



**MORSKI INSTYTUT RYBACKI
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY
ZAKŁAD TECHNOLOGII I MECHANIZACJI
PRZETWÓRSTWA**

Zastąpienie produkcji wyrobów z dorsza bałtyckiego nowymi produktami z innych gatunków ryb w zakładach przetwórstwa rybnego w związku z wprowadzeniem rozporządzenia wykonawczego Komisji (UE) 2019/1248 dotyczącego zakazu połowu dorsza na Morzu Bałtyckim od 22 lipca 2019 r.

Załącznik 1

**Sprawozdanie z realizacji projektu
w „PortFish” Sp. z o. o.**

Gdynia, grudzień 2021 r.

Spis treści

1.	Wprowadzenie.	2
2.	Założenia technologiczne.	3
3.	Ocena przebiegu procesów i operacji technologicznych zastosowanych do przetwórstwa innych gatunków ryb niż dorsz bałtycki.	4
3.1.	Opracowanie i weryfikacja procesu produkcji nowych wyrobów z pstrąga tęczowego w zakładzie przetwórczym firmy „PortFish”	7
3.2.	Opracowanie i weryfikacja procesu produkcji nowych wyrobów z tuszy mintaja w zakładzie przetwórczym „PortFish”.	16
4.	Badania, oceny surowców i gotowych wyrobów wykonane w MIR-PIB.	21
4.1.	Badania surowca i gotowych produktów z pstrąga i tuszy mintaja.	21
4.1.1.	Charakterystyka morfometryczna surowca oraz wyrobów z nich otrzymanych.	21
4.1.1.2.	Ocena jakości pstrągów całych na zgodność z wymaganiami normy PN-A-87750:1996 Ryby i inne zwierzęta wodne. Ryby słodkowodne świeże i mrożone.	21
4.1.1.3.	Badanie wydajności obróbki wstępnej pstrągów świeżych do postaci ryb patroszonych z głową, oraz filetów ze skórą w trymie A, B i D.	23
4.1.1.4.	Oznaczenie wielkości wycieku termicznego po parowaniu i swobodnego wycieku chłodniczego z tkanki rybnej pstrąga.	25
4.1.1.5.	Ocena jakości sensorycznej mięsa filetów pstrąga po obróbce termicznej.	26
4.1.1.6.	Oznaczenie wybranych wskaźników fizykochemicznych w surowcu i filetach z pstrąga tęczowego.	27
4.2.1.	Charakterystyka surowca i gotowych produktów z tuszy mintaja.	29
4.2.1.1.	Charakterystyka morfometryczna dostarczonego surowca oraz produktu.	29
4.2.1.2.	Ocena jakości tusz mintaja na zgodność z wymaganiami normy PN-A-86753:1996 Ryby i inne zwierzęta wodne. Ryby dorszowate świeże i mrożone.	30
4.2.1.3.	Badanie wydajności obróbki wstępnej rozmrożonych tusz mintaja.	31
4.2.1.4.	Oznaczenie wielkości wycieku termicznego po parowaniu i swobodnego wycieku chłodniczego z tkanki rybnej tuszy mintaja.	32
4.2.1.5.	Ocena jakości sensorycznej mięsa filetów z tuszy mintaja po obróbce termicznej.	33
4.2.1.6.	Oznaczenie wybranych wskaźników fizykochemicznych w surowcu i filetach z tuszy mintaja.	34
4.3.	Badania udziału kwasów tłuszczowych w lipidach nowych produktów wytworzonych z pstrąga i tuszy mintaja w firmie „PortFish”.	35
5.	Podsumowanie	37

1. Wprowadzenie

Podstawą opracowania sprawozdania była umowa o dofinansowanie nr 000003-6520.13-OR1600001/20 zawarta w dniu 13.08.2020r. w Szczecinie w ramach działania 1.13 Innowacje, zawartego w programie operacyjnym „Rybacktwo i Morze”, pomiędzy Agencją Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa, z siedzibą w Warszawie a firmą PORT FISH spółka z o.o. z siedzibą w Darłowie, ul. Wilków Morskich 19, będącą liderem konsorcjum.

W realizacji projektu udział wzięły następujące podmioty:

- Port Fish Sp. z o.o. ul. Wilków Morskich 19, 76-153 Darłowo;
- Pirs Sp. z o.o. Eksport, import. Przetwórstwo rybne, ul. Józefa Conrada 1, 76-150 Darłowo;
- Stanpol Sp. z o.o. Aleja 3 Maja 44, 76-200 Słupsk;
- ZIT Spółka z o.o Spółka Komandytowa - Ryby, przetwory rybne, Wierciszewo 4, 76-004 Wierciszewo,
- Morski Instytut Rybacki – Państwowy Instytut Badawczy, ul. Kołłątaja 1 81-332 Gdynia, Zakład Technologii i Mechanizacji Przetwórstwa, Zakład Chemii Żywności i Środowiska.

W dniu 22 lipca 2019 r. zostało wprowadzone rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2019/1248, dotyczące zakazu połowu dorszy na Morzy Bałtyckim. Do chwili wprowadzenia wymienionego rozporządzenia, powyższe podmioty wchodzące w skład konsorcjum, zajmowały się głównie przetwarzaniem dorsza. Z tego względu w celu kontynuowania działalności produkcyjnej firmy przetwórstwa rybnego wchodzące w skład konsorcjum podjęły działania w ramach Priorytetu 1, działanie 1.13 „Innowacyjne”, zawartego w Programie Operacyjnym „Rybacktwo i Morze”.

Podstawowym celem innowacyjnego projektu było podjęcie działań przez poszczególne zakłady dla zapewnienia stabilnej działalności produkcyjnej związanej z zastąpieniem przetwórstwa dorsza bałtyckiego innymi gatunkami ryb, w określonych warunkach technicznych, technologicznych i organizacyjnych. Podstawowym zadaniem MIR-PIB w projekcie było dokonanie analizy naukowej działań podjętych w ramach projektu w poszczególnych zakładach przetwórstwa rybnego oraz ocena zastosowania i wdrożenia w nich rozwiązań technologiczno-technicznych o charakterze innowacyjnym.

Firma „PortFish” jest jednym z czterech członków konsorcjum realizujących projekt „Przetwórcy 2020”. W ramach projektu w zakładzie „PortFish” sp. z o.o. w Darłowie wykonane zostały niezbędne prace związane z realizacją programu wdrożeniowego mającego na celu zastąpienie dotychczasowej produkcji wyrobów z dorsza bałtyckiego nowymi produktami wytwarzanymi z innych gatunków ryb.

Firma „PortFish” sp. z o.o. pod kierownictwem Zbigniewa Owczarka zajmowała się głównie skupem surowca rybnego pochodzącego z Morza Bałtyckiego. W ramach działalności przetwórczej wytwarzane były głównie filety z świeżego dorsza bałtyckiego. Odbiorcami produktów były głównie firmy handlowe na terenie Unii

Europejskiej. Po wejściu w życie zakazu połowu dorszy bałtyckich firma „PortFish” rozpoczęła działania mające na celu zastąpienia dotychczasowej produkcji na bazie dorsza bałtyckiego nowymi produktami uzyskiwanymi z innych gatunków ryb (pstrągiem świeżym i tuszą mrożoną z mintaja). Zakład „PortFish” zatrudniał średnio od czterdziestu sześciu do pięćdziesięciu pracowników, jednakże zakaz połowu dorsza spowodował redukcję zatrudnienia. Projekt pozwolił zapobiec dalszym zwolnieniom. Firma „PortFish” obecnie zatrudnia łącznie trzydziestu ośmiu pracowników.

Na podstawie opracowanych planów produkcyjnych zarząd „PortFish” podjął następujące działania:

- a) ogłoszenie zapytań ofertowych dotyczących zakupu surowców rybnych,
- b) z powodu braku ofert, dokonano zakupów „z wolnej ręki” surowców rybnych w następujących ilościach (zestawienie poniżej):

Wyszczególnienie	Jednostka miary	Masa surowca	
		Umowy	Rzeczywisty zakup
MINTAJ MROŻONY TUSZA (<i>Gadus chalcogrammus</i>)	kg	23 700,00	26 000,00
PSTRĄG TĘCZOWY (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)		186 096,00	172 311,00

Na podstawie opracowanego planu produkcji firma „PortFish” przestawiła swoją dotychczasową działalność z produkcji wyrobów z dorsza bałtyckiego na produkcję nowych wyrobów z innych gatunków ryb, w tym:

- a) filetów ze skórą w trymie A, B i D z pstrąga tęczowego,
- b) filetów bez skóry z tuszy mrożonej mintaja.

2. Założenia technologiczne

W ramach projektu zarząd firmy „PortFish” z Darłowa założył, że nowymi surowcami innymi niż dorsz bałtycki będą: pstrąg tęczowy świeży, chłodzony i tusza mrożona z mintaja. Produkcja nowych wyrobów odbywać się będzie w zakładzie przetwórczym firmy „PortFish” w Darłowie.

Dostarczone do zakładu surowce rybne zostaną poddane obróbce wstępnej do postaci filetów z pstrąga z/s w trymie A, B i D lub filetów z mintaja b/s. Wdrożenie procesów przetwarzania nowych gatunków ryb odbywać się będzie w zakładzie przetwórczym z wykorzystaniem eksploatowanych dotychczas linii, maszyn i urządzeń, basenów do rozmrażania, linii do ręcznej obróbki wstępnej, wytwornicy lodu, stanowisk do oceny jakościowej i ilościowej półproduktów, pakowania oraz przechowywania chłodniczego.

