

**Poradnik dobrych praktyk
ograniczania strat
i marnotrawstwa żywności
w produkcji podstawowej
i przetwórstwie ryb**

Dr inż. Sylwia Łaba (IOŚ-PIB)

Dr inż. Grzegorz Tokarczyk (ZUT w Szczecinie)

Dr inż. Grzegorz Bienkiewicz (ZUT w Szczecinie)

Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy
Warszawa 2020

Poradnik powstał w ramach projektu: „Opracowanie systemu monitorowania marnowanej żywności i efektywnego programu racjonalizacji strat i ograniczania marnotrawstwa żywności - PROM”, realizowanego w ramach strategicznego programu badań naukowych i prac rozwojowych GOSPOSTRATEG, finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju. Gospostrateg 1/385753/1/2018.

Spis treści

1. Wstęp	5
2. Do czego służy poradnik i dla kogo jest przeznaczony	6
3. Definicje	6
4. Przyczyny i miejsca powstawania strat żywności	8
5. Ocena ryzyka powstawania strat	13
6. Zalecenia	36
7. Podsumowanie	38





Wstęp

Produkcja podstawowa w przypadku szeroko pojętego rybactwa to głównie pozyskiwanie surowców z połowów (rodzaj gospodarki łowieckiej). Jednak coraz więcej pojawia się na rynku surowca pochodzącego z akwakultur, zarówno tych prowadzonych na wodach śródlądowych jak również wodach morskich (marikultura).

W przypadku charakterystyki polskiej gospodarki rybackiej możemy wyodrębnić dwa podstawowe źródła surowca. Są to połowy morskie, które w różnych statystykach dzielimy na połowy bałtyckie i dalekomorskie oraz połowy ryb słodkowodnych. Według danych statystycznych ogólne połowy ryb morskich w roku 2017 wyniosły 208 tys. ton, a ryb słodkowodnych 53,3 tys. W tym samym roku w strukturze połowów dominowały ryby poławiane na Morzu Bałtyckim (52%), następnie pochodzące z połowów dalekomorskich (27%) oraz połowy i produkcja ryb w krajowych wodach śródlądowych (21%). Szacuje się, że połowy bałtyckie zaspokajają jedynie 12% zapotrzebowania krajowego przetwórstwa rybnego na surowiec a ponad 85% surowca pochodzi z importu.

W Polsce produkcja w akwakulturze prowadzona jest wyłącznie z wykorzystaniem wód słodkich i koncentruje się na chowie i hodowli łącznie ok. czterdziestu gatunków ryb oraz dwóch gatunków skorupiaków.

Przedsiębiorstwa coraz częściej stosują się do koncepcji tzw. gospodarki o obiegu zamkniętym (circular economy), w której produkty, materiały oraz surowce powinny pozostawać w gospodarce tak długo, jak jest to możliwe, a wytwarzanie odpadów powinno być jak najbardziej zminimalizowane. Idea ta uwzględnia wszystkie etapy cyklu życia produktu, zaczynając od jego projektowania, poprzez produkcję, konsumpcję, zbieranie odpadów, aż do ich zagospodarowania. Przedsiębiorstwa, prowadząc działalność gospodarczą coraz częściej zwracają uwagę na wyczerpywanie się surowców, wzrost ich cen oraz ograniczony do nich dostęp, dlatego powstające odpady powinny być traktowane jako surowce wtórne. Dzięki takiemu podejściu podwyższamy jakość surowców wtórnych a poddawanie odpadów recyklingowi przełoży się na stworzenie zrównoważonej, niskoemisyjnej, zasobooszczędnej i konkurencyjnej gospodarki.

Przemysł przetwórstwa rybnego od kilku lat jest uważany za jeden z najszybciej rozwijających się działów przemysłu spożywczego w Polsce.

Do czego służy poradnik, dla kogo jest przeznaczony i jak z niego korzystać

Poradnik dobrych praktyk ma cel edukacyjny, komunikacyjny a przede wszystkim zawiera praktyczne rady i rekomendacje do wykorzystania przez producentów wytwarzających żywność oraz przetwórców żywności w celu ograniczenia jej strat i marnotrawstwa.

Poradnik ten skierowany jest do gospodarstw hodujących ryby, jednostek skupujących i magazynujących surowiec, zakładów przetwórstwa rybnego, hurtowni i placówek handlowych oraz innych jednostek biorących udział w obrocie rybami i produktami przetwórstwa rybnego. Przewodnik kierujemy także do instytucji i organizacji prowadzących działalność edukacyjną i wspierających hodowców oraz przetwórców ryb, takich jak: Ośrodki Doradztwa Rolniczego, organizacje, związki i stowarzyszenia producentów ryb, Polskie Stowarzyszenie Przetwórców Ryb, Organizacja Pracodawców - Producentów Ryb Śródlądowych i innych.

Poradnik powstał na bazie wyników badań i analiz wypracowanych przez Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy z udziałem ekspertów branżowych w ramach realizowanego projektu badawczego PROM¹.

