. Są to albo duże gospodarstwa rybackie, albo małe hurtownie rybne prowadzące wstępną obróbkę ryb (patroszenie, ogławianie, odłuszczenie, dzielenie, filetowanie) oraz ich wędzenie. Nie poszerza to jednak oferty asortymentowej i zapewnienia ciągłości sprzedaży karpia. Również badania przeprowadzone wśród producentów karpia na terenie działania 10 Lokalnych Grup Rybackich uczestniczących w opracowaniu Strategii Karp 2020 potwierdziły, że jedną z głównych przyczyn stagnacji produkcji stawowej są narastające trudności ze sprzedażą karpia. Ich źródłem jest rozdrobnienie podaży spowodowane tradycyjną organizacją sprzedaży karpia skoncentrowanej na karpniu wigilijnym oraz ubogą ofertą asortymentową.

Należy zdać sobie sprawę z tego, że rybny przemysł przetwórczy w Polsce nie jest zainteresowany przetwarzaniem ryb słodkowodnych, a w szczególności karpia, ze względu na jego specyfikę, małą wydajność rzeźną i trudności w dostosowaniu maszyn oraz brak technologii produkcji wyrobów przetworzonych. Jednak poza negatywnymi cechami (rozpatrywanymi przez przemysł) karp stanowi bardzo cenny surowiec pod względem odżywczym i żywieniowym. Zagospodarowanie karpia na nowego typu produkty żywnościowe w efekcie powinno wpłynąć na wzrost spożycia w Polsce przetworów rybnych – jako zalecanych prozdrowotnych składników diety ludzi, szczególnie bogatych w kwasy tłuszczowe Omega 3. Ponadto ryba ta jest nierozzerwalnie związana z tradycją i kulturą Polski. Dlatego niezbędne jest utrzymanie i rozwijanie gospodarki karpiowej w Polsce.

Celem pracy jest przedstawienie możliwości wykorzystania mięsa karpia do produkcji innowacyjnych produktów, aby zachęcić konsumenta do spożywania tej ryby nie tylko w okresie Świąt Bożego Narodzenia, ale również w ciągu całego roku.

4.1. Walory żywieniowe mięsa karpia i ryb słodkowodnych

Od stuleci ryby stanowią ważny składnik pożywienia człowieka. Ich zróżnicowanie i bogactwo gatunkowe sprawia, że są wykorzystywane do produkcji wielu różnych przetworów i wyrobów kulinarnych. Ogólnie w społeczeństwie utarło się, że należy jeść ryby, szczególnie te morskie, pomijając ryby słodkowodne – głównie ze względu na dużą liczbę ości i trudności przy ich obróbce.

Mięso karpia jest świetnym źródłem białka, pełnowartościowego i o wysokim procencie przyswajalności. Zawartość białka w zależności od wielkości osobnika i okresu

połowu waha się pomiędzy 14 a 18%. Porównując zawartość białka w mięsie karpia z innymi gatunkami ryb słodkowodnych (tabela 4.1), można stwierdzić, że pod tym względem nie ustępuje on innemu gatunkowi.

Tabela 4.1. Zawartość białka w mięsie wybranych gatunków ryb słodkowodnych
Table 4.1. Protein content in the meat of selected species of freshwater fish

Gatunek ryby/ Fish species	Białko [%]/ Protein [%]
Karp/ Carp	17,1-18,2
Węgorz/ Eel	12,1-17,2
Pstrąg/ Trout	19,2-19,5
Łosoś/ Salmon	18,2-20,0
Sieja/ Whitefish	15,1-19,0
Sielawa/ Vendace	11,5-16,3
Szczupak/ Pike	18,7-19,0
Sandacz/ Pikeperch	18,6-20,0
Okoń/ Perch	15-18,6
Jazgarz/ Ruffe	20,0
Wzdrega krasnopióra/ Common rudd	17,5
Płoc/ Roach	19,0-20,2
Krąp/ White bream	24,0
Leszcz/ Bream	15,6-17,8
Karaś/ Crucian	16,0-19,0

Źródło/ Source: opracowanie własne na podstawie (Grela i Dudek, 2007)/ own study based on (Grela and Dudek, 2007).

Produkty rybne są lepszym źródłem białka niż inne artykuły zwierzęce, gdyż dostarczają więcej tego składnika, o wyższym wskaźniku strawności i jednocześnie mniej energii (tłuszczu). Wskazuje na to indeks jakości żywieniowej INQ, którego wartość w przypadku przetworów rybnych waha się od 7 do 8. INQ mięsa ryb przewyższa nawet wskaźnik dla jaj i jest dwukrotnie większy w porównaniu z innymi produktami. Przeciętna wartość tego indeksu w przypadku białka wahała się od 4,97 dla mięsa karpia do 5,59 dla pstrągów pozyskanych z gospodarstw rybackich regionu lubelskiego (Skatecki i in., 2013).

Skład aminokwasowy białka mięsa karpia w porównaniu z innymi rodzajami żywności i mięsem innych ryb zestawiono w tabeli 4.2. Z danych tych wynika, że mięso karpia to pełnowartościowe źródło aminokwasów egzogennych, przewyższające w dostarczanych ilościach aminokwasów mięso zwierząt rzeźnych, jak również białka roślinne.

Skład chemiczny mięsa karpia, a szczególnie zawartość białka, nie odbiega od mięsa innych gatunków ryb z produkcji stawowej, takich jak: sum europejski i afrykański czy tołpyga. Zawartość białka w mięsie tych gatunków wynosiła odpowiednio: 17,8; 18,2;

Tabela 4.2. Zawartość aminokwasów egzogennych w białku karpia w porównaniu do wybranych produktów żywnościowych**Table 4.2.** The content of essential amino acids in carp protein in comparison to selected food products

Białka żywności/ Food proteins	Aminokwasy [% w białku]/ Amino acids [% in protein]							
	Feniloalanina + tyrozyna/ Phenylalanine + tyrosine	Izoleucyna/ Isoleucine	Leucyna/ Leucine	Lizyna/ Lysine	Metionina + cysteina/ Methionine + cysteine	Treonina/ Threonine	Tryptofan/ Tryptophan	Walina/ Valine
FAO 1991	6,3	2,8	6,6	5,8	2,5	3,4	1,1	3,5
Mięso ryb/ Fish flesh	7,0	5,5	8,1	8,5	4,0	4,5	0,9	5,6
Mięso karpia/ Carp flesh	8,6	5,3	9,7	11,6	4,1	5,7	1,1	6,1
Mięso świń/ Pig meat	7,5	5,0	7,3	8,2	3,7	4,3	1,1	5,5
Ziarno pszenicy/ Wheat grain	8,6	4,3	6,7	2,8	3,5	2,9	1,2	4,6

Źródło/ Source: (Woźniak, 2016).

18,0; 18,2%, podczas gdy w mięsie karpia zawartość tego składnika wynosiła 18,5% (Woźniak, 2016). Jest oczywiste, że na zawartość składników odżywczych istotny wpływ ma rodzaj stosowanej paszy. Jak wykazali Puchała i Pilarczyk (2007) oraz Woźniak i in. (2016), skarmianie karpia paszami wysokobiałkowymi, np. łubinem, powoduje zmniejszenie zawartości tłuszczu i wzrost zawartości białka w ich mięsie. Odmienne przebiega to w przypadku skarmiania paszami wysokowęglowodanowymi, np. kukurydzą lub pszenicą. W tym przypadku obserwuje się wzrost zawartości tłuszczu, natomiast zmniejszenie zawartości białka. Dzięki takim badaniom możliwe jest kształtowanie profilu chemicznego mięsa karpia i dostosowanie go do technologicznych potrzeb przetwórczych.

Innym, ważnym pod względem zarówno technologicznym, jak i odżywczym aspektem żywieniowym, jest zawartość oraz skład tłuszczu. Jak podają dane literaturowe, zawartość tłuszczu w tkance mięśniowej karpia może wahać się od niespełna 7 do nawet około 20%. Tak jak w przypadku białka wpływ na to mogą mieć warunki chowu i hodowli, dieta oraz okresy odłowu. Porównanie zawartości tłuszczu i wody w mięsie wybranych gatunkach ryb zestawiono w tab. 4.3.

Jak wynika z danych przedstawionych w tabeli 4.3, karpia możemy zaliczyć do ryb tłustych, o stosunkowo niedużej zawartości wody w tkance mięśniowej. Taki skład chemiczny może ograniczać stosowanie niektórych technologii przetwarzania, ale stwarza na etapie hodowli możliwość znaczącej modyfikacji składu, co wstępnie opisano powyżej.