Plan technologiczny firmy „Portfish” do dnia wprowadzenia nowych gatunków ryb nie uwzględniał rozładunku świeżego pstrąga w cysternach w wodzie z lodem. W tym celu dział techniczny firmy „PortFish” wykazując się innowacyjnością, zaprojektował i zbudował

separator (Fot.2÷4), który pozwoli na szybkie i nieinwazyjne oddzielenie surowca od wody i lodu. Innowacyjne urządzenie wykazuje się dużą przepustowością, pozwała zachować temperaturę ryb oraz uniknąć uszkodzeń surowca, co bardzo wpływa na jakość gotowego produktu.

W pracach związanych z uruchomieniem nowych procesów technologicznych w zakładzie będą uczestniczyli wszyscy pracownicy działu przetwórstwa, którzy zostaną przeszkoleni w zakresie zapewnienia wysokiej jakości i wydajności produkcji nowych wyrobów. W zależności od wymagań nabywcy, wyroby będą pakowane w skrzynki, następnie zasypywane rozdrobnionym lodem. Opakowania transportowe będą układane na paletach i foliowane. Wyroby tak przygotowane będą gotowe do odbioru.

3. Ocena przebiegu procesów i operacji technologicznych zastosowanych do przetwórstwa innych gatunków ryb niż dorsz bałtycki.

W ramach projektu specjaliści MIR-PIB dokonali w zakładzie przetwórczym „PortFish” w Darłowie przeglądu operacji i procesów technologicznych związanych z produkcją nowych produktów z innych surowców rybnych niż dorsz bałtycki. Przegląd obejmował poszczególne stanowiska robocze w zakładzie przetwórczym, z uwzględnieniem następujących czynników:

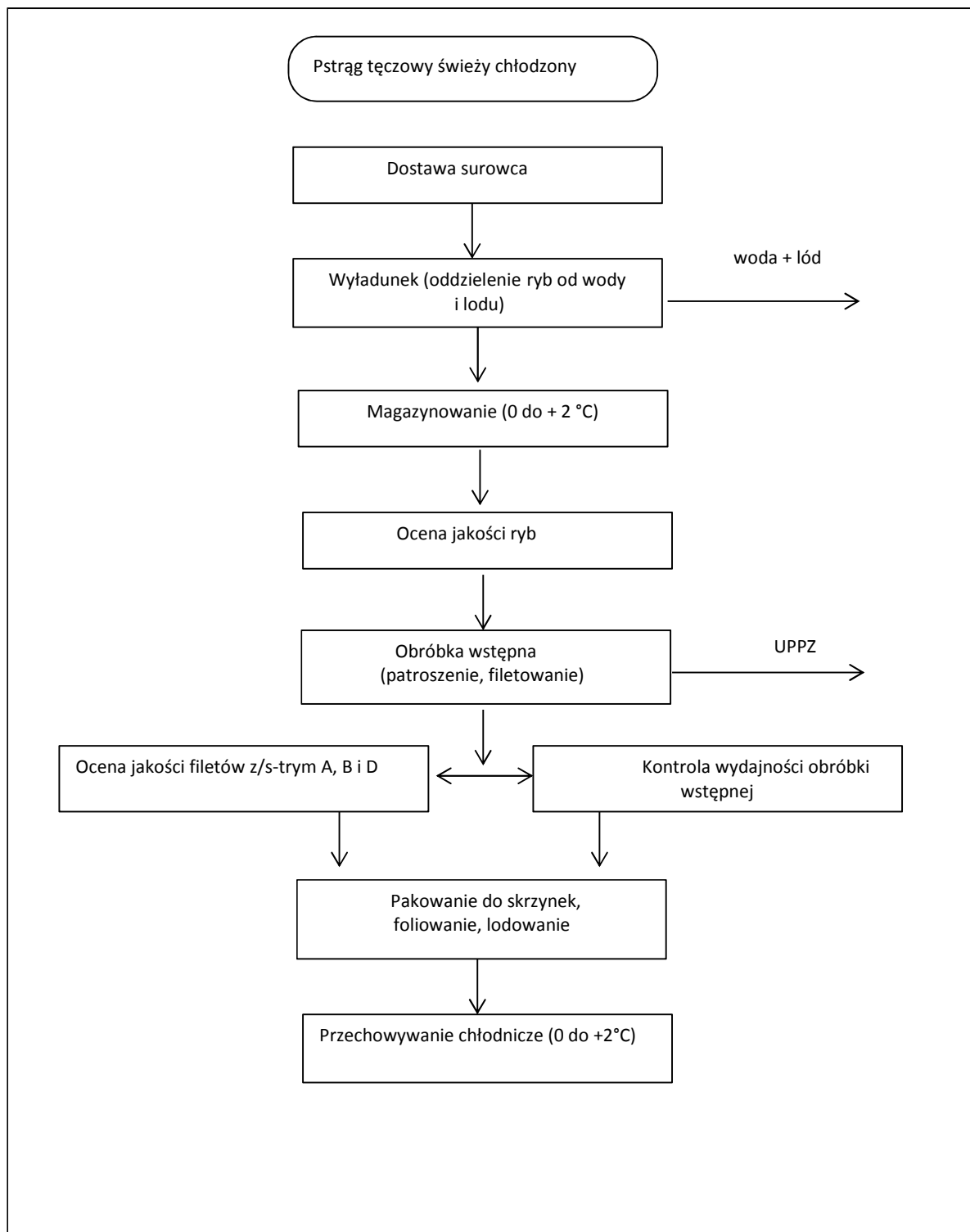
- zadania jakie ma do wykonania pracownik na stanowisku
- urządzenia i stanowiska służące do wykonywania pracy
- narzędzia pomocnicze ułatwiające wykonywanie pracy

Aby ocenić aktualne i potencjalne uwarunkowania zakładu do wdrożenia produkcji nowych wyrobów specjaliści MIR-PIB odbywali wyjazdy służbowe do firmy „PortFish” w Darłowie. Podczas pobytu oceniano poziom i stan infrastruktury techniczno-technologicznej zakładu pod kątem możliwości realizacji zaplanowanego programu wdrożeniowego. Dokonano oceny funkcjonalności pomieszczeń produkcyjnych, stosowanych maszyn i urządzeń oraz warunków technicznych i technologicznych prowadzenia operacji, i procesów technologicznych. Ocenie poddano przebieg i warunki operacji jednostkowych na wszystkich etapach produkcji nowych wyrobów z pstrąga tęczowego i tuszy mrożonej mintaja. Sprawdzono:

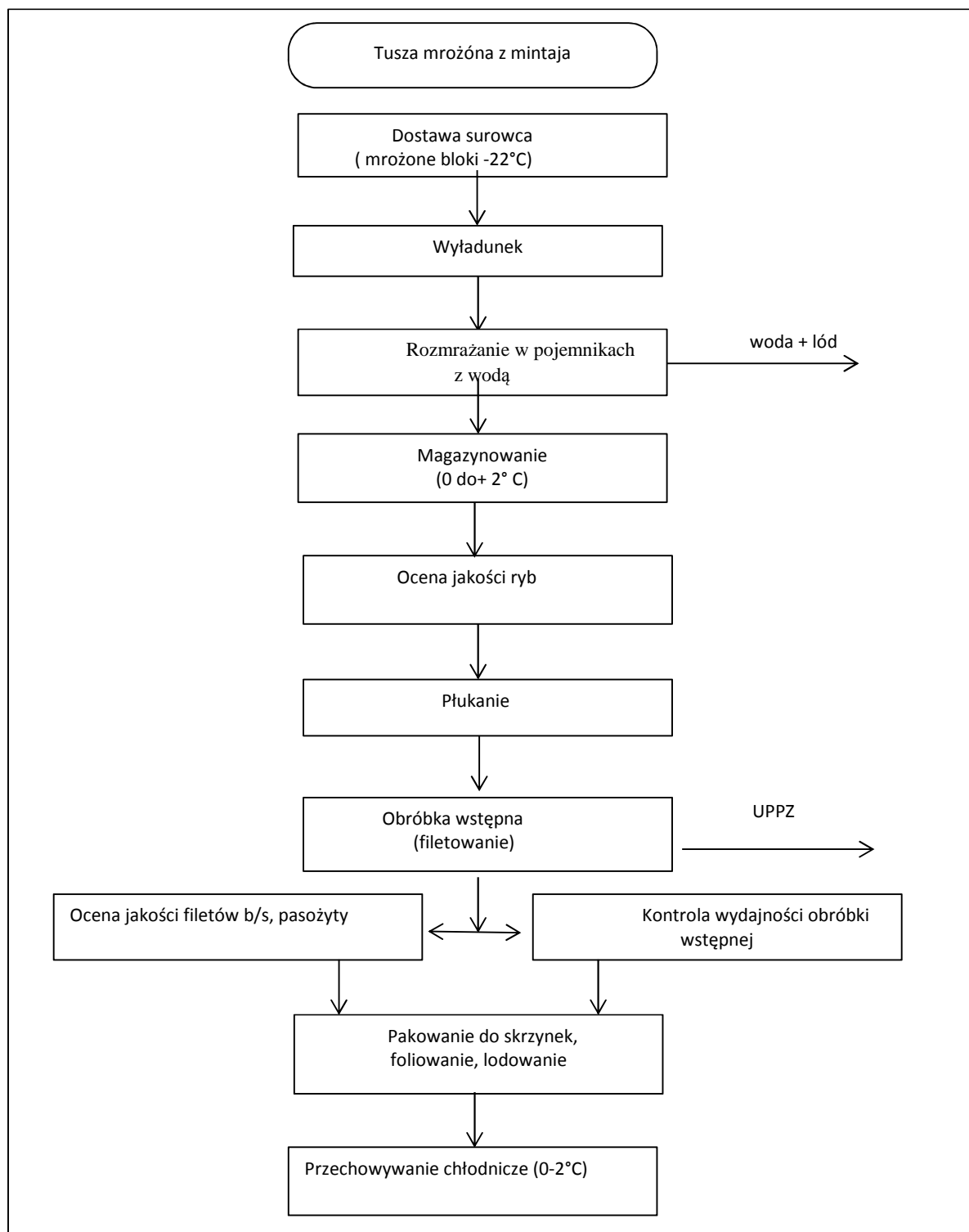
- a) przyjęcie surowca,
- b) przygotowanie surowca do rozmrażania w wodzie,
- c) proces rozmrażania,
- d) odseparowanie surowca od wody i lodu,
- e) proces ważenia,
- f) ocena kontroli jakości,
- g) magazynowanie surowca przed obróbką w warunkach chłodniczych,
- h) prawidłowość obróbki wstępnej na stanowiskach do obróbki ręcznej,
- i) stanowiska UV do wizualnej kontroli obecności pasożytów w filetach z ryb białych,
- j) ważenie i ustalanie wydajności obróbki wstępnej ryb,

k) pakowanie i przechowywanie chłodnicze gotowego produktu.