Definicje

Żywność – Według rozporządzenia (WE) Nr 178/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z 28 stycznia 2002 roku art. 2 „**żywność**” oznacza jakiegokolwiek substancje lub produkty, przetworzone, częściowo przetworzone lub nieprzetworzone, przeznaczone do spożycia przez ludzi lub których spożycia przez ludzi można się spodziewać. Zgodnie z tą definicją przyjęto, że ryby stają się żywnością od momentu połowu.

Strata – według FAO² „Straty żywności” (ang. food loss) oznaczają „zmniejszenie ilości lub pogorszenie jakości żywności”. Straty to zmniejszenie masy lub jakości jadalnej żywności, która wynika z niegospodarności, błędów

¹ Projekt „Opracowanie systemu monitorowania marnowanej żywności i efektywnego programu racjonalizacji strat i ograniczania marnotrawstwa żywności (PROM)” finansowany przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach programu GOSPOSTRATEG realizowany w latach 2018-2020.

² FAO 2019. The State of Food Security and Nutrition in the World (SOFI): Safeguarding against economic slowdowns and downturns. FAO, Rome.

i nieprawidłowości w przebiegu procesów na etapach łańcucha żywnościowego, z wykluczeniem gospodarstw domowych i gastronomii.

Marnotrawstwo żywności – według Polskiego Towarzystwa Technologów Żywności (MOST)³ pod pojęciem strat i marnotrawstwa żywności należy rozumieć surowce i produkty żywnościowe, wytworzone na cele spożywcze, które nie zostały spożyte przez ludzi, a więc nie zostały wykorzystane zgodnie z pierwotnym przeznaczeniem żywności, na każdym etapie łańcucha żywnościowego, od produkcji pierwotnej, przez przetwórstwo i dystrybucję do końcowej konsumpcji w gospodarstwach domowych. Marnotrawstwo jest skutkiem nieodpowiedniej dystrybucji, transportu, przechowywania oraz przygotowywania żywności dla przedsiębiorstw przetwórczych oraz gospodarstw domowych.

Produkcja podstawowa czyli pozyskiwanie surowca oraz jego przechowywanie w gospodarstwie rybackim lub na statku a następnie transport pozyskanego surowca do punktu sprzedaży lub jego przechowywanie i transport. Punktem końcowym produkcji podstawowej jest moment, w którym surowiec wchodzi w fazę przetwarzania – tj. przyjęcie surowca na branie zakładu przetwórczego. Według Rozporządzenia (WE) Nr 178/2002 ryby traktuje się jako żywność, kiedy są wyłowione z przeznaczeniem do spożycia przez ludzi. Etap przed połowem (hodowla) nie wchodzi do systemu pomiaru i monitorowania strat żywności, jednak już na tym etapie pewne działania mogą stać się przyczyną późniejszych strat.

Przetwórstwo żywności – punkt wejścia do tego ognia znajduje się przy bramie zakładu przetwórczego, gdzie trafia surowiec. Uwzględniane są wszystkie czynności wykonywane w zakładzie, przeprowadzane w celu uzyskania gotowego produktu z wyjściowych surowców, w tym przechowywanie ryb i magazyn produktu końcowego. Punkt końcowy ognia przetwórczego znajduje się przy bramie, kiedy gotowe produkty opuszczają zakład przetwórczy. Przetwarzanie jest rozumiane jako zamiana surowca w produkt spożywczy.

³ Projekt MOST (2014-2017) „Model ograniczania strat i marnowania żywności z korzyścią dla społeczeństwa”, NCBiR Nr/IS-1/031/NCBR/2014

Przyczyny i miejsca powstawania strat żywności

Strata żywności występuje w różnych postaciach w każdym ogniwie łańcucha dostaw żywności, np. na etapie produkcji podstawowej w postaci odrzuconych ryb, na etapie transportu i przechowywania na skutek skażenia patogenami, uszkodzenia przez owady, szczury lub inne zwierzęta, na etapie przetwarzania – zepsute bądź uszkodzone ryby nienadających się do przetworzenia – zepsute bądź uszkodzone ryby podczas procesu konserwowania lub wędzenia, i podczas dystrybucji i handlu w postaci produktów uszkodzonych lub odrzuconych z powodu niezgodności z normami jakości i bezpieczeństwa, poprzez upłynięcie terminu przydatności do spożycia przed sprzedażą, zniszczenie bądź uszkodzenie produktu w czasie dystrybucji.

Według FAO współczynnik marnotrawstwa, czyli procent żywności który ulega zmarnowaniu na etapie produkcji podstawowej wynosi 9,4%.

Szacuje się, że na całym świecie, na wszystkich etapach dystrybucji, straty na rynku ryb sięgają 27%, a wraz z rybami traktowanymi jako odrzuty mogą wynosić nawet 35%, przy czym jako odrzuty traktuje się ryby często już martwe, które rybacy wyrzucają z powrotem do morza po ich złowieniu. Ponadto 8% ryb poławianych globalnie jest wyrzucanych z powrotem do morza. Głównie są to organizmy morskie niebędące celem połowów ukierunkowanych, ale w wielu przypadkach są one już martwe, umierające albo poważnie uszkodzone.