Tłuszcz ryb, z jednej strony, może powodować trudności technologiczne oraz utrzymanie reżimów jakościowych produktów ze względu na swój specyficzny skład

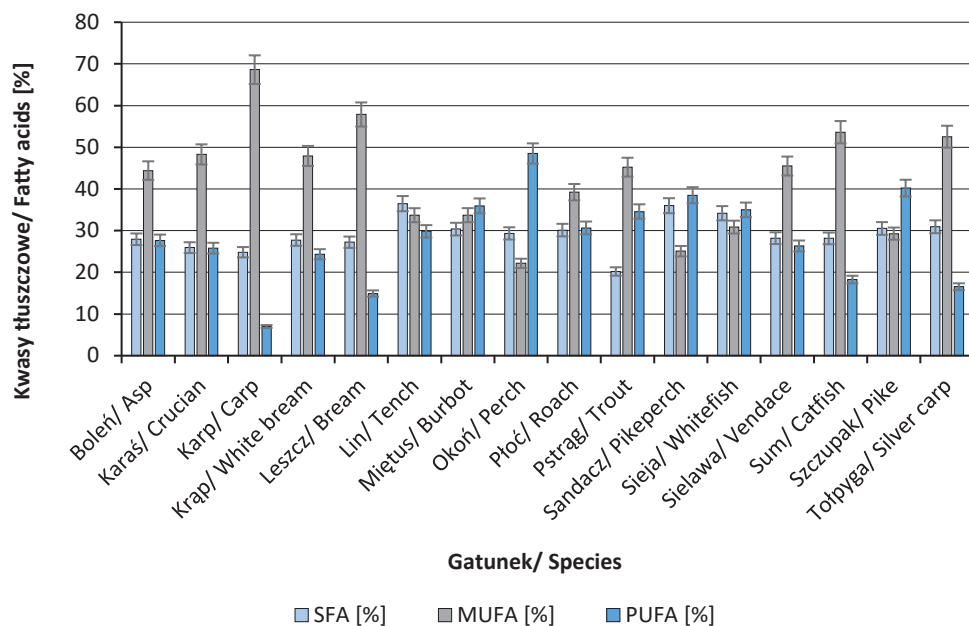
chemiczny. Obecność dużej ilości kwasów polienowych wymaga zastosowania technik zabezpieczenia ich przed utlenieniem i stratami cennych składników. Z drugiej strony, to bezsprzecznie najlepsze źródło cennych żywieniowo kwasów tłuszczowych omega-3. Generalnie przyjęła się opinia, że najlepszym źródłem tych kwasów są tłuszcze ryb morskich. Śledząc jednak literaturę w tym zakresie, stwierdzono, że nie można marginalizować w tym zakresie roli ryb słodkowodnych. Ponadto bliskość łowisk w porównaniu z gatunkami ryb morskich pozwala na dostarczanie do przetwórstwa surowca o znacznie lepszej jakości (świeżości).

Tabela 4.3. Procentowa zawartość wody i tłuszczu w tkance mięśniowej wybranych gatunków ryb słodkowodnych
Table 4.3. Percentage of water and fat in the muscle tissue of selected species of freshwater fish

Gatunek ryby/ Fish species	Woda/ Water	Tłuszcz/ Fat
	[%]	
Boleń/ Asp	71,14	3,08
Karaś/ Crucian	69,37	6,94
Karp/ Carp	63,22	17,86
Krąp/ White bream	74,99	2,31
Leszcz/ Bream	74,67	4,84
Lin/ Tench	75,77	1,65
Miętus/ Burbot	76,58	0,79
Okoń/ Perch	82,28	0,83
Płoc/ Roach	72,81	3,92
Pstrąg/ Trout	67,95	7,84
Sandacz/ Pikeperch	75,05	0,86
Sieja/ Whitefish	69,80	9,11
Sielawa/ Vendace	69,12	3,72
Sum/ Catfish	53,37	26,49
Szczupak/ Pike	75,81	1,21
Tołpyga/ Silver carp	70,18	6,25

Źródło/ Source: badania własne/ own study.

Na rys. 4.1 przedstawiono udział procentowy poszczególnych grup kwasów tłuszczowych w rybach słodkowodnych. Z przedstawionych danych wynika, że średni udział procentowy kwasów wielonienasyconych (PUFA) kształtuje się na poziomie około 25%. W mięsie karpia udział tych kwasów jest nieco mniejszy. Jednak rozwiązanie tego problemu możliwe jest już na etapie hodowli – suplementacją pasz, lub na etapie przetwarzania poprzez dodatek mięsa ryb innych gatunków, również małowartościwych pelagicznych ryb morskich.



Rys. 4.1. Udział procentowy poszczególnych grup kwasów tłuszczowych w mięsie wybranych gatunków ryb słodkowodnych

Fig. 4.1. Percentage of particular groups of fatty acids in the flesh of selected freshwater fish species

Źródło/ Source: (Bienkiewicz i in., 2016).

Stosując takie rozwiązania, w znaczący sposób można modyfikować i wzbogacać parametry żywieniowe produktów przetworzonych wyprodukowanych z ich udziałem. Postępowanie takie otwiera drogę dla producentów do stosowania na swoich produktach oświadczeń żywieniowych zgodnych z rozporządzeniem UE 1924/2006, co podnosi atrakcyjność produktu finalnego.

Mięso karpia to także cenne źródło składników mineralnych i niektórych witamin. Zawartość tych składników jest jednak ściśle uzależniona od sposobu hodowli, czyli intensywności tuczu, jak również zastosowanych pasz i warunków środowiskowych. W tabeli 4.4 przedstawiono porównanie wybranych witamin dla mięsa karpia zatorskiego, dorsza i łososia. Jak wynika z zaprezentowanych danych, mięso karpia pochodzących z akwakultur nie ustępuje pod tym względem innym gatunkom ryb, a często je przewyższa.

W tabeli 4.5 przedstawiono zawartość składników mineralnych w mięsie wybranych gatunków ryb słodkowodnych. Jak wynika z tego zestawienia, mięso karpia nie ustępuje mięsu innych ryb pod względem zawartości tych składników, a nawet jest w nie bogatsze.

Tabela 4.4. Porównanie wybranych witamin i składników mineralnych mięsa karpia, dorsza i łososia
Table 4.4. Comparison of selected vitamins and minerals in carp, cod and salmon flesh

Składnik/ Ingredient	Dorsz/ Cod	Karp/ Carp	Łosoś/ Salmon
Równoważnik retinolu/ Retinol equivalent [ug]	7,0	44,0	41,0
Równoważnik α -tokoferolu/ α -Tocopherol equivalent [mg]	0,44	0,63	2,23
Tiamina/ Thiamine [mg]	0,055	0,068	0,23
Ryboflawina/ Riboflavin [mg]	0,046	0,050	0,17

Źródło/ Source: (Cieślik i Cieślik, 2016).

Tabela 4.5. Zawartość soli mineralnych w mięsie wybranych gatunków ryb słodkowodnych
Table 4.5. The content of mineral salts in the flesh of selected species of freshwater fish

Gatunek ryby/ Fish species	Sole mineralne/ Mineral salts [%]
Karp/ Carp	1,4-2,6
Węgorz/ Eel	1,2-1,8
Pstrąg/ Trout	2,0
Łosoś/ Salmon	2,0
Sieja/ Whitefish	1,0-1,3
Sielawa/ Vendace	1,0-2,6
Szczupak/ Pike	1-1,5
Sandacz/ Pkeperch	1,2-2,3
Okoń/ Perch	1,0-2,8
Jazgarz/ Ruffe	4,0
Wzdręga krasnopióra/ Common rudd	1,8
Płoc/ Roach	1,1-2
Krąp/ White bream	1,5-1,8
Leszcz/ Bream	1,0-1,3
Karaś/ Crucian	1,0-2,0

Źródło/ Source: opracowanie własne na podstawie (Grela i Dudek, 2007)/ own study based on (Grela and Dudek, 2007).

Biorąc pod uwagę zawartości metali ciężkich i ich kumulowanie w tkankach, należy stwierdzić, że mięso karpia jest całkowicie bezpieczne i nie stanowi żadnego zagrożenia bezpieczeństwa. Jak podają Tkaczewska i Migdał (2012), w żadnej z badanych prób mięsni karpia z różnych hodowli nie stwierdzono przekroczeń maksymalnych poziomów metali ciężkich określonych w rozporządzeniu Komisji (WE) nr 1881/2006. Autorzy nie stwierdzili również, aby sposób żywienia ryb oraz poziom uprzemysłowienia regionu, w którym hodowano ryby, miał wpływ na zanieczyszczenie metalami ciężkimi tkanek tych ryb.

Podsumowując powyższe, należy stwierdzić, że karp, szczególnie z dobrych polskich hodowli, mających duże doświadczenie w tym zakresie, pod względem odżywczym i walorów zdrowotnych jest znakomitym surowcem dla przetwórstwa. Zastosowanie mięsa karpia pochodzącego z hodowli daje możliwości wyprodukowania żywności przetworzonej o zwiększonej wartości dodanej.