Na rys. 1 i 2 przedstawiono schematy technologiczne procesu produkcji nowych wyrobów.



Rys. 1. Schemat technologiczny procesu produkcji filetów z pstrąga tęczowego.



Rys. 2. Schemat technologiczny procesu produkcji filetów bez skóry na bazie tuszy mrożonej z mintaja.

3.1. Opracowanie i weryfikacja procesu produkcji nowych wyrobów z pstrąga tęczowego w zakładzie przetwórczym firmy „PortFish”.

Pstrągi przed transportem są poddawane procesowi odpijania przez hodowcę w celu zapewnienia jak najlepszej jakości przetwórczej. Następnie dostarczane są w cysternach z wodą i lodem do zakładu „PortFish”. Firma „Portfish” stosuje specjalnie skonstruowane na potrzeby projektu, prototypowe urządzenie dla oddzielania ryb od mieszaniny wody i lodu, które minimalizuje uszkodzenia mechaniczne ryb podczas rozładunku z kontenerów.

Aby zapewnić wysoką jakość i wydajność produkcji filetów z pstrąga dostarczony do zakładu surowiec przed obróbką poddaje się odseparowaniu ryb od wody i lodu. (Fot. 1÷4).



Fot. 1. Rozładunek świeżych pstrągów



Fot. 2. Innowacyjny separator



Fot.3. Oddzielenie surowca od wody i lodu.
Etap 1.



Fot.4. Oddzielenie surowca od wody i lodu.
Etap 2.



Fot.5. Surowiec przeznaczony do obróbki



Fot.6. Magazynowanie surowca

Dostarczone do zakładu produkcyjnego świeże, chłodzone pstrągi są poddane następującej obróbce wstępnej:

- a) ręczne patroszenie,
- b) płukanie,
- c) ręczne filetowanie (trym A, B i D) (fot. 7÷12).



Fot.7. Odgławianie pstrąga



Fot.8 Filetowanie pstrąga



Fot.9. Stanowisko do filetowania pstrąga



Fot.10. Pojemnik na odpady



Fot.11. Obróbka wstępna pstrąga - filety i UPPZ



Fot.12. Filety pstrąga tęczowego trym A



Fot.13. Filety pstrąga tęczowego z/s



Fot.14. Filety pstrąga tęczowego z/s

Uzyskane filety odbierane są ze stanowisk filetowania, pakowane do skrzynek, ważone, przykryte folią i warstwą rozdrobnionego lodu, i przechowywane w chłodniczej komorze gotowego produktu o temperaturze w zakresie od 0÷2°C, do czasu ich odbioru zewnętrznego (Fot.15÷16).



Fot.15. Stanowisko ważenia filetów z pstrąga



Fot.16. Magazynowanie gotowego wyrobu

W związku z podjęciem produkcji nowych wyrobów na bazie pstrąga tęczowego w zakładzie przetwórczym „PortFish”, technolodzy wspólnie ze specjalistami MIR-PIB opracowali wymagania jakościowe i technologiczne dla poszczególnych asortymentów (tab. 1÷3).

Tabela 1. Opracowane wymagania jakościowe wg specyfikacji Sp-505-5 dla fileta z/s trym A z pstrąga tęczowego.

Opis produktu		Filet z pstrąga tęczowego ze skórą (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) Filet uzyskany w procesie filetowania ryby patroszonej, z płetwą brzusznią, pozostałe płetwy usunięte, pozostawiony brzuszek TRYM A. Filet w całości
Wygląd zewnętrzny	Wymagania ogólne	<ul style="list-style-type: none"> - filety o wyrównanej wielkości i barwie; - cięcia bez poszarpań krawędzi; - pozostawiona płetwa brzuszna, pozostałe płetwy usunięte; - usunięta ość barkowa; - brzuszek i błona otrzewna pozostawiona; - promienie płetwy usunięte; - mięso jędrne, nie rozpadające się. Niedopuszczalna konsystencja mazista - filet od strony jamy brzusznej dokładnie wypłukany, bez pozostałości żeber, wnętrzości, błon i skrzepów krwi; - obecne nici międzymięśniowe ; - powierzchnia fileta czysta, nieuszkodzona ; - śluz przezroczysty z białym odcieniem; - produkt wolny od pasożytów oraz zabrudzeń fizycznych; - produkt nieposiadający zmian chorobowych, - produkt wytworzony z surowca nie mrożonego.
	Barwa	<ul style="list-style-type: none"> - łososiowa równomierna +22 do +30 DSM SalmoFan TM, dopuszczalne drobne przebarwienia, bez znaczących wybroczyn krwawych, wolne od zabrudzeń żółci; - produkt w opakowaniu zbiorczym o wyrównanej barwie; - skóra charakterystyczna dla danego gatunku ryby; - filet biały, który nie osiągnął wymaganego wybarwienia wg skali powyżej +22 DSM SalmoFan TM powinien być oddzielony od produkcji od wybarwionych prawidłowo. -filet z widocznymi przebarwieniami powinien być oddzielony podczas produkcji od wybarwionych prawidłowo
	Uszkodzenia	<ul style="list-style-type: none"> - bez uszkodzeń mechanicznych, widocznych deformacji oraz zmian chorobowych; - tkanka mięsna zwarta, powierzchnia gładka, dopuszcza się tkankę mięsna osłabioną lekko rozluźnioną, lecz nie mazistą.
	Formowanie	<ul style="list-style-type: none"> - produkt starannie ułożony w skrzynce, skórą do góry.
Zapach		<ul style="list-style-type: none"> - swoisty, charakterystyczny dla świeżej ryby danego gatunku, bez zapachów obcych; - niedopuszczalny świadczący o zepsuciu.
Pakowanie	Opakowanie jednostkowe	<ul style="list-style-type: none"> - skrzynka biała PE z otworami lub skrzynka biała ażurowa; - produkt pakowany po 20kg w skrzynce, plus wymagana nadwyżka 2%; - produkt w skrzynce przykryty przekładką foliową, a na wierzchu zasypany warstwą lodu; - źle wybarwiony filet, odsort powinien być zapakowany i oznakowany w oddzielnych skrzynkach PE. Jeżeli jest to możliwe ułożony na oddzielnej

		palecie.
	Ułożenie na palecie	<ul style="list-style-type: none"> - skrzynki ułożone na palecie jednorazowej; - dopuszczalna ilość warstw na palecie 7; - skrzynek na warstwie 4; - skrzynki ściśle owinięte folią w powiązaniu z paletą, co najmniej 5 razy; - każda paleta oznaczona kartą paletową z informacjami takimi jak: asortyment, nr partii, data produkcji, masa, ilość skrzynek, krajem pochodzenia
	Warunki przechowywania surowca i produktu	Przechowywać w temperaturze od 0° C do +3° C
	Wymagania dla transportu towaru	Towar należy przewozić w warunkach chłodniczych od -1°C do +2°C. skrzynia załadownicza powinna być czysta i wolna od obcych zapachów. Podczas transportu przewoźnik ma obowiązek ciągłej rejestracji temperatury na skrzyni załadowniczej. Przed rozładunkiem produktu przekazuje wydruk z rejestratora temperatur dla pracownika magazynu odpowiedzialnego za przyjęcie produktu



Fot.17 . Filety pstrąga tęczowego z/s trym A- widok tkanki



Fot.18 . Filety pstrąga tęczowego z/s trym A- widok skóry

Tabela 2. Opracowane wymagania jakościowe wg specyfikacji Sp-505-5 dla fileta z/s trym B z pstrąga tęczowego.