Badania dotyczące strat i marnotrawstwa żywności pochodzenia zwierzęcego rozpoczynają się na poziomie przetwórstwa. Brak jest informacji dotyczących strat na poziomie produkcji pierwotnej, co w przypadku ryb oznacza połowy i odłowy w akwakulturach. Jest to etap w którym już są prowadzone starania w celu ograniczania tak zwanych przyłowów lub gatunków ryb określanych jako niechciane połowy.

W celu oszacowania ilości strat i odpadów w cyklu przetwórczym i uzysku części jadalnych istotna jest charakterystyka gatunkowa ryb. Tak zwana wydajność rzeźna dla ryb, czyli uzysk części jadalnych jest znacząco różny dla różnych gatunków i wynika głównie z ich budowy anatomicznej, cyklu biologicznego oraz wielkości osobników.

Kolejnym punktem w generowaniu strat na etapie produkcji pierwotnej jest etap transportu z gospodarstwa do zakładu przetwórczego, często oddalono o wiele kilometrów. W celu ograniczenia strat na tym etapie koniecz-

ne jest posiadanie specjalistycznego transportu do przewozu ryb żywych, lub uśmiercanie ryb w gospodarstwie i odpowiednie zabezpieczenie chłodnicze jako pierwsze ogniwo łańcucha chłodniczego w dostawie surowca do zakładu przetwórczego. Gospodarstwa rybactwa bardzo rzadko zajmują się uszlachetnieniem surowca poprzez zastosowanie podstawowej obróbki wstępnej np. patroszenia. Takie działanie istotnie wpłynęłoby na poprawę trwałości i wykorzystanie technologiczne surowca wstępnie przetworzonego i zabezpieczonego chłodniczo np. przez lodowanie w styroboksach. Bardzo dobrym rozwiązaniem, jednak stosowanym niezwykle rzadko, jest zamrażanie surowca po złowieniu. Gospodarstwa rybactwa nie dysponują taką infrastrukturą, która pozwoliła by na zastosowanie technologii szybkiego mrożenia i transportu surowca zamrożonego. Czas od momentu połowu do zamrożenia jest istotnym parametrem utrzymania jakości i wykorzystania technologicznego surowca. Jakkolwiek zamrażanie jest jednym z najlepszych sposobów zabezpieczania surowca rybnego, to jednak również w tym przypadku jakość surowca zależy od właściwie przeprowadzonego procesu. Szczególnie istotna jest temperatura i czas składowania zamrażalniczego, a przy rybach mrożonych zaraz po snięciu również stan stężenia pośmiertnego (rigor mortis). W przypadku ryb zamrożonych przed ustąpieniem tego stanu, przy krótkim ich mrożeniu i następnie rozmrażaniu, może dojść do tzw. thaw rigor, czyli skurczu towarzyszącego rozmrażaniu. Objawia się on znacznie większym wyciekami i skurczem surowca niż w przypadku surowca rozmrażanego po ustąpieniu stężenia pośmiertnego. Zbyt długi czas i niewłaściwa temperatura przechowywania zamrażalniczego może przyczyniać się do generowania strat surowca poprzez obniżanie jego jakości i ubytki masy powstające w wyniku wysuszenia powierzchni bądź całego surowca albo oparzeliny zamrażalniczej. W rybach chudych morskich, zawierających znaczne ilości tlenu trimetyloaminy (TMAO), w czasie składowania, jak również przetwarzania może dochodzić do rozkładu TMAO do trimetyloaminy (TMA), dimetyloaminy (DMA) i formaldehydu (FA), które to związki mogą łączyć się z białkami powodując spadek ich wodochłonności i przydatności do przetwarzania.

W przypadku świeżych ryb morskich po złowieniu ryba jest transportowana bezpośrednio do zbiorników ze schłodzoną wodą morską. Kluczowa dla jakości surowca, poza ilością wody, jest także prawidłowa jej temperatura. Przyczyną strat powstających na tym etapie może być także brak monitorowania i rejestracji przebiegu całego procesu w trakcie jego trwania.

W czasie przetwarzania surowców rybnych na produkty żywnościowe oddzielane są ich niejadalne części stanowiące tzw. produkty uboczne (odpady poprodukcyjne). Rodzaje odpadów rybnych są bardzo zróżnicowane

i zależą od gatunku oraz wyjściowej postaci przetwarzanych surowców a także od zakresu i sposobu ich obróbki.