Z punktu widzenia konsumenta istotne jest nie tylko to, żeby żywność zawierała dużo kwasów nienasyconych z rodziny omega-3, ale ważne są także wzajemne proporcje kwasów omega-3 i omega-6. Dietetycy zalecają, aby proporcja kwasów omega-6 do omega-3 w diecie wynosiła około 5:1. Zachowanie takich proporcji przyczynia się do poprawy ogólnej kondycji zdrowotnej, zmniejszenia ryzyka wystąpienia chorób nowotworowych i korzystnie wpływa na układ odpornościowy. Niestety, szacuje się, że w diecie Polaków proporcja ta wynosi około 25:1, czyli że dieta ta charakteryzuje się zbyt dużą przewagą kwasów omega-6. Poprawić tę proporcję można właśnie przez spożycie ryb. Inną cechą odróżniającą ryby od pozostałej żywności jest to, że ryby zawierają dwa niezwykle cenne kwasy należące do omega-3. Są to EPA i DHA. Ryby są głównym źródłem tych dwóch kwasów w diecie człowieka. Kwasy te nie występują w olejach roślinnych, mimo iż oleje te zawierają inne kwasy omega-3 – ale tylko o 18 atomach węgla w łańcuchu, co utrudnia ich właściwe wykorzystanie przez organizm człowieka. Dlatego istotne jest, aby dostarczać tak zwanych długołańcuchowych kwasów tłuszczowych omega-3 (LC-omega-3 PUFA), z których syntetyzowane są prostacykliny przeciwzapalne. Właśnie dlatego kwasy EPA i DHA są szczególnie ważne w profilaktyce chorób serca.

Udokumentowano także naukowo, że prozdrowotne działanie tych kwasów polega na wzmocnieniu niektórych funkcji organizmu poprzez:

- osłabianie objawów zapalnych,
- optymalizację rozwoju układu nerwowego,
- wspomaganie procesów koncentracji,
- zmniejszenie ryzyka depresji (Szlinder-Richert i Polak-Juszczak, 2016).

4.2. Karp pod względem technologicznym

Jak podaje wiele opracowań, w Polsce karp w handlu znany jest jedynie w postaci żywej ryby, ewentualnie wstępnie przetworzonej do postaci tuszy czy fileta. Ponadto dostępność karpia w ciągu roku jest utrudniona. Śledząc szereg publikacji przygotowywanych przez lokalne grupy rybackie, dotyczących dań z karpia, można napotkać wiele przepisów na takie potrawy. Również na listach „żywności tradycyjnej” można znaleźć np. karpia po starzawsku. Wszystkie te opracowania dotyczą jednak dań gastronomicznych, przygotowywanych w skali gospodarstwa domowego. Brak jest natomiast opracowań wykorzystania karpia na skalę przynajmniej półprzemysłową.

Karp jest rybą bardzo trudną do obróbki mechanicznej ze względu na swoją budowę anatomiczną i znaczną ilość śluzu znajdującego się na skórze. Zwarta budowa ciała, mocne kości żebrowe i gruby kręgosłup są cechą charakterystyczną ryb karpiowatych, dlatego też obrabia się go jedynie do postaci wstępnie przetworzonej (do postaci tuszy czy fileta). Jednak cena takiego produktu jest stosunkowo wysoka. Związane jest to przede wszystkim z małą wydajnością rzeźną karpia. Tkaczewska i Migdal (2012) podają, że wydajność rzeźna karpia opracowanego do poziomu tuszy kształtowała się od 52 do 57%. Białowas (2007) odnotował wyższe wartości wydajności rzeźnej karpia (65%), natomiast Bykowski i Dutkiewicz (1996) podają przedział wydajności karpia wypatroszonego bez głowy na poziomie 55-61%. Takie zmienności są jednak zrozumiałe ze względu na wielkość osobniczą porównywanych osobników, jak również ze względu na obróbkę ręczną, sposób oprawienia, a przede wszystkim sposób odgłowienia. Jeszcze niższe wydajności dotyczą fileta. Tutaj średnia wydajność fileta ze skórą waha się w granicach 35-38%. Szczegółowe zestawienie wydajności poszczególnych elementów z karpia w porównaniu z innymi rybami słodkowodnymi przedstawiono w tab. 4.6.

Tabela 4.6. Udział procentowy poszczególnych części ciała wybranych ryb karpiowatych w stosunku do całej ryby

Table 4.6. Percentage of individual parts of the body of selected cyprinids in relation to the whole fish

Element/ Element	Karp/ Carp	Tołpyga/ Silver carp	Amur/ Grass carp
Tusza/ Carcass	56,44	54,86	66,50
Filet/ Fillet	36,74	39,94	48,84
Głowa/ Head	27,62	32,43	22,11
Wnętrznosci/ Guts	9,09	7,81	7,15
Skóra/ Skin	9,23	7,89	9,93
Szkielet/ Backbone	14,54	11,12	7,15
Płetwy/ Fins	5,17	3,74	2,89

Źródło/ Source: (Skatecki i in., 2015).

Analizując te dane, zauważyć należy, że jednym ze sposobów obniżenia ceny produktu finalnego z karpia, jakim jest filet, jest optymalne wykorzystanie pozostałych, w pełni przydatnych pod względem technologicznym i żywieniowym pozostałości z obróbki karpia. Przyczyni się to, z jednej strony, do optymalnego zagospodarowania w pełni przydatnego technologicznie i bezpiecznego surowca odpadowego, a jednocześnie wpłynie na możliwość obniżenia kosztów produkcji, np. filetów.

Aby osiągnąć zamierzony cel, czyli wykorzystać pozostałości poprodukcyjne z karpia w celu obniżenia ceny produktu finalnego, można zastosować techniki separacji pozwalające uzyskać mięso odkostnione mechanicznie, stanowiące cenny surowiec do dalszego przetwarzania – produkcji nowych i innowacyjnych produktów z karpia. Zastosowanie technik separacji pozwoli uzyskać większą wydajność, a także w pełni

bezpieczny i dający duże możliwości technologiczne surowiec. Pozyskiwanie mięsa ze ścinków pofiletowych (kręgosłupy, ścinki, płaty brzuszne) jest opłacalne ekonomicznie. Podczas separowania rybnych odpadów pofiletowych uzyskać można od 31 do 72% wydajności farszu, co w stosunku do ryby całej stanowi od 16 do 22% (Kotakowski, 1986).

Tabela 4.7. Masa odseparowanego mięsa z kręgosłupów karpia w przeliczeniu na 100 kg surowych kręgosłupów [kg]

Table 4.7. Weight of separated carp backbones flesh, calculated per 100 kg of raw backbones [kg]

Wyszczególnienie	Metoda odzysku mięsa/ Flesh recovery method		
	Ręczna/ Manual	Separator bębnowy/ Drum separator	Separator ślimakowy/ Screw separator
Masa odzyskanego mięsa/ Weight of recovered flesh	22,2	49,6	47,5
Masa odpadów/ Waste weight	77,6	49,5	19,9
Ubytki technologiczne/ Technological losses	0,2	3,9	32,6

Źródło/ Source: (Janiszewska i Pawlikowski, 2014).

Jak dotąd w literaturze nie napotkano zbyt wielu prac w zakresie wydajności i jakości uzyskanego surowca po separacji z karpia. Nad tymi zagadnieniami badania prowadzono w Morskim Instytucie Rybackim w Gdyni. Jak podają Janiszewska i Pawlikowski (2014), metody separacji dają większe wydajności uzyskanego mięsa niż obróbki ręczne. W tabeli 4.7 przedstawiono wyniki dotyczące wydajności mięsa oddzielonego mechanicznie z pozostałości pofiletowych karpia.

4.3. Innowacyjne produkty z udziałem mięsa karpia

Ryby słodkowodne odławiane z zalewów, ale przede wszystkim te pochodzące z hodowli są atrakcyjnym produktem, mogącym poszerzyć asortyment wyrobów przemysłu rybnego.

Aby zniwelować niechęć do spożywania ryb, zerwać ze stereotypem mało akceptowalnego zapachu, żywności mało wygodnej ze względu na problemy przygotowania kulinarnego oraz dużą liczbę ości należy pomyśleć o opracowaniu produktów łatwych i wygodnych w spożyciu (*convenience food*), a do tego modnych (np. technologia *sous vide*) lub gotowych do bezpośredniego spożycia (*ready-to-eat food*).

Bez wątplenia odpowiedzią na takie wymagania rynku jest żywność przekąskowa. Niestety, żywność ta w postaci chipsów czy snacków, mimo że chętnie kupowana i spożywana, jest negowana przez dietetyków. Pomimo to słone przekąski (chipsy, chrupki, paluszki, krakersy, orzeszki) mają wielu zwolenników i wiernych odbiorców. Najczęściej kupuje je młodzież w wieku szkolnym i dzieci. Są one obecne na niemal

każdej prywatce czy przyjęciu, w którym biorą udział młodzi ludzie. Atrakcyjność tych produktów określana jest ich udziałem w sprzedaży poszczególnych grup przekąsek. Wyniki badań przeprowadzonych przez TNS OBOP wskazują, że słone przekąski jedzone są w 83% gospodarstw domowych, a ich spożycie deklaruje 77% Polaków (Tarkowski i Myśnik, 2012). Pod względem wartościowej sprzedaży na rynku słonych przekąsek największe udziały mają chipsy oraz chrupki. Istnieje wiele prac, a także patentów, w których zgłasza się metody produkcji mające na celu zwiększenie wartości dodanej i poprawę walorów żywieniowych tego typu żywności. Jednak wszystkie te rozwiązania opierają się na zastosowaniu surowców roślinnych, owoców, warzyw lub zbóż (FRITO LAY NorthAmerica Inc., 2010; Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, 2008).