	Opis produktu	Filet z pstrąga tęczowego ze skórą (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) Filet uzyskany w procesie filetowania ryby patroszonej, bez płetw, pozostawiony brzuszek oraz tłuszcz grzbietowy Promienie płetwy grzbietowej i odbytowej ścięte. TRYM B. Filet w całości
Wygląd zewnętrzny	Wymagania ogólne	<ul style="list-style-type: none"> - filety o wyrównanej wielkości i barwie; - cięcia bez poszarpań krawędzi; - wszystkie płetwy usunięte; - usunięta ość barkowa,, - brzuszek i błona otrzewna pozostawiona; - promienie płetwy usunięte; - mięso jędrne, nie rozpadające się. Niedopuszczalna konsystencja mazista -filet od strony jamy brzusznej dokładnie wyplukany, bez pozostałości

		<p>żeber, wnętrzności, błon oraz skrzepów krwi,</p> <ul style="list-style-type: none"> -obecne ości między mięśniowe, -powierzchnia fileta czysta, nieuszkodzona, -śluz przezroczysty z białym odcieniem, - obecne nici międzymięśniowe ; - powierzchnia fileta czysta, nieuszkodzona ; - śluz przezroczysty z białym odcieniem; - produkt wolny od pasożytów oraz zabrudzeń fizycznych; -produkt nieposiadający zmian chorobowych, - produkt wytworzony z surowca nie mrożonego.
	Barwa	<ul style="list-style-type: none"> - łososiowa równomierna +22 do +30 DSM SalmoFan TM, dopuszczalne drobne przebarwienia, bez znaczących wybroczyn krwawych, wolne od zabrudzeń żółcią; - produkt w opakowaniu zbiorczym o wyrównanej barwie; - skóra charakterystyczna dla danego gatunku ryby; - filet biały, który nie osiągnął wymaganego wybarwienia wg skali powyżej +22 DSM SalmoFan TM powinien być oddzielony od produkcji od wybarwionych prawidłowo. -filet z widocznymi przebarwieniami powinien być oddzielony podczas produkcji od wybarwionych prawidłowo
	Uszkodzenia	<ul style="list-style-type: none"> - bez uszkodzeń mechanicznych, widocznych deformacji oraz zmian chorobowych; - tkanka mięsna zwarta, powierzchnia gładka, dopuszcza się tkanę mięsna osłabioną lekko rozluźnioną, lecz nie mazistą.
	Formowanie	<ul style="list-style-type: none"> - produkt starannie ułożony w skrzynce, skórą do góry.
Zapach		<ul style="list-style-type: none"> - swoisty, charakterystyczny dla świeżej ryby danego gatunku, bez zapachów obcych; - niedopuszczalny świadczący o zepsuciu.
Pakowanie	Opakowanie jednostkowe	<ul style="list-style-type: none"> - skrzynka biała PE z otworami lub skrzynka biała ażurowa-czysta bez oznak zabrudzenia, - produkt pakowany po 20 kg w skrzynce, plus wymagana nadwyżka 2%; - produkt w skrzynce przykryty przekładką foliową, a na wierzchu zasypany warstwą lodu; - źle wybarwiony filet, odsort powinien być zapakowany i oznakowany w oddzielnych skrzynkach PE. Jeżeli jest to możliwe ułożony na oddzielnej palecie.
	Ułożenie na palecie	<ul style="list-style-type: none"> - skrzynki ułożone na palecie jednorazowej; - dopuszczalna ilość warstw na palecie 7; - skrzynek na warstwie 4; - skrzynki ściśle owinięte folią w powiązaniu z paletą, co najmniej pięć razy; - każda paleta oznaczona kartą paletową z informacjami takimi jak: asortyment, nr partii, data produkcji, masa netto, ilość skrzynek, kraj pochodzenia

Warunki przechowywania surowca i produktu	Przechowywać w temperaturze od 0° C do +3° C
Wymagania dla transportu towaru	Towar należy przewozić w warunkach chłodniczych od -1°C do +2°C. skrzynia załadownicza powinna być czysta i wolna od obcych zapachów. Podczas transportu przewoźnik ma obowiązek ciągłej rejestracji temperatury na skrzyni załadowniczej. Przed rozładunkiem produktu przekazuje wydruk z rejestratora temperatur dla pracownika magazynu odpowiedzialnego za przyjęcie produktu



Fot.19 . Filety pstrąga tęczowego z/s trym B-widok tkanki



Fot.20 . Filety pstrąga tęczowego z/s trym B-widok skóry

Tabela 3. Opracowane wymagania jakościowe wg specyfikacji Sp-505-5 dla fileta z/s trym D z pstrąga tęczowego.

Opis produktu	Filet z pstrąga tęczowego ze skórą (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) Filet uzyskany w procesie filetowania ryby patroszonej, bez płetw, brzuszka, błony otrzewnej i tłuszczu grzbietowego. TRYM D. Filet w całości
Wygląd zewnętrzny	<ul style="list-style-type: none"> - filety o wyrównanej wielkości i barwie; - cięcia bez poszarpań krawędzi; - wszystkie płetwy usunięte; - usunięte promienie płetw, - tłuszcz grzbietowy usunięty (ścięty), - usunięta ość barkowa, - błona otrzewna ścięta - brzusek przycięty po ścięciu błony otrzewnej wzdłuż linii rozgraniczającej tkankę tłuszczową a tkankę mięsną - część fileta przy ogonie przycięta na wprost, - mięso jędrne, nie rozpadające się. Niedopuszczalna konsystencja mazista - filet od strony jamy brzusznej dokładnie wypłukany, bez pozostałości żeber, wnętrzności, błon oraz skrzepów krwi, - obecne ości między mięśniowe, - powierzchnia fileta czysta, nieuszkodzona, - śluz przezroczysty z białym odcieniem, - obecne nici międzymięśniowe ; - powierzchnia fileta czysta, nieuszkodzona ;
Wymagania ogólne	

		<ul style="list-style-type: none"> - śluz przezroczysty z białym odcieniem; - produkt wolny od pasożytów oraz zabrudzeń fizycznych; - produkt nieposiadający zmian chorobowych, - produkt wytworzony z surowca nie mrożonego.
	Barwa	<ul style="list-style-type: none"> - łososiowa równomierna +22 do +30 DSM SalmoFan TM, dopuszczalne drobne przebarwienia, bez znaczących wybroczyn krwawych, wolne od zabrudzeń żółcią; - produkt w opakowaniu zbiorczym o wyrównanej barwie; - skóra charakterystyczna dla danego gatunku ryby; - filet biały, który nie osiągnął wymaganego wybarwienia wg skali powyżej +22 DSM SalmoFan TM powinien być oddzielony od produkcji od wybarwionych prawidłowo. -filet z widocznymi przebarwieniami powinien być oddzielony podczas produkcji od wybarwionych prawidłowo
	Uszkodzenia	<ul style="list-style-type: none"> - bez uszkodzeń mechanicznych, widocznych deformacji oraz zmian chorobowych; - tkanka mięsna zwarta, powierzchnia gładka, dopuszcza się tkanę mięsna osłabioną lekko rozluźnioną, lecz nie mazistą.
	Formowanie	<ul style="list-style-type: none"> - produkt starannie ułożony w skrzynce, skórą do góry.
	Zapach	<ul style="list-style-type: none"> - swoisty, charakterystyczny dla świeżej ryby danego gatunku, bez zapachów obcych; - niedopuszczalny świadczący o zepsuciu.
Pakowanie	Opakowanie jednostkowe	<ul style="list-style-type: none"> - skrzynka biała PE z otworami lub skrzynka biała ażurowa, czysta bez oznak zabrudzenia, - produkt pakowany po 20 kg w skrzynce, plus wymagana nadwyżka 2%; - produkt w skrzynce przykryty przekładką foliową, a na wierzchu zasypany warstwą lodu; - źle wybarwiony filet, odsort powinien być zapakowany i oznakowany w oddzielnych skrzynkach PE. Jeżeli jest to możliwe ułożony na oddzielnej palecie.
	Ułożenie na palecie	<ul style="list-style-type: none"> - skrzynki ułożone na palecie jednorazowej; - dopuszczalna ilość warstw na palecie 7; - skrzynek na warstwie 4; - skrzynki ściśle owinięte folią w powiązaniu z paletą, co najmniej 5 razy; - każda paleta oznaczona kartą paletową z informacjami takimi jak: asortyment, nr partii, data produkcji, masa netto, ilość skrzynek, kraj pochodzenia
Warunki przechowywania surowca i produktu		Przechowywać w temperaturze od 0° C do +3° C
Wymagania dla transportu towaru		Towar należy przewozić w warunkach chłodniczych od -1°C do +2°C. skrzynia załadownicza powinna być czysta i wolna od obcych zapachów. Podczas transportu przewoźnik ma obowiązek ciągłej rejestracji temperatury na skrzyni załadowniczej. Przed rozładunkiem produktu przekazuje wydruk z rejestratora temperatur dla pracownika magazynu odpowiedzialnego za przyjęcie produktu



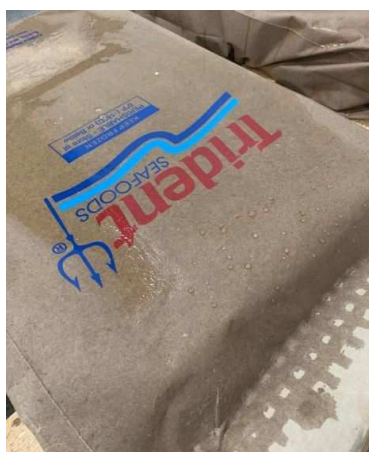
Fot.21 . Filety pstrąga tęczowego z/s trym D- widok tkanki



Fot. 22. Filety pstrąga tęczowego z/s trym D- widok skóry

3.2. Opracowanie i weryfikacja procesu produkcji nowych wyrobów z tuszy mintaja w zakładzie przetwórczym „PortFish”.

Do Firmy „PortFish” mrożone tusze mintaja dostarczane są o temperaturze około -22°C . Następnie zgodnie z przyjętą procedurą poddawane są rozmrażaniu w kadziach z wodą. Rozmrażanie odbywa się, aż do uzyskania wartości temperatury w surowcu na poziomie -1°C . (Fot. 24÷26).



Fot.23 . Mrożone tusze mintaja w opakowaniu



Fot.24. Umieszczone w kadzi mrożone bloki tuszy z mintaja



Fot. 25. Zalenie bloków mrożonej tuszy z mintaja wodą



Fot.26 . Rozmrażanie bloków tuszy mintaja w wodzie

Rozmrożone tusze z mintaja są odseparowywane od wody i lodu i rozdzielane do skrzynek (Fot.27÷28)



Fot.27. Oddzielenie surowca od wody i lodu. Etap 1



Fot.28. Oddzielenie surowca od wody i lodu. Etap 2

Następnie w zależności od planu produkcji ułożone w pojemnikach, przełożone folią, zasypane lodem, trafiają do magazynu surowca (Fot.29.), lub też bezpośrednio do obróbki wstępnej (Fot.31.)