Straty dzielone są często na dwie kategorie, tj. możliwe do uniknięcia i nie do uniknięcia. W przypadku przetwórstwa, o stratach do uniknięcia możemy już mówić na etapie przyjęcia surowców do magazynu, a szczególnie w sposobie zarządzania stanami magazynowymi. W przypadku surowców rybnych czas ich przechowywania uzależniony jest od stopnia świeżości dostarczonego surowca, metody zabezpieczenia (świeże czy mrożone), od zawartości tłuszczu itp. Dlatego na tym etapie, szczególnie dobre zarządzanie stanami magazynowymi poprzez szybsze przeznaczanie do produkcji surowców o słabszej jakości, niegromadzenie zapasów ryb podatnych na zepsucie np. ryby tłuste, istotnie może ograniczyć ilość strat surowca, która po okresie przechowywania nie nadaje się do produkcji i jest przeznaczana do utylizacji. Innym czynnikiem generującym straty możliwe do uniknięcia są uszkodzenia surowców i/lub produktów, które nie zostały wykorzystane do dalszych faz produkcji. Ze stratami nie do uniknięcia mamy do czynienia w przypadku obróbki maszynowej surowca niejednorodnego pod względem wielkościowym co powoduje straty części jadalnych, które zostały usunięte w procesie uszlachetniania surowca lub przy złym odkrwawieniu surowca (przebarwienia). Występują także ubytki naturalne związane z procesami fizjologicznymi zachodzącymi w surowcach. Czynnikiem powodującym ich wzrost jest czynnik ludzki czyli: niedostateczne kwalifikacje, wykształcenie, doświadczenie, nieprzestrzeganie procedur stanowiskowych czy niewłaściwie dobrane maszyny i urządzenia.

Innymi przyczynami strat żywności na etapie przetwarzania mogą być jeszcze: niewłaściwe oczyszczenie surowca, wtórne zanieczyszczenie surowca, niewłaściwa jakość surowca – zbyt miękka tkanka mięśniowa oraz nietypowa wielkość - zbyt małe lub zbyt duże wymiary surowca, powodujące trudności w obróbce i przetwarzaniu oraz zwiększające stratę poprzez zwiększanie ilości odpadów, które normalnie były by zagospodarowane na cele żywnościowe. Odpowiednia jakość surowca determinuje jego dalsze przeznaczenie technologiczne. Ryby, w zależności od gatunku, o najlepszych parametrach jakościowych przeznaczane są najczęściej do sprzedaży w formie świeżego fileta, płata pakowanego w technologii MAP, która pozwala na utrzymanie dobrej jakości i przedłużenie terminu przydatności do spożycia. Surowce, słabsze jakościowo, ale wciąż spełniające wymogi bezpieczeństwa (jak np. poziom histaminy) przeznaczane są do przetwórstwa z wykorzystaniem różnych technologii poprawiających walory sensoryczne i zwiększających trwałość produktu. Oczywiście w zależności od zastosowanej technologii przetwarzania terminy przydatności

do spożycia mogą się wahać od kilkunastu dni nawet do kilku lat. Często, szczególnie w przypadku ryb o znacznej zawartości mięśnia czerwonego (śledziowate, makrełowate), dochodzi do powstawania i gromadzenia się w tkance mięśniowej związków chemicznych powstających w wyniku przemian pośmiertnych, takich jak aminy biogenne, a w szczególności histamina, która jest związkiem szkodliwym dla zdrowia człowieka. Przyczyną takiego stanu może być wyjściowa zła jakość surowca lub niewłaściwe warunki jego przechowywania. Podobnie, w przypadku tej samej grupy ryb (śledziowate, makrełowate), zawierających dużo lipidów, szczególnie nienasyconych kwasów tłuszczowych, dochodzić może do ich przemian w wyniku procesów utleniania i hydrolizy, spowodowanych niewłaściwym bądź zbyt długim przechowywaniem. W procesie utleniania powstają szkodliwe pierwotne (tlenki i nadutlenki) i wtórne produkty utleniania (aldehydy i ketony), natomiast w procesie hydrolizy dochodzi do powstawania wolnych kwasów tłuszczowych. Powstałe związki mogą reagować z białkami i aminokwasami obniżając ich przyswajalność i tworząc związki szkodliwe dla zdrowia.

Część technologii przetwarzania stosowanych w przetwórstwie rybnym pozwala na powstawanie produktów o krótkich terminach przydatności do spożycia, np. filety z ryb świeżych, ryby wędzone na gorąco, czy wyroby garmażeryjne. Powoduje to konieczność lepszej i szybszej organizacji produkcji i dystrybucji produktów w celu ograniczenia strat związanych z przekraczaniem terminów przydatności do spożycia. Inną istotną przyczyną generowania strat w tym segmencie jest niespełnianie wymagań higienicznych i weterynaryjnych surowca lub produktu gotowego.

Główne przyczyny strat w poszczególnych ogniwach łańcucha sektora rybnego:

- pozyskiwanie surowca (produkcja podstawowa – gospodarstwa rybne, przetrzymywanie w zbiornikach, przechowywanie w gospodarstwie i ich transport do odbiorcy) – nieodpowiednie technologie połowów, nieodpowiednie warunki przechowywania (zanieczyszczenie wody, awaria napowietrzania, zbyt duża liczba ryb w zbiorniku), nieodpowiednie warunki transportu, nieprzestrzeganie wymagań na zapotrzebowanie tlenu dla różnych gatunków ryb, awarie, nieodpowiednie parametry jakościowe, zła organizacja pracy, niewłaściwe obchodzenie się z surowcem po połowie;
- przetwórstwo – straty podczas obróbki wstępnej, błędy w procesach technologicznych, nieprzestrzeganie wymogów higienicznych i we-

terywaryjnych, odrzucenie produktów niespełniających określonych wymagań bezpieczeństwa żywności, awarie techniczne; w wyniku uszkodzenia opakowań produktów, niewłaściwe przeznaczenie i wykorzystanie surowca, wykorzystywanie surowców o obniżonej przydatności technologicznej lub niespełniających wymagań higienicznych i weterynaryjnych;