Poza żywnością przekąskową inną grupą nowych produktów z mięsa lub pozostałości poprodukcyjnych z karpia, ale w pełni wartościowych pod względem odżywczym i żywieniowym, mogą być produkty żywnościowe o długim terminie przydatności do spożycia. Rozwiązanie takie pozwoli na obniżenie kosztów tradycyjnie sprzedawanych ryb w postaci płata czy filetu.

Chipsy z udziałem mięsa z karpia

Pierwszym przykładem produktu o wysokim stopniu innowacyjności, a jednocześnie zupełną nowością na rynku mogą być chipsy z minimum 50-procentowym udziałem mięsa ryb (karpia) (fot. 4.1). Technologia produkcji tego typu żywności opiera się na połączeniu surowca roślinnego (skrobi) z rozdrobnionym mięsem ryb (karp) i zastosowaniu procesu ekspansji w medium grzewczym. W wyniku takich zabiegów powstaje produkt o charakterze żywności przekąskowej, w swoim wyglądzie i smaku nieprzypominający ryby, a jednocześnie zawierający minimum 50% mięsa ryby w swoim składzie. Tak duża zawartość mięsa ryby radykalnie wpłynie na poprawę wartości żywieniowej i odżywczej. Ponadto w wyniku dużego stopnia przetworzenia produkt ten będzie produktem bezpiecznym, o dużej trwałości (przydatności do spożycia), pozbawionym ości. Dzięki tego typu walorom produkt ten może stanowić idealną propozycję dla dzieci i młodzieży, a także dla seniorów, czyli grupy osób wymagających zwiększonej podaży łatwo przyswajalnego białka i dostarczenia



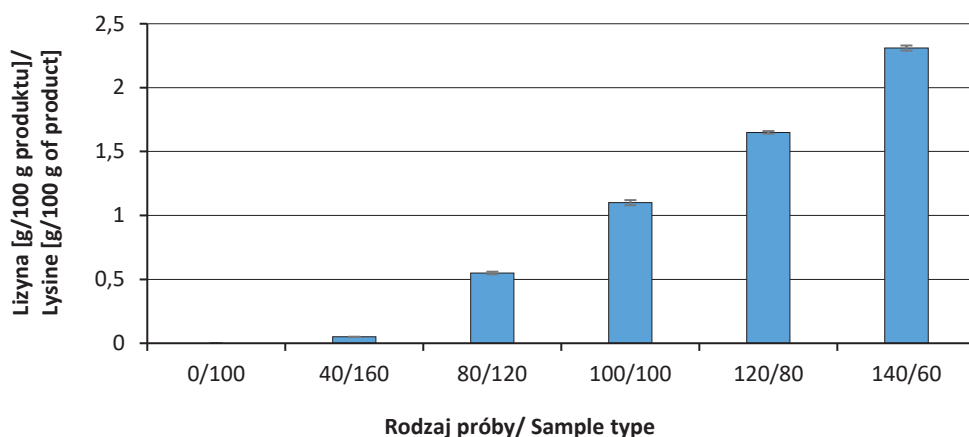
Fot. 4.1. Przykładowa przekąska rybna o składzie 140 g mięsa ryby i 60 g skrobi

Photo 4.1. An example of a fish snack with the composition of 140 g of fish flesh and 60 g of starch

Źródło/ Source: fotografia własna/ own photo.

cennych żywieniowo kwasów tłuszczowych, których źródłem bez wątplenia są ryby. Kołakowska i Kołakowski (2001) twierdzą, że białko ryb z powodzeniem może być wykorzystywane do uzupełniania składu białek mniej wartościowych, np. roślinnych, a King (2002) podkreśla szerokie zastosowanie rozdrobnionego mięsa ryb do produkcji ciasteczek rybnych jako przekąski zawierającej pełnowartościowe białko.

Zwiększanie dodatku mięsa w produkcie w stosunku do skrobi powoduje wzrost zawartości białka, a tym samym wzrost dostępności egzogennego aminokwasu, jakim jest lizyna. Jak wykazały badania przeprowadzone przez Polak-Juszczak i Adamczyk (2009), zawartość białka w mięsie ryb karpiowatych wynosi ok. 18,3%, zawartość zaś lizyny w 100 g białka – ok. 9,51 g. Zawartość dostępnej lizyny w ocenianych po ekspansji chipsach była najwyższa w próbie 140/60 – 2,31 g, czyli o zwiększonym udziale mięsa w stosunku do skrobi (rys. 4.2).



Rys. 4.2. Zawartość lizyny dostępnej w 100-gramowych smażonych przekąskach
Fig. 4.2. Content of available lysine in 100 g of fried snacks

Źródło/ Source: badania własne/ own study.

Z przeprowadzonej oceny sensorycznej przekąsek wynika, że najlepszymi cechami charakteryzowały się przekąski wykonane ze 140 g mięsa i 60 g mąki oraz te otrzymane ze 100 g mięsa i 100 gramów tapioki. Analiza kruchości wykazała natomiast, że najbardziej kruche były próby 100/100 oraz 120/80, w których zanotowano wysoki stopień ekspansji. Na podstawie otrzymanych wyników można zauważyć, że kruchość jest w pewnym stopniu zależna od rozszerzalności liniowej. W większości prób zaobserwowano, że wraz ze wzrostem stopnia ekspansji następuje wzrost kruchości. Jak wynika z niektórych badań, kruchość jest jednym z najważniejszych parametrów regulujących jakość przekąsek i ma bezpośredni wpływ na preferencje konsumenta (Huda i in., 2007). Stwierdzono również, że kruchość jest zależna od stopnia ekspansji i pośrednio od rozszerzalności liniowej (Huda i in., 2009).

Analiza kwasów tłuszczowych wykazała, że najmniejszą ilością nasyconych (SFA), jednonienasyconych (MUFA) i wielonienasyconych (PUFA) kwasów tłuszczowych odznaczały się przekąski niezawierające w swoim składzie mięsa ryby, a składające się jedynie z tapioki (tab. 4.8). Na podstawie otrzymanych wyników analizy kwasów tłuszczowych w chipsach rybnych stwierdzono, że przekąski z dodatkiem mięsa ryb również zawierają w swoim składzie kwasy omega-6 i omega-3, a największą ilość tych kwasów wykazano w przekąskach z dodatkiem 80 g mięsa i 120 g mąki. Z kolei największe ilości kwasów EPA i DHA stwierdzono w próbie zawierającej 140 g mięsa ryby i 60 g skrobi, co było związane ze zwiększającym się udziałem mięsa w próbie. Na szczególną uwagę zasługują kwasy PUFA, w skład których wchodzi kwasy omega-6 oraz omega-3, a najważniejszymi pod względem żywieniowym przedstawicielami tych kwasów są kwasy EPA i DHA. Uważa się, że kwasy z rodziny omega-3 mają pozytywny wpływ na organizm człowieka, wykazując m.in.: właściwości arytmiczne, przeciwzakrzepowe, przeciwmiażdżycowe, przeciwzapalne, poprawiając funkcję śródbłonna, nieznacznie obniżając ciśnienie krwi oraz zmniejszając poziom triglicerydów (Sominka i Kozłowski, 2008). Badania przeprowadzone przez Bienkiewicz i in. (2008) potwierdzają obecność niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych, w tym kwasów EPA i DHA, w mięsie ryb słodkowodnych.

Tabela 4.8. Skład kwasów tłuszczowych smażonych przekąsek rybnych

Table 4.8. Fatty acid composition of fried fish snacks

Rodzaj próby/ Sample type	Kwasy tłuszczowe [mg/g tłuszczu]/ Fatty acids [mg/g of fat]						Suma wszystkich kwasów/ Total of all acids
	SFA	MUFA	PUFA				
			n-6	n-3	EPA+DHA	Suma/ Total PUFA	
0/100	34,82	318,73	93,53	45,91	0,00	139,44	492,99
40/160	64,00	553,08	168,16	83,74	1,27	251,91	868,99
80/120	66,55	591,56	178,28	88,55	1,45	266,83	924,93
100/100	61,08	545,46	165,01	82,24	1,46	247,25	853,79
120/80	59,72	530,97	158,69	78,97	1,86	237,66	828,35
140/60	52,54	458,05	130,64	66,16	2,54	196,80	707,39

Źródło/ Source: badania własne/ own study.

Jak wynika z prezentowanych danych, przekąski rybne to bardzo dobre źródło białka o zwiększonej zawartości aminokwasów egzogennych, a szczególnie lizyny. Ponadto to dobre źródło kwasów omega-3, szczególnie kwasu alfa linolenowego oraz kwasów EPA i DHA.

Przekąski o charakterze słonego paluszka

Innym innowacyjnym produktem z udziałem mięsa karpia jest przekąska o charakterze „słonego” paluszka wzbogaconego minimum 20-procentowym dodatkiem mięsa ryb (karpia). Tego typu przekąskę otrzymać można poprzez połączenie mięsa karpia z mąką pszenną, wodą, drożdżami i olejem. Uzyskaną masę wytłacza się metodą ekstruzji zimnej, a następnie wypieka. Przykładowy produkt przedstawiono na fot. 4.2.