Fot.29. Tusze z mintaja po rozmrożeniu



Fot. 30. Rozmrożone tusze z mintaj w lodzie

Dostarczone do zakładu produkcyjnego mrożone tusze mintaja, po rozmrożeniu zostają poddane następującej obróbce wstępnej na stanowiskach wyposażonych w deski z bieżącą wodą (Fot.33÷34) :

- a) płukanie ,
- b) ręczne filetowanie,
- c) ręczne odskórzanie.



Fot.30. Magazynowanie rozmrożonych tuszy z mintaja



Fot.32. Stanowiska obróbki wstępnej ryb



Fot.33. Stanowisko do filetowania tuszy z mintaja



Fot.34. Filety z mintaja b/s



Fot. 35. Kręgosłup i skóra po filetowaniu tuszy z mintaja



Fot.36. UPPZ po filetowaniu tuszy z mintaja

Po obróbce wstępnej tuszy z mintaja, otrzymane filety b/s oceniane są metodą wizualną na obecność w tkance widocznych form pasożytów (Fot. 38). Uzyskane filety z tuszy mintaja odbierane są ze stanowisk filetowania, układane w pojemnikach z tworzywa sztucznego po 20 kg, ważone, przykryte folią typu *ergopak* i warstwą rozdrobnionego lodu. (Fot.40.).

Pojemniki z filetami układane są na paletach w liczbie 20 sztuk po 20 kg, ofoliowane palety z pojemnikami są etykietowane i do czasu transportu przechowywane w warunkach chłodniczych. Przechowywane w chłodniczej komorze gotowego produktu o temperaturze w zakresie od 0÷2°C, do czasu ich odbioru zewnętrznego.



Fot.37. Filety z mintaja b/s



Fot.38. Stanowisko do oceny wizualnej filetów b/s za pomocą UV



Fot. 39. Filety mintaja b/s przygotowane do ważenia



Fot. 40. Magazynowanie gotowych filetów z mintaja b/s

4. Badania, oceny surowców i gotowych wyrobów wykonane w MIR-PIB.

W ramach projektu firma „PortFish” dostarczyła do MIR-PIB próby surowców i wyrobów z nich otrzymanych w celu przeprowadzenia ocen i badań. W próbach laboratoryjnych wzięli udział specjaliści z Zakładu Technologii i Mechanizacji Przetwórstwa oraz Zakładu Chemii Żywności i Środowiska MIR-PIB.

Badania i oceny obejmowały:

- określenie parametrów morfometrycznych surowca i gotowego wyrobu,
- ocenę jakości sensorycznej surowców i gotowych wyrobów,
- próby wydajności obróbki wstępnej surowca do postaci filetów ze skórą i bez skóry,

- oznaczenie wielkości wycieku termicznego,
- oznaczanie wybranych wskaźników fizykochemicznych w tkance rybnej, w tym zawartość białka (Nx6,25), tłuszczu, suchej masy, azotu całkowitego lotnych zasad amonowych (N-LZA) i pH.
- oznaczenie wielkości wycieku swobodnego,
- udział i skład kwasów tłuszczowych w tłuszczu w mięsie gotowego wyrobu.

W ramach działań objętych projektem MIR-PIB otrzymał od zakładu produkcyjnego „PortFish” próby surowca rybnego i produktów z nich wytworzonych oraz wszystkie niezbędne materiały informacyjne.

4.1. Badania surowca i gotowych produktów z pstrąga i tuszy mrożonej z mintaja.

Przedmiotem badań był surowiec, produkty gotowe z pstrąga i mintaja dostarczone do MIR-PIB z firmy „PortFish”, w tym:

- a) pstrąg świeży chłodzony, patroszony,
- b) filety z pstrąga tęczowego z/s, trym A, trym B, trym D,
- c) mrożone tusze z mintaja, filety z mintaja b/s.

4.1.1. Charakterystyka surowca i gotowych produktów z pstrąga.

4.1.1.1. Charakterystyka morfometryczna surowca oraz wyrobów z nich otrzymanych.

Parametry morfometryczne pstrąga patroszonego z/gł (n=3):

- długość całkowita: 40 ± 45 cm,
- masa $0,877 \pm 1600$ g.

Parametry morfometryczne filetów z pstrąga z/s (n=3)

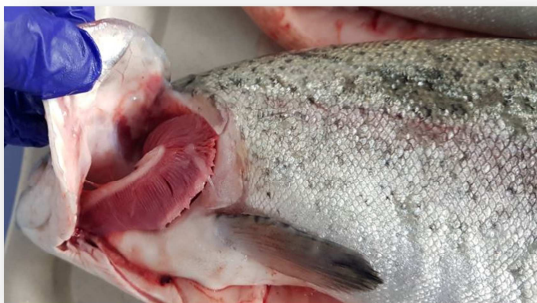
- trym A – długości całkowite: $33 \pm 36,5$ cm, - masa $0,440 \pm 0,565$ g
- trym B - długości całkowite: $33 \pm 35,0$ cm, - masa $0,400 \pm 0,420$ g
- trym D - długości całkowite: $34 \pm 35,0$ cm, - masa $0,420 \pm 0,450$ g

4.1.1.2 Ocena jakości pstrągów całych na zgodność z wymaganiami normy PN-A-87750:1996 Ryby i inne zwierzęta wodne. Ryby słodkowodne świeże i mrożone.

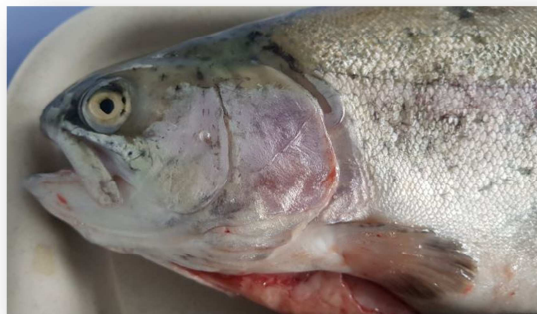
W warunkach laboratoryjnych oceniano jakość świeżych pstrągów chłodzonych oraz filetów otrzymanych w wyniku ich obróbki (fot 41÷43) i (fot 46÷47). W tabeli 4 zamieszczono oceny jakości świeżych całych pstrągów oraz filetów na zgodność z wymaganiami normy PN-A-87750:1996.

Tabela 4. Oceny jakości wyróżników sensorycznych pstrągów całych i filetów w trymie A, B i D według PN-A-87750:1996.

Lp	Ocena				
	Postać	Surowiec	Produkt		
	Wyróżnik	Pstrąg cały świeży chłodzony	Filet z/s trym A	Filet z/s trym B	Filet z/s trym D
1	Skóra	połyskująca, opalizująca, o naturalnym zabarwieniu, czysta	połyskująca, opalizująca, o naturalnym zabarwieniu, czysta	połyskująca, opalizująca,o naturalnym zabarwieniu, czysta	połyskująca, opalizująca, o naturalnym zabarwieniu, czysta
2	Śluz	naturalny, przeźroczysty	naturalny, przeźroczysty	naturalny, przeźroczysty	naturalny, przeźroczysty
3	Skrzela	jasnoczerwone , bez śluzu	_____	_____	_____
4	Oczy	wypukłe, błyszczące	_____	_____	_____
5	Zapach	swoisty, typowy dla ryb świeżych	swoisty, typowy dla ryb świeżych	swoisty, typowy dla ryb świeżych	swoisty, typowy dla ryb świeżych
6	Barwa mięsa	naturalna	naturalna	naturalna	naturalna
7	Uszkodzenia	ryby zdrowe bez oznak chorobowych, bez uszkodzeń	_____	_____	_____
8	Tekstura tkanki	skóra sprężysta,	sprężysta, lekko osłabiona	sprężysta, lekko osłabiona	sprężysta, lekko osłabiona
9	Oprawienie		prawidłowe	prawidłowe	prawidłowe
10	Jakość ogólna	klasa E	klasa E	klasa E	klasa E



Fot. 41. Skrzela pstrąga świeżego



Fot.42. Wygląd oka i skóry pstrąga świeżego



Fot.43. Jama brzuszna wypatroszonego pstrąga tęczowego

Z zamieszczonych danych w tabeli 4 wynika, że dostarczony surowiec (pstrąg cały, świeży, patroszony) oraz produkt (filety z pstrąga świeże trym A, B i D) były zgodne z wymaganiami nieobligatoryjnej normy PN-A-86750: 1996 Ryby i inne zwierzęta wodne. Surowiec i otrzymane produkty z świeżego pstrąga tęczowego charakteryzowały się dobrą jakością, kondycją i świeżością.

Na podstawie ocenionych wyróżników sensorycznych, otrzymane próbkę świeżych pstrągów oraz filety z nich powstałe można zaliczyć do klasy E.

4.1.1.3. Badanie wydajności obróbki wstępnej pstrągów świeżych do postaci ryb patroszonych z głową, oraz filetów ze skórą w trymie A, B i D.

W warunkach laboratoryjnych określono wydajności obróbki wstępnej całych pstrągów do postaci do postaci ryb patroszonych z głową oraz filetów ze skórą (Fot. 44÷47).



Fot.44. Pstrągi patroszone z głową



Fot.45. Pstrąg patroszony i UPPZ

Przeprowadzone laboratoryjne próby technologiczne obróbki wstępnej całych, świeżych pstrągów wykazały, że wydajności poszczególnych operacji wynoszą:

- patroszenia ryb całych wynosi 88,6%
- filetowania trym A – 65,63,7%
- filetowania trym B – 63,13%
- filetowania trym D - 55%



Fot.46. Filety pstrąga tęczowego z/s trymy A, B i D – widok od strony tkanki



Fot.47 . Filety pstrąga tęczowego z/s trymy A, B i D –widok od strony skóry

4.1.1.4. Oznaczenie wielkości wycieku termicznego po parowaniu i swobodnego wycieku chłodniczego z tkanki rybnej pstrąga.