- magazynowanie i przechowywanie surowców/półproduktów/wyrobów gotowych – nieodpowiednie warunki przechowywania (np. przerwanie ciągu chłodniczego, wymogi higieniczne, weterynaryjne), nieodpowiedni czas przechowywania (straty jakościowe, przekroczenie terminu przydatności do spożycia), nieodpowiednie parametry jakościowe, uszkodzenia opakowań, awarie techniczne, niewłaściwe zarządzanie zasobami magazynowymi, niewłaściwe wydawanie i przeznaczenie surowca do przetwarzania.

Ocena ryzyka powstawania strat

Dla potrzeb analizy ryzyka związanego z ograniczaniem strat w sektorze rybnym przyjęto założenie, że pod pojęciem ryzyko rozumie się zdarzenie lub okoliczności, w wyniku których występuje strata lub marnowanie zarówno surowca, jak i produktu. Dla każdego zidentyfikowanego ryzyka określono przyczyny jego powstawania i konsekwencje.

Ryby to żywność łatwo psująca się i bardzo podatna na straty po połowie, wynikające z niewłaściwego obchodzenia się z nią podczas transportu, przechowywania i przetwarzania.



Ocena ryzyka, identyfikacja czynników, skutki strat i marnotrawstwa żywności na etapie przetwórstwa (w rozbiciu na rodzaje technologii przetwarzania) wraz z ustaleniem limitów krytycznych i sposobu ich monitorowania.

ETAP	CZYNNIK ZAGROŻENIA	PRZYCZYNA	SKUTEK	LIMITY KRYTYCZNE UMOŻLIWIAJĄCE ODZYSK PRODUKTU	MONITOROWANIE, CZY MOŻNA ODZYSKAĆ PRODUKT
Połów/ odłów ryb	niewłaściwie przeprowadzony proces	- niedostateczne: kwalifikacje, wykształcenie, doświadczenie; - nieprzestrzeganie procedur stanowiskowych; - niewłaściwie dobrane maszyny i urządzenia	- duża ilość surowca uszkodzonego	- wygląd surowca w dużym stopniu zbliżony do wzorcowego, umożliwiające przekazanie go do konsumpcji	- ocena wyglądu zewnętrznego; - ocena konsystencji i zapachu surowca; - ocena chemicznych wskaźników jakości surowca
Połów ryb	niewłaściwie przeprowadzony proces	- niedostateczne: kwalifikacje, wykształcenie, doświadczenie; - nieprzestrzeganie procedur stanowiskowych; - niewłaściwie dobrane maszyny i urządzenia	- duża ilość przyłowy (ryb niechcianych podczas połowu)	- surowiec pełnowartościowy ale niechciany przez producenta	- ocena składu gatunkowego połowu
Połów/ odłów ryb	przerwany łańcuch chłodniczy	- niedostateczne: kwalifikacje, wykształcenie, doświadczenie; - nieprzestrzeganie procedur stanowiskowych; - awaria maszyn i urządzeń; - brak dostawy mediów	- surowiec o zmienionym wyglądzie (mętne oczy, przebarwione skrzela, obecność śluzu na skrzelach), miękka tekstura mięsa; - możliwość rozwoju drobnoustrojów		
Transport ryb żywych	brak dostarczania odpowiedniej ilości tlenu	- niedostateczne: kwalifikacje, wykształcenie, doświadczenie; - nieprzestrzeganie procedur stanowiskowych; - awaria maszyn i urządzeń; - brak dostawy mediów	- duża ilość ryb śniętych; - odmowa przyjęcia towaru przez odbiorcę	- surowiec pełnowartościowy ale jako świeży, a nie żywy	- ocena wyglądu zewnętrznego surowca; - ocena jakości surowca (wygląd zewnętrzny, stan skrzeli, oczu i skóry); - ocena chemicznych wskaźników jakości surowca

ETAP	CZYNNIK ZAGROŻENIA	PRZYCZYNA	SKUTEK	LIMITY KRYTYCZNE UMOŻLIWIAJĄCE ODZYSK PRODUKTU	MONITOROWANIE, CZY MOŻNA ODZYSKAĆ PRODUKT
Transport ryb chłodzonych/mrożonych	przerwany łańcuch chłodniczy	- niedostateczne: kwalifikacje, wykształcenie, doświadczenie; - nieprzestrzeganie procedur stanowiskowych; - awaria maszyn i urządzeń; - brak dostawy mediów	- surowiec o zmienionym wyglądzie zewnętrznym i miękkiej teksturze mięsa; - możliwość rozwoju drobnoustrojów; - odmowa przyjęcia towaru przez odbiorcę		
Magazynowanie	przerwany łańcuch chłodniczy	- niedostateczne: kwalifikacje, wykształcenie, doświadczenie; - nieprzestrzeganie procedur stanowiskowych; - awaria maszyn i urządzeń; - brak dostawy mediów	- surowiec o zmienionym wyglądzie zewnętrznym i miękkiej teksturze mięsa; możliwość rozwoju drobnoustrojów; - brak możliwości zbycia towaru		

Ocena ryzyka, identyfikacja czynników, skutki strat i marnotrawstwa żywności na etapie przetwórstwa (w rozbiciu na rodzaje technologii przetwarzania) wraz z ustaleniem limitów krytycznych i sposobu ich monitorowania.