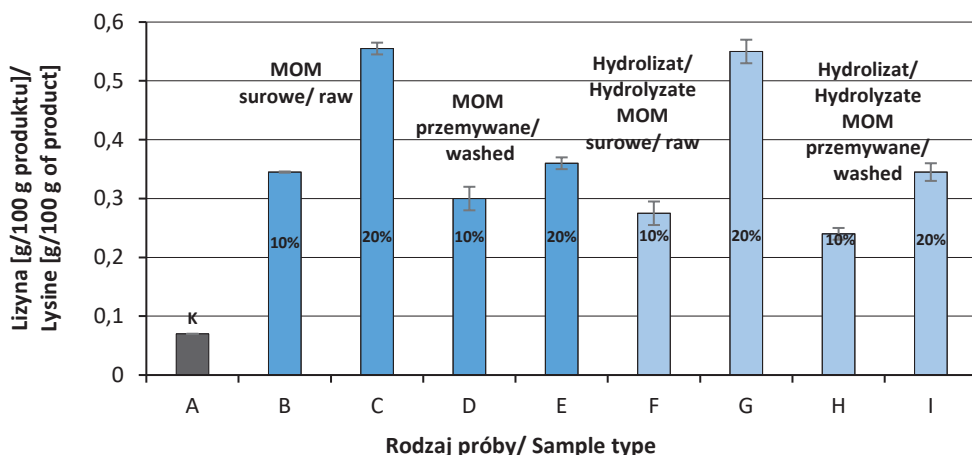
Fot. 4.2. Przykładowe paluszki z dodatkiem 20% mięsa karpia
Photo 4.2. Sample sticks with the addition of 20% carp flesh

Źródło/ Source: fotografia własna/ own photo.

Również w przypadku tego produktu wykonano analizy chemiczne w celu oceny wartości odżywczej i żywieniowej, która świadczyłaby o nowatorskich rozwiązaniach technologicznych pozwalających na poprawę walorów żywieniowych tego typu żywności. Dodatek 20% mięsa ryby do produktu zwiększa zawartość białka o ponad 30% w porównaniu z próbą kontrolną. Yu i Kaur (1992), wzbogacając biszkopty rybne mięsem trzogona indyjskiego (*Decapterus ruselli*), odnotowali podobną zawartość białka w produkcie.

Dodatek białka ryb z założenia powinien wzbogacać produkt w aminokwasy egzogenne, w tym w limitujący aminokwas dla produktów zbożowych, czyli lizynę. Na rys. 4.3 przedstawiono zawartość dostępnej lizyny w wypieczonych paluszkach w zależności od zastosowanego dodatku ryby. Jak wynika z prezentowanych danych, dodatek mięsa ryby powodował kilkukrotny wzrost dostępnej lizyny w porównaniu do próby kontrolnej. W wypieczonych paluszkach oznaczono skład i profil kwasów tłuszczowych. We frakcji lipidowej paluszków dominowały głównie kwasy: oleinowy (C 18:1 n-9) – około 55%, linolowy (C 18:2 n-6) – około 20%, oraz alfa-linolenowy (C 18:3 n-3) – około 10%. Produkty charakteryzowały się niską zawartością nasyconych kwasów tłuszczowych (SFA) (ok. 8%), natomiast dużą zawartością jednonienasyconych kwasów tłuszczowych (MUFA) (ok. 60%). Zawartość wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (PUFA) wynosiła ok. 32%.

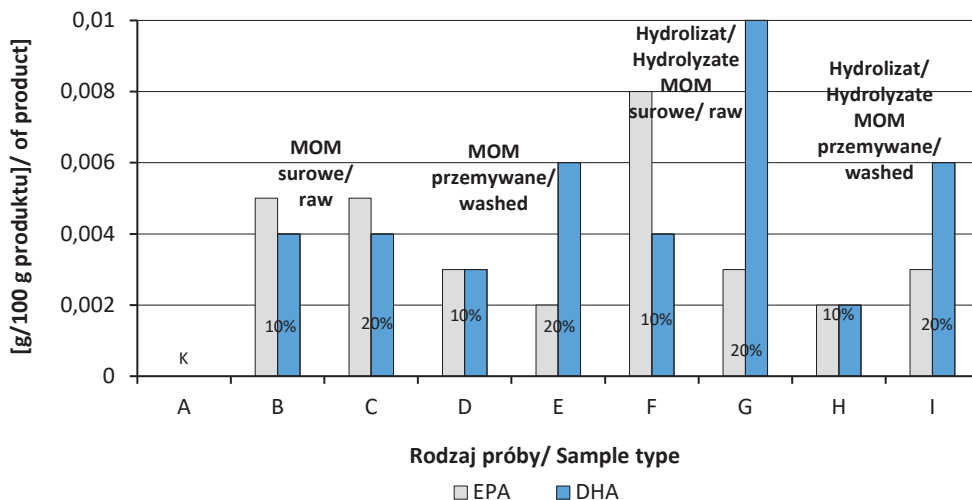
Uzyskane dane są zgodne z literaturą przedmiotu (Izci i Bilgin, 2015; Neiva i in., 2011). Wykazano ponadto istotny wzrost ilości kwasów omega-3, a szczególnie kwasów EPA i DHA. Wyniki zestawiono na rys. 4.4.



Rys. 4.3. Zawartość dostępnej lizyny w wypieczonych paluszkach z dodatkiem mięsa karpia w różnej postaci

Fig. 4.3. The content of available lysine in baked sticks with the addition of carp flesh in various forms

Źródło/ Source: badania własne/ own study.



Rys. 4.4. Zawartość kwasów EPA i DHA w paluszkach [g/100 g produktu] wzbogaconych dodatkiem mięsa karpia

Fig. 4.4. Content of EPA and DHA in sticks [g/100 g of product] enriched with carp flesh

Źródło/ Source: badania własne/ own study.

W uzyskanych produktach stwierdzono również korzystny stosunek kwasów tłuszczowych n-3 do n-6, wynoszący od ok. 0,48 do ok. 0,49. Radzimińska i in. (2005) stwierdzili w posiłkach dzieci, uczniów i studentów nieprawidłowy stosunek kwasów

z rodziny n-6 do n-3, co mogło być przyczyną niedoborów kwasów n-3, i zaproponowali wzbogacanie całodziennych posiłków dzieci i młodzieży w ryby, będące źródłem wielonienasyconych kwasów z rodziny n-3.

Żywność wygodna z udziałem mięsa karpia

Oprócz produktów przekąskowych nowego typu produkty, o cechach żywności wygodnej lub funkcjonalnej, otrzymać można, stosując nowoczesne technologie, w odróżnieniu od stosowanych obecnie tradycyjnych technologii przetwarzania. Przykładem technologii odmiennej od tradycyjnych jest technologia *sous vide*. *Sous vide* (fr. „w próżni”) to technika gotowania mięs, ryb oraz innych produktów spożywczych, zamkniętych wcześniej szczelnie (próżniowo) w plastikowej torebce, w kąpiele wodnej lub parowej o stosunkowo niskiej temperaturze, która nigdy nie przekracza 100°C (a nawet 90°C). Gotowanie próżniowe *sous vide* ma liczne zalety, do których należą m.in.:

- dodatkowe utrwalenie i zatrzymanie głębokiego smaku oraz aromatu potraw,
- zatrzymanie w gotowanych produktach najcenniejszych witamin oraz składników odżywczych,
- znaczące ograniczenie ubytków produktów,
- zachowanie pierwotnego kształtu i estetycznego wyglądu potraw.

W koncepcji produkcji przetworów z karpia z zastosowaniem technologii *sous vide* wychodzi się z założenia, że technologia produkcji funkcjonalnych produktów rybnych powinna zapewniać całkowite wykorzystywanie substancji odżywczych surowców rybnych i zachowywanie ich w produkcie w jak najmniej zmienionym stanie. Skład recepturowy i technologia produkcji funkcjonalnych produktów rybnych powinny być tak dobrane, aby wytwarzane produkty miały zakładaną, zdefiniowaną wartość energetyczną i odżywczą, dostosowaną do potrzeb żywieniowych i zdrowotnych określonych grup konsumentów. W związku z tym w innowacyjnych wyrobach z karpia zawartość kwasów omega-3 PUFA powinna znajdować się na poziomie odpowiadającym dziennemu zapotrzebowaniu człowieka na te kwasy tłuszczowe, czyli ok. 500 mg n-3 PUFA. W celu dostosowania właściwości odżywczych i cech sensorycznych produktów z karpia do zróżnicowanych potrzeb żywieniowych i upodobań smakowych potencjalnych klientów opracowano produkty rybno-roślinne o obniżonej wartości energetycznej (szacowanej na poziomie poniżej 180 kcal/100 g; spełniającej wymagania Rozporządzenia 1924/2006 w zakresie oświadczeń żywieniowych) oraz o dietetycznym charakterze i o łagodnych cechach smakowych.