Wyciek termiczny

Wielkości ubytków masy filetów z pstrąga po obróbce cieplnej (parowanie w 100°C przez 15 minut) zamieszczono w tabeli 5.

Tabela 5. Wyciek termiczny z tkanki fileta z pstrąga dla trymu A, B i D.

Lp.	Wyciek termiczny [%]			
	Produkt	Filet z/s trym A	Filet z/s trym B	Filet z/s trym D
1	Względny ubytek masy wycinka fileta [%]	8,97	8,85	11,06
2	Średni ubytek masy [%]	9,63± 1,24		

Przeprowadzone badania wykazały, że ubytki masy filetów po obróbce cieplnej (parowaniu) mieszczą się w przedziale od 8,97 do 11,06%.

Wyciek chłodniczy

Oznaczono wyciek swobodny z tkanki świeżego fileta (tab. 6). W tkance filetów ze skórą z pstrąga oznaczono wielkość wycieku swobodnego podczas 3-dniowego przechowywania w warunkach chłodniczych, zgodnie z metodyką opracowaną przez Mørkøre, T. et. al. [2002]. Wyciek swobodny (grawitacyjny) wykonano dla 3 próbek filetów: kawałek fileta o masie około 12 g, ułożono na kawałku bibuły o wymiarach na 8x12 cm. Kawałek bibuły wraz z kawałkiem fileta zapakowanego do zamkniętego metodą zgrzewania opakowania PE i przechowywano w temp. 2÷3°C przez 3 doby. Po tym czasie zważono i określono ubytek masy kawałków filetów według wzoru: $(IFW - TFW)/IFW \times 100\%$, gdzie: - IFW oznacza początkową masę kawałka fileta (g), TFW masę rozmrożonego fileta (g). Wielkości ubytków masy filetów z pstrąga po 3-dniowym przechowywaniu w warunkach chłodniczych zamieszczono w tabeli 6.

Tabela 6. Wyciek swobodny z tkanki fileta z pstrąga dla trymu A, B i D.

Oznaczenie	Produkt		
	Filet z/s trym A	Filet z/s trym B	Filet z/s trym D
Względny ubytek masy wycinka fileta [%]	3,63± 0,90	3,69± 0,29	3,72± 0,12

Przeprowadzone badania wykazały, że ubytki masy filetów po 3-dniowym przechowywaniu chłodniczym mieszczą się w przedziale od 3,63 do 3,72%. Wielkości ubytków masy filetów po obróbce cieplnej oraz 3-dniowym chłodniczym przechowywaniu są charakterystyczne dla dobrej jakości i kondycji świeżego surowca rybnego.

4.1.1.5. Ocena jakości sensorycznej mięsa filetów z pstrąga po obróbce termicznej.

W tabeli 7 zamieszczono wyniki oceny jakości sensorycznej filetów z pstrąga po obróbce cieplnej (fot 48÷49).

Tabela 7. Ocena jakości sensorycznej mięsa filetów z/s pstrąga w trymie A, B, D po obróbce termicznej.

Lp	Ocena produktu			
	Wyróżnik	Filet z/s trym A	Filet z/s trym B	Filet z/s trym D
1	Smak i zapach	swoisty, charakterystyczny dla gatunku	swoisty, charakterystyczny dla gatunku	swoisty, charakterystyczny dla gatunku
2	Tekstura	mięso zwarte, kruche, delikatne, soczyste	mięso zwarte, kruche, delikatne, soczyste	mięso zwarte, kruche, delikatne, soczyste
3	Barwa	barwa łososiowa, lekko różowa	barwa łososiowa, lekko różowa	barwa łososiowa, lekko różowa



Fot.48. Surowe filety pstrąga przed obróbką



Fot.49. Filet z pstrąga po obróbce cieplnej

cieplną.

Oceny jakości sensorycznej filetów z pstrąga po obróbce cieplnej wykazały, że smak i zapach mięsa był charakterystyczny dla gatunku ryb. Mięso było kruche, delikatne i soczyste, zaś barwa tkanki lekko różowa, charakterystyczne dla pstrąga tęczowego.

4.1.1.6. Oznaczenie wybranych wskaźników fizykochemicznych w surowcu i filetach z pstrąga tęczowego.

Oznaczenia fizykochemiczne zostały wykonane wg następujących norm i procedur:

- sucha masa (metoda suszarkowa) – Procedura Badawcza PB-06 (w 105°C, 8 godzin, do stałej masy) - procedura na podstawie normy PN-62/A-86783
- białko (Nx6,25) – metodą Kjeldahla, zgodnie z PN-75/A-04018:1975/Az3:2002, przy zastosowaniu współczynnika przeliczeniowego dla ryb wynoszącego 6,25
- popiół – Procedura Badawcza PB-15 (200°C 2 godziny, 560°C 12 godzin) – procedura na podstawie normy PN-76/R-64795
- tłuszcz – Procedura Badawcza PB-07 – (ekstrakcja eterem etylowym na Soxhlet) procedura na podstawie normy PN-67/A-86734
- N-LZA – Procedura Badawcza PB-08
- pH – pomiar aparatem firmy Mettler Toledo Seven2Go przy zastosowaniu elektrody InnLab Solids Go-ISM

W tkance pstrąga tęczowego oznaczono podstawowy skład chemiczny, w tym zawartość białka, tłuszczu, suchej masy, całkowity azot lotnych zasad amonowych (N-LZA) i pH (tabela 8). W tabeli 8 zamieszczono wyniki oznaczeń wybranych wskaźników fizykochemicznych surowca, półproduktu i gotowego produktu dostarczonych w dniu 19.11.2020 r. do MIR-PIB przez firmę „PortFish”.

Tabela 8. Wyniki oznaczeń wskaźników fizykochemicznych w surowcu i gotowych produktach z pstrąga otrzymanych z firmy „PortFish”.

Lp.	Ocena				
	Wskaźnik	Surowiec	Produkt		
		Pstrąg cały świeży chłodzony	Filet z/s trym A	Filet z/s trym B	Filet z/s trym D
1	Sucha masa (liofilizacyjnie) [%]	33,27 ± 0,34	33,35 ± 0,61	31,18 ± 0,02	30,61 ± 0,29
2	Sucha masa (suszarkowo) [%]	33,06 ± 0,32	34,75 ± 1,48	31,11 ± 0,92	31,85 ± 0,55
3	Białko (N x 6,25) [%]	18,83 ± 0,06	17,82 ± 0,42	17,87 ± 0,45	18,17 ± 0,07
4	Tłuszcz [%]	14,02 ± 0,63	16,09 ± 1,80	12,08 ± 0,96	12,97 ± 1,12
5	Popiół [%]	1,33 ± 0,05	1,14 ± 0,04	1,28 ± 0,03	1,33 ± 0,04
6	LZA [mg N/100 g]	10,51 ± 0,12	9,63 ± 0,12	9,52 ± 0,00	12,97 ± 1,12
7	pH	6,62 ± 0,12	6,37 ± 0,01	6,39 ± 0,03	6,35 ± 0,01

Z danych w tabeli 8 wynika, że średni podstawowy skład chemiczny tkanki surowca i gotowych wyrobów wynosił: a) surowiec: białko – 18,83%, tłuszcz – 14,02%, woda – 66,94%, popiół – 1,33%, c) gotowy produkt w postaci filetów w trymach A, B i D: białko – 17,82-18,1%, tłuszcz – 12,08-16,09%, woda – 63,25-68,89%, popiół – 1,14-1,33%. Nieco większe zawartości tłuszczu i wody wystąpiły w produkcie filetu w trymie A, wynika to z obróbki fileta. Zawartość azotu lotnych zasad amonowych (N-LZA) w surowcu i produkcie mieściła się w przedziale 9,52÷12,97 mg N/100 g i była charakterystycznych dla ryb dobrej kondycji i świeżości ryb świeżych. Na podstawie wykonanych oznaczeń można stwierdzić, że dostarczony do badań surowiec oraz gotowe wyroby były dobrej jakości, kondycji i świeżości.

Próby surowców rybnych i produktów nie wykorzystanych do badań zostały zarchiwizowane w MIR-PIB poprzez zamrożenie w temperaturze – 20°C.

4.2.1. Charakterystyka surowca i gotowych produktów z mrożonych tuszy mintaja.

4.2.1.1. Charakterystyka morfometryczna dostarczonego surowca oraz produktu.

Parametry morfometryczne mintaja patroszonego, rozmrożonego b/gł (n=3):

- długość całkowita: 38 ± 41 cm,
- masa $0,454 \pm 650$ g.

Parametry morfometryczne filetów z mintaja b/s (n=3):

- długości całkowite: 22 ± 24 cm,
- masa $0,110 \pm 0,135$ g.



Fot.50. Tusze z mintaja



Fot. 51. Próba tuszy mintaja.



Fot.52. Filety z mintaja b/s.

4.2.1.2. Ocena jakości tusz mintaja na zgodność z wymaganiami normy PN-A-86753:1996

Ryby i inne zwierzęta wodne. Ryby dorszowate świeże i mrożone.

W tabelach 9 zamieszczono oceny jakości tuszek mintaja oraz gotowych filetów z/s na zgodność z wymaganiami normy PN-A-67753:1996.

Tabela 9. Oceny jakości wyróżników sensorycznych tuszek mintaja i gotowych produktów z mintaja według PN-A-67753:1996.