Produkcja ryb solonych i marynowanych

ETAP	CZYNNIK ZAGROŻENIA	PRZYCZYNA	SKUTEK	LIMITY KRYTYCZNE UMOŻLIWIAJĄCE ODZYSK PRODUKTU	MONITOROWANIE, CZY MOŻNA ODZYSKAĆ PRODUKT
Obróbka wstępna	niewłaściwie przeprowadzony proces	- niedostateczne: kwalifikacje, wykształcenie, doświadczenie; - nieprzestrzeganie procedur stanowiskowych; - niewłaściwie dobrane maszyny i urządzenia; - awaria maszyn i urządzeń; - brak dostawy mediów	- nietypowa wielkość - zbyt małe lub zbyt duże wymiary surowca; - niewłaściwe oprawienie surowca; - przebarwienia produktu	- wygląd surowca w dużym stopniu zbliżony do wzorcowego, umożliwiający przekazanie go do konsumpcji lub dalszego przetwórstwa; - kontrola wielkości, masy; - sortowanie	- ocena wyglądu zewnętrznego; - ocena konsystencji i zapachu surowca

ETAP	CZYNNIK ZAGROŻENIA	PRZYCZYNA	SKUTEK	LIMITY KRYTYCZNE UMOŻLIWIAJĄCE ODZYSK PRODUKTU	MONITOROWANIE, CZY MOŻNA ODZYSKAĆ PRODUKT
Obróbka wstępna	niewłaściwie przeprowadzony proces	- niedostateczne: kwalifikacje, wykształcenie, doświadczenie; - nieprzestrzeganie procedur stanowiskowych; - niewłaściwie dobrane maszyny i urządzenia; awaria maszyn i urządzeń; - brak dostawy mediów	- wtórne zanieczyszczenie surowca; - niewłaściwa jakość surowca – zbyt miękka tkanka mięśniowa		- ocena wyglądu zewnętrznego; - ocena konsystencji i zapachu surowca
Solenie/ Marynowanie	niewłaściwie przeprowadzony proces solenia/ marynowania; nieprawidłowe przygotowanie solanki/ marynaty (zbyt niska zawartość soli i/ lub kwasu octowego w zalewie)	- niedostateczne: kwalifikacje, wykształcenie, doświadczenie; - nieprzestrzeganie procedur stanowiskowych; błędy w technologii; - nieumiejętność przeliczania stężeń procentowych roztworów	- zapach mięsa rybi, amoniakalny jełki, gnilny; - smak mięsa jełki, kwaśny, gorzki, metaliczny, chemiczny, słodki	- kontrola stężenia kwasu octowego (kwasowość pH); - pomiar stężenia soli w zalewie); - kontrola stosunku zalewy do masy ryby	- ocena wyglądu zewnętrznego; - i zapachu produktu; - kontrola pH tkanki i zawartości soli w tkance; - badania mikrobiologiczne
Dojrzewanie ryb solonych/ marynowanych	Nieprawidłowy stosunek zalewy (marynaty) do masy ryby zbyt niska zawartość soli i/ lub kwasu octowego; niewłaściwa, zbyt niska lub za wysoka temperatura procesu	- niedostateczne: kwalifikacje, wykształcenie, doświadczenie; - nieprzestrzeganie procedur stanowiskowych, instrukcji technologicznych; błędy w technologii; - brak kontroli procesu	- niewłaściwa dojrzałość mięsa; - mazista tekstura tkanki mięsnej; - nieakceptowalny zapach i smak	- kontrola pH tkanki i zalewy w trakcie procesu; - kontrola temperatury w procesie dojrzewania; - mieszanie ryby w czasie kąpieli marynującej	- ocena organoleptyczna produktu: zapach, smak, konsystencja produktu; - kontrola wartości pH, zawartości soli/ kwasu octowego w tkance
Dojrzewanie ryb solonych/ marynowanych	niewłaściwa wartość pH roztworu; zbyt niska zawartość soli i/ lub kwasu octowego w zalewie	- niedostateczne: kwalifikacje, wykształcenie, doświadczenie; - nieprzestrzeganie procedur stanowiskowych; instrukcji technologicznych; błędy w technologii; - nieumiejętność przeliczania stężeń procentowych roztworów	- obecność drobnoustrojów w ilościach przekraczających wymagania; - zagrożenia parazytologiczne np. przeżywalność nicieni, szczególnie Anisakis simplex; - występowanie pasożytów szkodliwych dla zdrowia ludzkiego lub nadających rybom odrażający wygląd	- kontrola pH, kwasowości i zawartości soli; - monitorowanie temperatury w procesie dojrzewania	- ocena wizualna i laboratoryjna produktu, ocena parazytologiczna (przeżywalność pasożytów); - jeżeli to wymagane to dodatkowe zastosowane mrożenie produktu