Żywność hybrydowa (burgery rybno-roślinne)

Żywność hybrydowa, czyli połączenie mięsa i warzyw, jest kolejnym przykładem żywności nowego typu. Obecnie istnieje spora grupa społeczeństwa, która chce zredukować ilość mięsa i białek zwierzęcych w diecie, ale nie chce z nich zrezygnować

całkowicie. Niekoniecznie szukają oni produktów, które będą absolutnie czyste od składników odzwierzęcych, ale będą zawierały mięso w mniejszej ilości. Hybrydy mogą stać się pewnego rodzaju „pomostem” dla konsumentów, którzy jeszcze nie są gotowi, aby sięgać po roślinne zamienniki dla produktów mięsnych. Jest to okno możliwości dla marek, które chcą sprostać potrzebom fleksitarian, czyli konsumentów w świadomy sposób zmniejszających ilość mięsa w swojej diecie. Według danych Mintel, 32% respondentów w Polsce deklaruje, że ograniczają spożycie mięsa od czasu do czasu, 19% zaś przez większość czasu. Hybrydowe produkty mięsne, które łączą białko roślinne z białkiem odzwierzęcym, mogą zatem stać się ciekawą alternatywą dla konsumentów, którzy chcą spożywać więcej składników roślinnych, a także tych poszukujących nowych smaków i zróżnicowanych profili odżywczych (Wrona, 2021).

Zastosowanie nowych technologii, jak również modyfikacja już stosowanych pozwala na opracowanie nowych, innowacyjnych technologii wytwarzania nowego typu przetworów z ryb, o zdefiniowanym składzie, wysokiej jakości sensorycznej i wartości odżywczej, posiadających cechy żywności wygodnej lub funkcjonalnej. Do takich produktów należą m.in. wieloskładnikowe przetwory rybno-roślinne (nowego typu konserwy czy produkty z mięsa rozdrobnionego).

Przykładem żywności hybrydowej mogą być burgery rybne (fot. 4.3) z dodatkiem surowca roślinnego, np. boczniaka ostrygowatego (fot. 4.4).



Fot. 4.3. Burger rybny z boczniakiem
Photo 4.3. Fish burger with oyster mushroom

Źródło/ Source: fotografia własna/ own photo.



Fot. 4.4. Boczniak ostrygowaty
Photo 4.4. Oyster mushroom

Źródło/ Source: fotografia własna/ own photo.

Mięso karpia, jak już wcześniej wspomniano, dostarcza organizmowi człowieka lekkostrawnego białka, aminokwasów egzogennych, mikro- i makroelementów, witamin rozpuszczalnych w tłuszczach oraz wielonienasyconych kwasów tłuszczowych z rodziny n-3. Jak wynika z tab. 4.9, pomimo malejącej ilości mięsa karpia w burgerach z boczniakiem, zawartość wielonienasyconych kwasów tłuszczowych jest wciąż znacząca, a stosunek kwasów n-6 do n-3 jest wciąż korzystny (tab. 4.9). Ponadto, dodatek surowca roślinnego, w tym przypadku boczniaka, pozwala na wzbogacenie produktu o związki niewystępujące w surowcach mięsnych.

Tabela 4.9. Skład kwasów tłuszczowych smażonych burgerów z bocznikiem
Table 4.9. Fatty acid composition of fried burgers with oyster mushrooms

Kwasy tłuszczowe [mg/g tłuszczu]/ Fatty acids [mg/g of fat]						
Rodzaj próby/ Sample type	SFA	MUFA	PUFA			Suma/ Total PUFA
			n-6	n-3	n-6/n-3	
Kontrola/ Control	265,59	278,75	111,54	22,31	5	133,85
5% bocznika/ oyster mushroom	286,49	308,45	120,02	20,87	6	140,89
10% bocznika/ oyster mushroom	278,90	333,60	114,05	16,75	7	130,81
15% bocznika/ oyster mushroom	310,89	379,01	128,59	18,06	7	146,65
20% bocznika/ oyster mushroom	242,41	295,29	104,73	14,92	7	119,64

Źródło/ Source: badania własne/ own study.

W boczniku ostrygowatym białka jest zaledwie ok. 1,6%, ale charakteryzuje się ono dużą ilością lizyny, leucyny, argininy oraz kwasu asparaginowego i glutaminowego. Zawiera również niewielką ilość tłuszczu (ok. 0,4%), przy czym większość stanowią kwasy nienasycone (Shah i in., 1997). W największej ilości w boczniku występują węglowodany, stanowiące ok. 6,7% świeżej masy. W większości są to polisacharydy, takie jak glikogen, oraz związki nierozpuszczalne, takie jak: błonnik, celuloza i chityna, które pełnią ważne funkcje w procesach trawienia. Zawartość błonnika w świeżej masie bocznika wynosi 4,1-8,5 g, a chityny 0,32 g (Manzi i in., 2001). W boczniku znajdują się również znaczące ilości wolnej glukozy, mannozy, ksylozy i fruktozy, stanowiące nawet do 30% ogólnej ilości węglowodanów. W boczniku stwierdzono ponadto obecność galaktozy, sacharozy, maltozy, trehalozy, laktozy i rafinozy, a także mannitolu w ilości ok. 1,8% (Florczak, 2002). W śladowych ilościach występują takie pierwiastki, jak: jod, fluor, miedź, cynk, rtęć i mangan, natomiast potasu jest ok. 3% w suchej masie, a wapnia i sodu odpowiednio ok. 150 mg i 125-757 mg (Watanabe i in., 1994, Shah i in., 1997). Bocznik zawiera znaczne ilości tiaminy, ryboflawiny, niacyny, pirydoksyny, kwasu pantotenowego, kwasu foliowego i prowitamiны D₂ (Furlani i Godoy, 2008; Manzi i in., 2001; Teichmann i in., 2007).

Szczególne interesującymi związkami występującymi w boczniku i innych grzybach są polisacharydy zwane beta-glukanami, które oprócz chityny, hemicelulozy i manganów są składnikami ich ściany komórkowej. Bocznik ostrygowaty w 100 g świeżej masy zawiera ok. 139 mg tych związków (Manzi i in., 2001), natomiast w 100 g suchej masy od ok. 240 do ok. 380 mg (Ko i Lin, 2004; Manzi i Pizzoferrato, 2000). Aktywność biologiczna poszczególnych rodzajów beta-glukanów w dużej mierze zależy od ich rozpuszczalności, budowy chemicznej, w tym przede wszystkim od ich masy cząsteczkowej oraz sposobu i liczby odgałęzień łańcuchów bocznych. Na przykład pleuran, β-glukan występujący w boczniku charakteryzuje się znaczną liczbą tych odgałęzień (Augustin, 1998; Bao i in., 2001; Tao i in., 2006). Ponadto w grzybie tym znajduje się

dużo rozpuszczalnych w wodzie beta-glukanów (27-38%), które wykazują wyższą aktywność biologiczną od nierozpuszczalnych w wodzie (Manzi i Pizzoferrato, 2000).

Beta-glukany charakteryzują się bardzo silnym stymulowaniem systemu immunologicznego człowieka, w związku z czym wzrasta odporność organizmu na choroby bakteryjne, wirusowe oraz grzybice i pasożyty. Zwiększają ponadto efektywność działania leków, np. antybiotyków (Augustin, 1998; Bao i in., 2001). Beta-glukany mogą być również wykorzystane w profilaktyce i wspomaganiu leczenia chorób nowotworowych. Związki te niszczą komórki nowotworowe poprzez zahamowanie rozwoju guzów (Bao i in., 2001; Ooi i Liu, 2000; Tao i in., 2006). Stwierdzono także, że beta-glukany zmniejszają poziom cholesterolu we krwi. Opisanymi powyżej właściwościami charakteryzuje się również pleuran, beta-glukan zawarty w boczniaku ostrygowatym. Aktywność biologiczna pleuranu jest prawdopodobnie podwyższana poprzez obecność w tkance boczniaka ostrygowatego innych związków prozdrowotnych, m.in. chityny i chitozanu (Augustin i in., 2007).

Paprykarz szczeciński w nowych odsłonach

Ostatnim z omówionych przykładów wykorzystania mięsa karpia będzie produkt poddany obróbce cieplnej, sterylizacji, bądź pasteryzacji, znany pod nazwą paprykarza. Wszystkim znany jest paprykarz szczeciński, produkt sterylizowany, wpisany 13.12.2010 r. na listę produktów tradycyjnych województwa zachodniopomorskiego. Pomimo tego, że jest to produkt powszechnie znany, można pokusić się o stwierdzenie, że jest on najmniej przebadany. Prawdopodobnie ze względu na liczbę wariantów tego produktu, które można znaleźć w Polsce. W związku z tym w Katedrze Technologii Rybnej, Roślinnej i Gastronomicznej Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie podjęto próby opracowania produktu zbliżonego właściwościami do pierwowzoru, wykorzystując do tego m.in. mięso



Fot. 4.5. Paprykarz uniwersytecki wytworzony w Katedrze Technologii Rybnej, Roślinnej i Gastronomicznej
Photo 4.5. Paprykarz Uniwersytecki produced in the Department of Fish, Plant and Gastronomy Technology

Źródło/ Source: fotografia własna/ own photo.

karpia hodowlanego, nazwanego paprykarzem uniwersyteckim (fot. 4.5). Mięso karpia ze względu na to, że zawiera średnią ilość tłuszczu, nadaje się do produkcji konserw turystycznych, zawierających w swoim składzie znaczną ilość surowców roślinnych.