Lp.	Wyróżnik	Surowiec	Produkt
		Tuszka mintaja	Filet b/s
1	Skóra	połyskująca, opalizująca, czysta o naturalnym zabarwieniu, czysta	_____
2	Śluz	naturalny, wodnisty, przezroczysty	_____
3	Zapach	charakterystyczny dla rozmrożonego mintaja, świeży bez wyczuwalnych obcych zapachów	charakterystyczny dla rozmrożonego mintaja, świeży bez wyczuwalnych obcych zapachów
4	Barwa mięsa	naturalna	barwa błyszcząca
5	Uszkodzenia	ryby zdrowe bez widocznych oznak chorobowych skóry i mięsa, powierzchnia ryb bez widocznych uszkodzeń	_____
6	Tekstura tkanki	sprężysta	prawidłowa, sprężysta
7	Oprawienie	prawidłowe dla tego rodzaju oprawienia	prawidłowe, cięcia równe, powierzchnia cięć gładka
8	Jakość ogólna	klasa E	klasa E

Według wyżej wymienionych wyróżników sensorycznych zawartych w normie PN-A-86753:1996, w tym wyglądu skóry, śluzu, jamy ciała, zapachu, barwy mięsa wzdłuż kręgosłupa, uszkodzeń, sprężystości otrzymane tusze z mintaja oraz filety b/s z mintaja oceniono na poziomie klasy E (najwyższa jakość). Reasumując, jakość całej próby surowca oceniono na poziomie klasy E.

4.2.1.3. Badanie wydajności obróbki wstępnej rozmrożonych tusz mintaja.

W warunkach laboratoryjnych określono wydajności operacji obróbki wstępnej tusz mintaja do postaci filetów bez skóry. Przeprowadzone laboratoryjne próby technologiczne obróbki wstępnej tusz mintaja wykazały, że średnie wydajności poszczególnych operacji wynoszą:

- filetowanie – 67,1 %
- filetowane i odskórzane – 56,3 %

Procesy obróbki wstępnej zostały przeprowadzone na dwóch tuszach mintaja, a wydajności zostały uśrednione na podstawie uzyskanych wyników. Wydajność obróbki wstępnej tusz mintaja w warunkach laboratoryjnych może się różnić od wydajności uzyskanych w warunkach produkcyjnych. Wygląd filetów po obróbce ręcznej w MIR-PIB przedstawiono na fot.54 ÷55.



Fot.53. Filetowana tusza mintaja.



Fot.54. Filety z mintaja.



Fot.55. Tusza i filety z mintaja.

4.2.1.4. Oznaczenie wielkości wycieku termicznego po parowaniu i swobodnego wycieku chłodniczego z filetów z tuszy mintaja.

Wyciek termiczny

Próbki filetów bez skóry z mintaja poddano obróbce cieplnej (parowanie w 100°C przez 15 minut) zgodnie z metodyką zawartą w normie PN-86/A-86767:1996. Po obróbce cieplnej oznaczono wielkości ubytków masy filetów oraz poddano ich ocenie jakości sensorycznej. Wielkości ubytków masy filetów bez skóry z mintaja po obróbce cieplnej zamieszczono w tabeli 10.

Tabela 10. Wyciek termiczny z tkanki fileta b/s z mintaja .

Oznaczenie	Filet b/s
Względny ubytek masy wycinka fileta [%]	23,49±3,57

Przeprowadzone badania wykazały, że ubytki masy filetów z mintaja po obróbce cieplnej (parowaniu) mieszczą się w wartościach około 23,49% .

Wyciek swobodny

Oznaczono wyciek swobodny z tkanki świeżego fileta (tab. 11). W tkance filetów bez skóry z mintaja oznaczono wielkość wycieku swobodnego podczas 3-dniowego przechowywania w warunkach chłodniczych, zgodnie z metodyką opracowaną przez Mørkøre, T. et. al. [2002]. Wyciek swobodny (grawitacyjny) wykonano dla 3 próbek filetów: kawałek fileta o masie około 12 g, ułożono na kawałku bibuły o wymiarach na 8x12 cm. Kawałek bibuły wraz z kawałkiem fileta zapakowanego do zamkniętego metodą zgrzewania opakowania PE i przechowywano w temp. 2÷3oC przez 3 doby. Po tym czasie zważono i określono ubytek masy kawałków filetów według wzoru: $(IFW - TFW)/IFW \times 100\%$, gdzie: - IFW oznacza początkową masę kawałka fileta (g), TFW masę rozmrożonego fileta (g). Wielkości ubytków masy filetów z mintaja po 3-dniowym przechowywaniu w warunkach chłodniczych zamieszczono w tabeli 11.

Tabela 11. Wyciek swobodny z tkanki fileta b/s z mintaja

Produkt	Filet b/s		
	Próbka 1	Próbka 2	Próbka 3
Względny ubytek masy wycinka fileta [%]	8,67	12,28	8,14

Przeprowadzone badania wykazały, że ubytki masy filetów po 3-dniowym przechowywaniu chłodniczym mieszczą się w przedziale od 8,67 do 12,28%. Wielkości ubytków masy filetów po 3-dniowym chłodniczym przechowywaniu są charakterystyczne dla bardzo dobrej jakości i kondycji rozmrożonego surowca rybnego.

Dostarczone przez firmę „PortFish” próby mrożonych tuszek mintaja (*Gadus Chalcogrammus*) charakteryzowały się wysoką jakością, zgodnie z wymaganiami jakościowymi określonymi w nieobligatoryjnej normie PN-A-677503:1996 Ryby i inne zwierzęta wodne. Ryby dorszowate świeże i mrożone. Surowiec (tusza mintaja) oraz produkt końcowy (filet b/s z mintaja) odznaczały się korzystnymi cechami sensorycznymi, w tym zapachem i smakiem oraz barwą mięsa charakterystycznymi dla tego gatunku ryb.

4.2.1.5. Ocena jakości sensorycznej mięsa filetów z tuszy mintaja po obróbce termicznej.

W tabeli 12 przedstawiono wyniki oceny jakości sensorycznej filetów bez skóry z mintaja po przeprowadzonej obróbce cieplnej oraz po ich schłodzeniu do temperatury otoczenia.

Tabela 12. Ocena jakości sensorycznej mięsa filetów b/s mintaja po obróbce termicznej.

Lp.	Wyróżnik	Filet b/s
1	Smak i zapach	swoisty, charakterystyczny dla gatunku
2	Tekstura	mięso zwarte, kruche, delikatne, soczyste
3	Barwa	lekko szara, kremowa, charakterystyczny dla gatunku ryb

Ocena jakości sensorycznej filetów bez skóry z mintaja po obróbce cieplnej wykazała, że dostarczony produkt był bardzo dobrej jakości. Smak i zapach mięsa był charakterystyczny dla tego gatunku ryb, tekstura mięsa delikatna i soczysta, natomiast barwa charakterystyczna dla mintaja poddanego obróbce cieplnej (szaro-kremowa). Dostarczone przez firmę „PortFish” próby mrożonych tuszek mintaja (*Gadus Chalcogrammus*) charakteryzowały się wysoką jakością, zgodnie z wymaganiami jakościowymi określonymi w nieobligatoryjnej normie PN-A-677503:1996 Ryby i inne zwierzęta wodne. Ryby dorszowate świeże i mrożone. Surowiec (tusza mintaja) oraz produkt końcowy (filet b/s z mintaja) odznaczały się korzystnymi cechami sensorycznymi, w tym zapachem i smakiem oraz barwą mięsa charakterystycznymi dla tego gatunku ryb.

Na podstawie przeprowadzonych ocen i badań w MIR-PIB stwierdzono, że jakość ogólna dostarczonych prób surowca i produktu finalnego była na poziomie bardzo dobrym

4.2.1.6. Oznaczenie wybranych wskaźników fizykochemicznych w surowcu i filetach z tuszy mintaja.

Oznaczenia fizykochemiczne zostały wykonane wg następujących norm i procedur:

- sucha masa (metoda suszarkowa) – Procedura Badawcza PB-06 (w 105°C, 8 godzin, do stałej masy) - procedura na podstawie normy PN-62/A-86783

- białko (Nx6,25) – metodą Kjeldahla, zgodnie z PN-75/A-04018:1975/Az3:2002, przy zastosowaniu współczynnika przeliczeniowego dla ryb wynoszącego 6,25
- popiół – Procedura Badawcza PB-15 (200°C 2 godziny, 560°C 12 godzin) – procedura na podstawie normy PN-76/R-64795
- tłuszcz – Procedura Badawcza PB-07 – (ekstrakcja eterem etylowym na Soxhlet) procedura na podstawie normy PN-67/A-86734
- N-LZA – Procedura Badawcza PB-08
- pH – pomiar aparatem firmy Mettler Toledo Seven2Go przy zastosowaniu elektrody InnLab Solids Go-ISM

W tkance mintaja oznaczono podstawowy skład chemiczny, w tym zawartość białka, tłuszczu, suchej masy, całkowity azot lotnych zasad amonowych (N-LZA) i pH (tabela 13).

Tabela 13. Wyniki oznaczeń wskaźników fizykochemicznych w surowcu i gotowych produktach z tuszy mintaja otrzymanych z firmy „PortFish”.

Lp.	Wskaźnik	Zawartość	
		Surowiec	Produkt
		Tuszka mintaja	Filet b/s
1	Sucha masa (liofilizacyjnie) [%]	17,70 ± 0,25	18,01 ± 0,19
2	Sucha masa (suszkowo) [%]	17,71 ± 0,05	17,86 ± 0,11
3	Białko (N x 6,25) [%]	15,29 ± 0,61	17,83 ± 0,11
4	Tłuszcz [%]	0,07 ± 0,01	0,07 ± 0,00
5	Popiół [%]	1,11 ± 0,05	0,67 ± 0,02
6	LZA [mg N/100 g]	5,14 ± 0,12	2,58 ± 0,00
7	pH	6,89 ± 0,02	6,97 ± 0,01

Z przeprowadzonych oznaczeń wynika, że zawartość białka w tkance wyniosła od 15,29% (tkanka z/s) do 17,83% (tkanka b/s), tłuszczu – 0,07% (tuszka i filet b/s), wody 73,5% a popiołu 0,6-1,1%. Wartość pH tkanki rybnej wyniosła 6,9%. Natomiast zawartość azotu lotnych zasad amonowych N-LZA wyniosła od 5,14 mg/100 g (tuszka) do 2,58 mg/100 g (filet b/s) i była charakterystyczna dla świeżego surowca. Zawartość wody wahała się

w granicach 82%. Na podstawie przeprowadzonych ocen i badań w MIR-PIB stwierdzono, że jakość ogólna dostarczonych prób surowca i produktu finalnego była na poziomie bardzo dobrym.