ETAP	CZYNNIK ZAGROŻENIA	PRZYCZYNA	SKUTEK	LIMITY KRYTYCZNE UMOŻLIWIAJĄCE ODZYSK PRODUKTU	MONITOROWANIE, CZY MOŻNA ODZYSKAĆ PRODUKT
Pakowanie	użycie zanieczyszczonych mikrobiologicznie opakowań	- niezgodność z zasadami higieny produkcji; - niedostateczne: kwalifikacje, wykształcenie, doświadczenie; - nieprzestrzeganie procedur stanowiskowych; - niezachowanie prawidłowego środowiska otoczenia	- wtórne zanieczyszczenie produktu; - obecność bakterii (np. <i>Listeria monocytogenes</i>)		- ocena laboratoryjna produktu
Pakowanie	niewłaściwa koordynacja produktu w procesie pakowania stałomasowego; niewłaściwy dobór czynnika gazowego w procesie MAP	- nieprzestrzeganie procedur stanowiskowych; - kalibracja maszyn; - awarie techniczne; - brak dostawy mediów	- błędne masy netto względem deklaracji; - obniżona trwałość produktu	- kontrola masy netto; - kontrola atmosfery gazowej w przypadku technologii MAP	- ocena organoleptyczna (zapach, smak, konsystencja)

Produkcja ryb wędzonych

ETAP	CZYNNIK ZAGROŻENIA	PRZYCZYNA	SKUTEK	LIMITY KRYTYCZNE UMOŻLIWIAJĄCE ODZYSK PRODUKTU	MONITOROWANIE, CZY MOŻNA ODZYSKAĆ PRODUKT
Obróbka wstępna	niewłaściwie przeprowadzony proces	- niedostateczne: kwalifikacje, wykształcenie, doświadczenie; - nieprzestrzeganie procedur stanowiskowych; niewłaściwie dobrane maszyny i urządzenia; - awaria maszyn i urządzeń; - brak dostawy mediów	- nietypowa wielkość - zbyt małe lub zbyt duże wymiary surowca	- wygląd surowca w dużym stopniu zbliżony do wzorcowego, umożliwiający przekazanie go do konsumpcji	- ocena wyglądu zewnętrznego; - ocena konsystencji i zapachu surowca, ocena stanu i jakości oprawienia
Obróbka wstępna	niewłaściwie przeprowadzony proces	- niedostateczne: kwalifikacje, wykształcenie, doświadczenie; - nieprzestrzeganie procedur stanowiskowych; niewłaściwie dobrane maszyny i urządzenia; - awaria maszyn i urządzeń; - brak dostawy mediów	- niewłaściwe oczyszczenie surowca; - wtórne zanieczyszczenie surowca; - niewłaściwa jakość surowca – zbyt miękka tkanka mięśniowa		- ocena wyglądu zewnętrznego; - ocena konsystencji i zapachu surowca; - analiza fizykochemiczna stopnia świeżości oznaczenie LZA-N wg rozporządzenia Komisji (WE) 2074/2005

ETAP	CZYNNIK ZAGROŻENIA	PRZYCZYNA	SKUTEK	LIMITY KRYTYCZNE UMOŻLIWIAJĄCE ODZYSK PRODUKTU	MONITOROWANIE, CZY MOŻNA ODZYSKAĆ PRODUKT
Wędzenie/ podsuszanie	zbyt niska temperatura procesu; zbyt krótki lub zbyt długi czas procesu	- niedostateczne: kwalifikacje, wykształcenie, doświadczenie; - nieprzestrzeganie procedur stanowiskowych; niewłaściwie dobrane maszyny i urządzenia; - awaria maszyn i urządzeń; - brak dostawy mediów; - instrukcja technologiczna niedostosowana do gatunku ryby	- zbyt niska lub zbyt wysoka zawartość wody w półprodukcie	- wygląd półproduktu w dużym stopniu zbliżony do wzorcowego, umożliwiający przekazanie go do konsumpcji lub dalszego przetwarzania	- ocena wyglądu zewnętrznego; - ocena konsystencji półproduktu
Wędzenie/ dymienie	niewłaściwy gatunek drewna; niewłaściwa jakość drewna	- niedostateczne: kwalifikacje, wykształcenie, doświadczenie; - nieprzestrzeganie procedur stanowiskowych	- zbyt niska zawartość związków konserwujących (kwasów organicznych, związków fenolowych); - zbyt duża ilość benzopirenu	- wygląd półproduktu w dużym stopniu zbliżony do wzorcowego, umożliwiający przekazanie go dalszego przetwarzania (konserwy rybne)	- ocena wyglądu zewnętrznego; - ocena, zapachu, konsystencji półproduktu - kontrola laboratoryjna zawartości WWA zgodnie z Rozporządzeniem Komisji (UE) nr 835/2011 z dnia 19 sierpnia 2011 r.
Wędzenie/ obróbka cieplna	niewłaściwa temperatura i czas procesu	- niedostateczne: kwalifikacje, wykształcenie, doświadczenie; - nieprzestrzeganie instrukcji technologicznych procedur stanowiskowych	- obecność drobnoustrojów chorobotwórczych, szczególnie Clostridium botulinum		- ocena laboratoryjna produktu
Schładzanie	niewłaściwa temperatura procesu	- niedostateczne: kwalifikacje, wykształcenie, doświadczenie; - nieprzestrzeganie procedur stanowiskowych; - awaria maszyn i urządzeń; - brak dostawy mediów	- zbyt wysoka temp. schładzania (>4oC); - obecność Clostridium botulinum; - Zagrożenie toksykologiczne (histamina)	- zawartość histaminy w 9 próbkach ryb lub produktów rybnych pobranych z partii powinna być mniejsza niż 100 mg/kg	- ocena laboratoryjna produktu; - oznaczenie zawartości histaminy rozporządzeniem Komisji (WE) 2073/2005
Pakowanie	użycie zanieczyszczonych mikrobiologicznie opakowań	- niezgodność z zasadami higieny produkcji; - niedostateczne: kwalifikacje, wykształcenie, doświadczenie; - nieprzestrzeganie procedur stanowiskowych	- wtórne zanieczyszczenie produktu; - obecność bakterii Listeria monocytogenes		- ocena terminu przydatności do spożycia; - ocena laboratoryjna produktu pod kątem bezpieczeństwa