Technologia produkcji konserw, przy zastosowaniu niezbędnych modyfikacji, umożliwia przemysłowe wytwarzanie przetworów rybnych stanowiących odpowiednik dietetycznych potraw z ryb gotowanych. Zaletą konserw rybnych jako żywności funkcjonalnej jest ich długi okres trwałości, wygoda w przechowywaniu, transporcie i obrocie handlowym oraz powszechna dostępność na rynku. W koncepcji modyfikacji produkcji konserw rybnych oraz produktów pasteryzowanych wychodzi się z założenia, że technologia wytwarzania funkcjonalnych produktów rybnych powinna zapewniać całkowite wykorzystywanie substancji odżywczych surowców rybnych i zachowywanie ich w produkcie w jak najmniej zmienionym stanie. Skład recepturowy i technologia produkcji funkcjonalnych produktów rybnych powinny być tak dobrane, aby wytwarzane produkty miały zakładaną zdefiniowaną wartość energetyczną i odżywczą, dostosowaną do potrzeb żywieniowych i zdrowotnych określonych grup konsumentów.

4.4. Podsumowanie i wnioski

W związku z coraz większymi trudnościami na rynku surowcowym (związanymi z przetłowieciem stad ryb cennych gospodarczo, wzrostem cen surowca i koniecznością jego importu) i niewykorzystywanymi możliwościami przetwórczymi obecnie coraz większy nacisk kładzie się na rozwój akwakultury i przetwórstwa nowych gatunków ryb. Zwiększenie przetwórstwa karpia pozwoli na zmniejszenie sezonowości sprzedaży, a także optymalne zagospodarowanie wszystkich elementów ryby, które doprowadzi do obniżenia kosztów produkcji. Zwiększenie sprzedaży karpia przez poszerzenie oferty asortymentowej oraz zapewnienie jego obecności w sprzedaży detalicznej przez cały rok wymaga rozwoju przetwórstwa. Wobec niewielkiego jak dotąd zainteresowania przemysłu rybnego przetwarzaniem karpia zadania tego powinny podjąć się gospodarstwa karpiove we współpracy z instytucjami naukowymi, rozwijając przetwórstwo wstępne, a także na podstawie dostarczonych nowych technologii produkcji nowych i innowacyjnych produktów przetworzonych, wykorzystując zarówno surowiec podstawowy, jak i, a może przede wszystkim, produkty będące pełnowartościowym pod względem odżywczym surowcem pozostałym po wstępnym przetwórstwie karpia.

Opisane innowacyjne technologie dają możliwość wykorzystania mięsa karpia nie pochodzącego z samego fileta, ale z elementów pozostałych po jego wycięciu. Takie wykorzystanie całościowego surowca wpisuje się w realizację założeń UE dotyczących gospodarki cyrkulacyjnej, ograniczającej ilość powstających odpadów poprodukcyjnych oraz zmniejszającej ilość marnowanej żywności.

Wykorzystanie nowych technologii zwiększy asortyment produktów z karpia, jak również pozwoli na uzyskanie i wprowadzenie na rynek produktów o wyższym stopniu przetworzenia, przeznaczonych dla konkretnych odbiorców – dzieci, młodzieży, a także seniorów.

Ponadto zaproponowane powyżej produkty finalne będą bezpieczne pod względem żywieniowym i będą charakteryzowały się wartością dodaną (mięso karpia zawiera aminokwasy egzogenne i wielonienasycone kwasy tłuszczowe z rodziny omega-3). Produkty te po wprowadzeniu na rynek mogą stanowić całkowicie nową i atrakcyjną propozycję dla konsumentów preferujących żywność wygodną i funkcjonalną.

Zaproponowane innowacyjne produkty przygotowane z udziałem mięsa karpia mogą być alternatywą dla pełnowartościowych posiłków turystycznych, które są żywnością gotową, łatwą do zabrania ze sobą, a do tego smaczną. Dzięki swoim walorom organoleptycznym każdy, kto raz ich spróbuje, prawdopodobnie będzie chciał do nich wrócić. I to nie tylko na wycieczce.

Część badań prezentowanych w publikacji została sfinansowana w ramach projektu: pt. „Opracowanie technologii nowych i innowacyjnych produktów z karpia w celu zapewnienia całorocznego zbytu tego surowca z gospodarstw akwakultury”.

Operacja współfinansowana przez Unię Europejską ze środków finansowych Europejskiego Funduszu Morskiego i Rybackiego Program Operacyjny „Rybackstwo i Morze 2014-2020”.

Działanie 2.1 Innowacje w ramach Priorytetu 2 – Wspieranie akwakultury zrównoważonej środowiskowo, zasobooszczędnej, innowacyjnej, konkurencyjnej i opartej na wiedzy. Umowa o dofinansowanie nr 00004-6521.1-OR1600005/17/20.

Bibliografia

- Augustin, J. (1998). Glucans as modulating polysaccharides: Their characteristics and isolation from microbiological sources. *Biologia*, 53(3), 277-282.
- Augustin, J., Jaworska, G., Dandar, A. i Cejpek, K. (2007). Bocznik ostrygowaty (*Pleurotus ostreatus*) jako źródło B-d-glukanów. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 6(55), 170-176.
- Bao, X., Duan, J., Fang, X. i Fang, J. (2001). Chemical modifications of the (1→3)-α-D-glucan from spores of *Ganoderma lucidum* and investigation of their physicochemical properties and immunological activity. *Carbohydrate Research*, 336, 127-140.
- Białowąs, H. (2007). *Analiza czynników wpływających na parametry jakościowe i technologiczne mięsa karpia* (Materiały szkolenia organizowanego przez Związek Producentów Ryb, Sieraków Wlkp. 11-13.09.2007, s. 116-134). Poznań.
- Bienkiewicz, G., Domiszewski, Z. i Kuszyński, T. (2008). Ryby słodkowodne jako źródło niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych NNKT. *Magazyn Przemysłu Rybnego*, 3(63), 58-59.

- Bienkiewicz, G., Tokarczyk, G. i Skorodźńska, A. (2016). Wartość odżywcza ryb słodkowodnych z jezior Pomorza Zachodniego. *Towaroznawcze Problemy Jakości*, 1(46), 45-52.
- Bykowski, P. i Dutkiewicz, D. (1996). *Freshwater fish processing and equipment in small plants*. FAO Fisheries Circular, Rome, 905.
- Chinnaswamy, R. i Hanna, M. A. (1988). Relationship between amylase content and extrusion-expansion properties of corn starches. *Cereal Chemistry*, 65, 38-143.
- Cieśla, M. (2008). Charakterystyka spożycia ryb w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem karpia. W: T. Hesse, M. Lampart-Kałużniacka (red.), *Karp w wodach Polski. Pochodzenie–hodowla–konsumpcja*. Koszalin: Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej.
- Cieślik, I. i Cieślik, E. (2016). *Walory żywieniowe i smakowe karpia zatorskiego. Operacja współfinansowana przez Unię Europejską ze środków finansowych Europejskiego Funduszu Rybackiego zapewniająca inwestycje w zrównoważone rybołówstwo*. Pobrano z http://gruparybacka.dolinarquia.org/media/filemanager/prezentacje/seminarium/walory_zywienia_i_smakowe_karpia_zatorskiego.pdf
- Daniewski, M., Mielniczuk, E., Jacórzynski, B., Pawlicka, M., Balas, J., Filipek, A. i Cierpiowska, M. (1999). Oszacowanie dziennego spożycia kwasów tłuszczowych w przeciętnej polskiej racji pokarmowej. *Żywność Człowieka i Metabolizm*, 26(1), 23-33.
- Dowgiałło, A., Kosmowski, M. i Pawlikowski, B. (2017). Kompleksowy system przetwarzania karpia na nowoczesne produkty spożywcze i paszowe. W: *Akwakultura karpia – aspekty ekonomiczne, ekologiczne i prawne* (s. 27-42). Polskie Towarzystwo Rybackie.
- Florczak, J., Wędzisz, A. i Karmańska, A. (2002). Substancje biologicznie czynne grzybów wielkoowocnikowych. *Bromatologia i Chemia Toksykologiczna*, 35(4), 329-340.
- FRITO LAY North America Inc. (2010). *Production of shelled fruit and vegetable snacks*. Patent EP2114168A4. Pobrano z <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/039668295/publication/EP2114168A4?q=pn%3DEP2114168A4%3F>
- Furlani, R. P. Z. i Godoy, H. T. (2008). Vitamins B1 and B2 contents in cultivated mushrooms. *Food Chemistry*, 106(2), 816-819.
- Grela, E. R. i Dudek, R. (2007). Składniki odżywcze i profil kwasów tłuszczowych mięsa wybranych gatunków ryb morskich i słodkowodnych. *Żywność Człowieka i Metabolizm*, 34(1), 561-566.
- Handwerker, I. i Kuczyński, M. (2019). *ABC Sprzedaży Karpia*. LGR Świętokrzyski Karp.
- Huda, N., Boni, I. i Noryati, I. (2009). The effect of different ratios of dory fish to tapioca flour on the linear expansion, oil absorption, colour and hardness of fish crackers. *International Food Research Journal*, 16, 159-165.
- Huda, N., Ismail, N., Leng, A. L. i Yee, C. X. (2007). *Chemical composition, colour and linear expansion properties of commercial fish cracker* (12th Asian Chemical Congress, Kuala Lumpur, s. 23-25).
- İzci, L. i Bilgin, S. (2015). Sensory acceptability and fatty acid profile of fish crackers made from *Carasius gibelio*. *Food Science and Technology Campinas*, 35(4), 643-646.
- Janiszewska, D. i Pawlikowski, B. (2014). Wpływ czynników technologiczno-technicznych na jakość mięsa odzyskiwanego z odpadów poprodukcyjnych z karpia. *Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego*, 2, 24-27.
- King, M. A. (2002). Development and sensory acceptability of crackers made from the big-eye fish (*Brachydeuterus auritus*). *Food and Nutrition Bulletin*, 23(3), 317-320.
- Ko, Y.-T. i Lin, Y.-L. (2004). 1,3-β-glucan quantification by a fluorescence micro assay and analysis of its distribution in foods. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52(11), 3313-3318.
- Kořakowska, A. i Kořakowski, E. (2001). Szczególne wlaściwości żywieniowe ryb. *Przemysł Spożywczy*, 6(55), 10-13.
- Kořakowski, E. (1986). *Technologia farszów rybnych*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Manzi, P., Aguzzi, A. i Pizzoferrato, L. (2001). Nutritional value of mushrooms widely consumed in Italy. *Food Chemistry*, 73(3), 321-325.