Reasumując, można stwierdzić, że dostarczony do badań surowiec oraz gotowe wyroby były dobrej jakości, kondycji i świeżości. Próby surowców rybnych i produktów nie wykorzystanych do badań zostały zarchiwizowane w MIR-PIB poprzez zamrożenie w temperaturze – 20°C.

4.3. Badania udziału kwasów tłuszczowych w lipidach nowych produktów wytworzonych z pstrąga i tuszy mintaja w firmie „PortFish”.

Zawartość wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (PUFA) a zwłaszcza n-3 PUFA oraz n-6 PUFA jest ważna z uwagi na walory zdrowotne produktów. Z tego względu w ramach projektu zbadana została zawartość kwasów tłuszczowych w lipidach obecnych w następujących nowych produktach:

- a) filety z pstrąga z/s trym A,
- b) filety z pstrąga z/s trym B,
- c) filety z pstrąga z/s trym D,
- d) filety z tuszy mintaja b/s.

Badania zawartości kwasów tłuszczowych wykonano w Zakładzie Chemii Żywności i Środowiska MIR-PIB, stosując poniższą metodykę: olej do badań uzyskano w wyniku ekstrakcji zliofilizowanych próbek na aparacie ASE 350 firmy Dionex. Kwasy tłuszczowe obecne w wyekstrahowanym oleju przeprowadzano w ich estry metylowe. Końcowe oznaczenie wykonano za pomocą chromatografu gazowego z detektorem płomieniowo-jonizacyjnym (FID), przy zastosowaniu kolumny kapilarnej o długości 100m. Wynik końcowy podawano w procentach całkowitej zawartości oznaczanych kwasów tłuszczowych, w mg/g oleju oraz w mg/g mokrej masy. Wyniki badań zamieszczono w tabeli 15.

Tabela 14. Procentowy udział kwasów tłuszczowych w lipidach nowych produktów rybnych z pstrąga i tuszy mintaja firmy „PortFish”.

Zawartość [%]	Filet pstrąga z/s trym A	Filet pstrąga z/s trym B	Filet pstrąga z/s trym D	Filet z mintaja b/s
SFA	15,21	15,77	15,66	23,90
MUFA	53,39	53,68	53,55	14,60
C18:2n6t	0,0141	0,0115	0,0132	0,0063
C18:2n6c	16,0291	15,1168	15,6841	0,6933
C18:3n6	0,2834	0,2663	0,2559	0,0325
C18:3n3	4,6998	4,4003	4,2582	0,2312

C18:4n3	1,0734	0,9944	0,9934	0,3927
C20:2n6	1,1461	1,0733	1,2013	0,1049
C20:3n6	0,5564	0,6291	0,5415	0,0641
C20:3n3	0,4195	0,3891	0,4336	0,0651
C20:4n6	0,2727	0,2800	0,2755	1,6950
C22:2n6	0,1040	0,1015	0,1122	0,0364
C20:5n3	1,3337	1,3054	1,3324	21,2386
C22:5n3	2,0066	2,1623	2,0481	3,7016
C22:6n3	3,4632	3,8166	3,6391	33,2387
PUFA	31,40	30,55	30,79	61,50
C18:2n6t	0,0141	0,0115	0,0132	0,0063
C18:2n6c	16,0291	15,1168	15,6841	0,6933
C18:3n6	0,2834	0,2663	0,2559	0,0325
C20:2n6	1,1461	1,0733	1,2013	0,1049
C20:3n6	0,5564	0,6291	0,5415	0,0641
C20:4n6	0,2727	0,2800	0,2755	1,6950
C22:2n6	0,1040	0,1015	0,1122	0,0364
Σ n-6 PUFA	18,41	17,48	18,08	2,63
C18:3n3	4,6998	4,4003	4,2582	0,2312
C18:4n3	1,0734	0,9944	0,9934	0,3927
C20:3n3	0,4195	0,3891	0,4336	0,0651
C20:5n3	1,3337	1,3054	1,3324	21,2386
C22:5n3	2,0066	2,1623	2,0481	3,7016
C22:6n3	3,4632	3,8166	3,6391	33,2387
Σ n-3 PUFA	13,00	13,07	12,70	58,87
n-6/n-3	1,42	1,34	1,42	0,04

SFA – nasycone kwasy tłuszczowe

MUFA – jednonienasycone kwasy tłuszczowe

PUFA – wielonienasycone kwasy tłuszczowe

Z danych w tabeli 15 wynika, że udziały kwasów tłuszczowych w lipidach nowych produktów z pstrąga i tuszy mintaja są zróżnicowane. W przypadku produktów z pstrąga w postaci filetów z/s w różnych trymach zawartości nasyconych kwasów tłuszczowych (SFA) są na podobnym poziomie (od 15,21 do 15,66%), natomiast w przypadku produktu filet z mintaja b/s wartości tego kształtują się na poziomie 23,99%. Także z punktu widzenia wartości odżywczej i zdrowotnej nowych produktów jest zawartość wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (PUFA). Badania wykazały, że najwyższa zawartość wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (PUFA) stwierdzono w produktach filety z pstrąga z/s trymy A,B i D, gdzie wartości te wachają się od 30,55 do 31,40%. Zaś w

przypadku filetów mintaja b/s wartości te są nieco większe, bo rzędu 61,50%. Największe sumaryczne udziały wielonienasyconych kwasów n-6 PUFA w trzech nowych wyrobach z pstrąga mieściły się w przedziale od 17,48% do 18,41%, natomiast dla wyrobu z mintaja zaledwie 2,63%. Natomiast największe sumaryczne udziały wielonienasyconych kwasów n-3 PUFA w nowym wyrobach z pstrąga mieściły się w przedziale od 12,70% do 13,07%, a dla wyrobu z mintaja b/s znacznie większe bo rzędu 58,87%.

Natomiast proporcje wielonienasyconych kwasów tłuszczowych PUFA n-6/n-3 dla filetów z pstrąga z/s wynosiły od 1,32 do 1,42% a dla filetów z mintaja jedynie 0,04%.

Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że wytworzone w firmie „PortFish” cztery produkty posiadają wysokie walory odżywcze i zdrowotne związane z wysoką zawartością wielonienasyconych kwasów tłuszczowych, w tym n-3 i n-6 PUFA. Sposób obróbki nie ma wpływu w przypadku pstrąga z/s na te zawartości, widać jedynie zróżnicowanie pomiędzy gatunkowe między produktami z pstrąga i mintaja.

5. Podsumowanie

W wyniku podjętych działań w ramach projektu pt.: „Zastąpienie produkcji wyrobów z dorsza bałtyckiego nowymi produktami z innych gatunków ryb w zakładach przetwórstwa rybnego w związku z wprowadzeniem rozporządzenia wykonawczego Komisji (UE) 2019/1248 dotyczącego zakazu połowu dorsza na Morzu Bałtyckim od 22 lipca 2019 r.” firma „PortFish” sp. z o. o. z Darłowa dokonała zakupu partii surowców rybnych (pstrąg tęczy, mrożone tusze z mintaja) w celu zastąpienia dotychczasowej produkcji wyrobów z dorsza bałtyckiego nowymi produktami o nazwie „Filety pstrąga tęczego ze skórą” oraz „Filety mintaja bez skóry”. Firma zrealizowała planowane działania, prowadziła działania z poprawą jakości i wydajności produkcji, udoskonalając umiejętności pracowników w wytwarzaniu filetów najwyższej jakości dążąc do filetów w trymie D, będącym produktem konkurencyjnym na rynku.

Opracowane w ramach projektu procedury i instrukcje stanowiskowe dla poszczególnych operacji i procesów przetwarzania nowych surowców zostały poddane sprawdzeniu i weryfikacji. Skonstruowany przez zakład „PortFish” innowacyjny separator do oddzielania ryb od wody i lodu, pozwolił podnieść wydajności procesu i jakości nowych produktów, dostosować procesy technologiczne do rozładunku zarówno w przypadku pstrąga tęczego, jak i mrożonych tuszy mintaja.

Obecnie wydajność zakładu w zakresie wdrożonych technologii przetwarzania nowych surowców rybnych wynosi dla pstrąga tęczego dziennie od 7 do 9 ton dziennie a dla mintaja od 4 do 4,2 ton dziennie. Po wykorzystaniu surowców rybnych zakupionych w ramach projektu, firma „PortFish” sp. z o. o. kontynuuje obecnie działalność produkcyjną związaną z pełnym wdrożeniem nowych technologii.

Jednocześnie należy stwierdzić, że zastąpienie przetwórstwa dorsza bałtyckiego innymi gatunkami ryb w przypadku firmy „PortFish” realizowane jest zgodnie z obowiązującymi wymaganiami i procedurami w zakresie bezpieczeństwa i higieny produkcji.

Badania i oceny przeprowadzone w MIR-PIB potwierdziły, że nowe wyroby charakteryzują się korzystnymi walorami sensorycznymi oraz wysoką wartością odżywczą i zdrowotną.

Opracowane i zastosowane w praktyce produkcyjnej nowe technologie przetwarzania nowych surowców wykazały, że istnieją duże potencjalne możliwości uzyskiwania wysokiej jakości nowych wyrobów, cieszących się dużym popytem na rynku konsumenckim.

Opracowała:

mgr inż. Katarzyna Komar-Szymczak (MIR-PIB)