- Manzi, P. i Pizzoferrato, L. (2000). Beta-glucans in edible mushrooms. *Food Chemistry*, 68(3), 315-318.
- Neiva, C. R. P., Machado, T. M., Tomita, R. Y., Furlani, E. F., Lemos Neto, M. J. i Markowicz-Bastos, H. D. (2011). Fish crackers development from minced fish and starch: An innovative approach to a traditional product. *Ciência e Tecnologia de Alimentos. Campinas*, 31, (4), 973-979.
- Ooi, V. E. C. i Liu, F. (2000). Immunomodulation and anti-cancer activity of polysaccharide-protein complexes. *Current Medicinal Chemistry*, 7, 715-729.
- Parcerisa, J., Codony, R., Boatella, J. i Rafecas, M. (1999). Fatty acids including *trans* content of commercial bakery products manufactured in Spain. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47, 2040-2043.
- Polak-Juszczak, L. i Adamczyk, M. (2009). Jakość i skład aminokwasowy białka ryb z Zalewu Wiślanego. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 3(64), 75-83.
- Puchała, R. i Pilarczyk, M. (2007). Wpływ żywienia na skład chemiczny mięsa karpia. *Inżynieria Rolnicza*, 5(93), 363-368.
- Radzymińska, M., Borejszo, Z., Smoczyński, S. i Kurzyńska, M. (2005). Skład kwasów tłuszczowych w całodziennych posiłkach dzieci, uczniów i studentów. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2(43), 118-125.
- Rozporządzenie Komisji (WE) nr 1881/2006 z dnia 19 grudnia 2006 r. ustalające najwyższe dopuszczalne poziomy niektórych zanieczyszczeń w środkach spożywczych (Dz. U. L 364 z 20.12.2006, s. 5)
- Rozporządzenie (WE) nr 1924/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 20 grudnia 2006 r. w sprawie oświadczeń żywieniowych i zdrowotnych dotyczących żywności (Dz. U. L 404 z 30.12.2006, s. 9)
- Seremak-Bulge, J. (2008). Krajowa produkcja ryb i owoców morza, cz. 2: *Rybnictwo śródlądowe* (rozdz. Rynek Ryb, s. 14-16). Warszawa.
- Shah, H., Iqtidar, A. K. i Shagufta, J. (1997). Nutritional composition and protein quality of *Pleurotus* mushroom. *Sarhad Journal of Agriculture*, 13(6), 621-626.
- SkałECKI, P., Florek, M., Litwińczuk, A., Staszowska, A. i Kaliniak, A. (2013). Wartość użytkowa i skład chemiczny mięsa karpia (*Cyprinus carpio* L.) i pstrągów tęczowych (*Oncorhynchus mykiss* Walb). *Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego*, 2(9), 57-62.
- SkałECKI, P., Florek, M., Staszowska, A. i Kaliniak, A. (2015). Wartość użytkowa i jakość filetów ryb karpio-watych (*Cyprinidae*) utrzymywanych w polikulturze. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 1(98), 75-88.
- Sominka, D. i Kozłowski, D. (2008). Efekt kardioprotekcyjny kwasów omega-3. *Geriatrics*, 2, 126-132.
- Szlinder-Richert, J. i Polak-Juszczak, L. (2016). *Kto je flądry, ten jest mądry*. Pobrano z <https://mir.gdynia.pl/wp-content/uploads/2016/08/Fladry-2.pdf>
- Tao, Y., Zhang, L., Cheung, P. C. K. (2006). Physicochemical properties and antitumor activities of water soluble native and sulfated hyperbranched mushroom polysaccharides. *Carbohydrate Research*, 341, 2261-2269.
- Tarkowski, A. i Myśnik, E. (2012). Zawartość tłuszczu i kwasów tłuszczowych w przekąskach. *Medycyna Rodzinna*, 3, 56-60.
- Teichmann, A., Dutta, P. C., Staffas, A. i Jägerstad, M. (2007). Sterol and vitamin D2 concentrations in cultivated and wild grown mushrooms: Effects of UV irradiation. *Journal of Food Science and Technology*, 40(5), 815-822.
- Tkaczewska, J. i Migdał, W. (2012). Porównanie wydajności rzeźnej, zawartości podstawowych składników odżywczych oraz poziomu metali ciężkich w mięśniach karpia (*Cyprinus carpio* L.) pochodzących z różnych rejonów Polski. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 6(85), 180-189.
- Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu. (2008). *Chrupki ziemniaczane*. Patent PL 212826. Pobrano z https://upr.gov.pl/sites/default/files/wup/2012/11/wup11_2012.pdf
- Watanabe, T., Tsuchihashi, N., Takai, Y., Tanaka, K. i Suzuki, A. (1994). Effects of ozone exposure during cultivation of oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) on chemical components of the fruit bodies. *Journal of Japan Society of Nutrition and Food Sciences*, 4(10), 705-708.

- Wojda, R. i Cieśla, M. (2010). Przyczynek do dyskusji nad strategią rozwoju stawowej gospodarki karpiowej w Polsce po 2013 roku. W: M. Cieśla, J. Śliwowski (red.), *Wielofunkcyjność gospodarki stawowej w Polsce* (s. 102-110). Warszawa.
- Woźniak, M. (2016). *Nowe trendy w produkcji pasz dla ryb. Warsztaty szkoleniowe „Jakość i bezpieczeństwo żywności pochodzącej z akwakultury”*. Projekt: Transfer wiedzy i innowacji w zakresie żywności tradycyjnej (Traditional Food Network to improve the transfer of knowledge for innovation) – TRAFON finansowany z funduszy 7 Programu Ramowego Unii Europejskiej (FP7/2007-2013; no. 613912). Mścice k/Koszalina, 22 kwietnia 2016 roku.
- Woźniak, M. (2016). *Wartości odżywcze ryb z produkcji stawowej ze szczególnym uwzględnieniem karpia*. Pobrano z <http://lukrecjusz.pl/wp-content/uploads/2013/09/dr-hab.-in%C5%BC.-Ma%C5%82gorzata-Wo%C5%BAniak-prof.-UWM-Warto%C5%9Bci-od%C5%BCywcze-ryb-z-produkcji-stawowej-ze-szczeg%C3%B3lnym-uwzgl%C4%99dnieniem-karpia.pdf>
- Wrona, A. (2021). *Żywność hybrydowa – co to jest. Trend czy chwyt marketingowy?* Pobrano z https://www.horecatrends.pl/trendy/119/zywnosc_hybrydowa_co_to_jest_trend_czy_chwyt_marketingowy,10165.html
- Yu, S. Y. i Kaur, R. (1992). *Development of fish biscuits from Round Scand (Decapetusrusselli Rupp.)*. Indopacific Fishery Commisinn. Working party on Fish Technology and Marketing. Yogyakarta (Indonesia), 24-27 Sep 1991. *FAO Raport 1992*, 470 Supl., 305-313.

Polish Carp in an Innovative Way

Abstract: In Poland, fish are eaten occasionally and they are mostly sea fish, while the consumption of freshwater fish is extremely low, which can now become an attractive raw material extending the range of products of the fish industry. The main arguments in favour of the use of freshwater fish are the ubiquitous availability of freshwater and the price. The reluctance of consumers towards freshwater carp fish is mainly due to the high labour-consumption involved in preparing them for consumption. Carp in Poland is still considered as a Christmas Eve fish, consumed during the Christmas period, and its average annual consumption per whole fish is less than 0.5 kg per person. In order to reduce the reluctance to eat fish flesh, break with the stereotype of unacceptable smell, food that is not very convenient due to the problems of culinary preparation and a large amount of pin bones, you should think about developing products that are easy and convenient to eat (convenience food) or ready-to-eat (ready-to-eat food).

Keywords: common carp, comminuted meat, innovative products, snack food, hybrid food.