Produkcja konserw rybnych

ETAP	CZYNNIK ZAGROŻENIA	PRZYCZYNA	SKUTEK	LIMITY KRYTYCZNE UMOŻLIWIAJĄCE ODZYSK PRODUKTU	MONITOROWANIE, CZY MOŻNA ODZYSKAĆ PRODUKT
Obróbka wstępna	niewłaściwie przeprowadzony proces	- niedostateczne: kwalifikacje, wykształcenie, doświadczenie; - nieprzestrzeganie procedur stanowiskowych; - niewłaściwie dobrane maszyny i urządzenia; - awaria maszyn i urządzeń; - brak dostawy mediów	- nietypowa wielkość - zbyt małe lub zbyt duże wymiary surowca	- wygląd surowca w dużym stopniu zbliżony do wzorcowego, umożliwiając przekazanie go do konsumpcji	- ocena wyglądu zewnętrznego; - ocena konsystencji i zapachu surowca
Obróbka wstępna	słaba jakość surowca	- niedostateczne: kwalifikacje, wykształcenie, doświadczenie; - nieprzestrzeganie procedur stanowiskowych; - niewłaściwie dobrane maszyny i urządzenia; - awaria maszyn i urządzeń; - brak dostawy mediów	- nietypowa wielkość - zbyt małe lub zbyt duże wymiary surowca	- wygląd surowca w dużym stopniu zbliżony do wzorcowego, umożliwiając przekazanie go do konsumpcji	- ocena wyglądu zewnętrznego; - ocena konsystencji i zapachu surowca (ocena zapachu pod kątem świeżości TVB-N, zapachu jełkiego oraz występowania zapachu jełkiego)
Wstępna obróbka cieplna	niewłaściwie przeprowadzony proces	- niedostateczne: kwalifikacje, wykształcenie, doświadczenie; - nieprzestrzeganie procedur stanowiskowych; - niewłaściwie dobrane maszyny i urządzenia; - awaria maszyn i urządzeń; - brak dostawy mediów	- zbyt wysoka zawartość wody w półprodukcie	- wygląd surowca w dużym stopniu zbliżony do wzorcowego, umożliwiając przekazanie go do konsumpcji	- ocena wyglądu zewnętrznego; - ocena konsystencji półproduktu i zawartości wody
Pakowanie	niewłaściwie przeprowadzony proces	- niezgodność z zasadami higieny produkcji; - niedostateczne: kwalifikacje, doświadczenie; - nieprzestrzeganie procedur stanowiskowych; - awaria maszyn	- niewłaściwie umieszczony półprodukt, poszarpany, potłuczony; - możliwe niedopuszczenie do dalszego etapu produkcji przez kontrolę jakości przed procesem sterylizacji	- wygląd produktu w dużym stopniu zbliżony do wzorcowego, umożliwiając przekazanie go do konsumpcji	- ocena wizualna ułożenia produktu w puszcze przed zamknięciem produktu po otwarciu

ETAP	CZYNNIK ZAGROŻENIA	PRZYCZYNA	SKUTEK	LIMITY KRYTYCZNE UMOŻLIWIAJĄCE ODZYSK PRODUKTU	MONITOROWANIE, CZY MOŻNA ODZYSKAĆ PRODUKT
Dozowanie zalewy, sosu	niewłaściwie przeprowadzony proces; słaba jakość surowców pomocniczych i składników dodatkowych (np. sosy)	- niedostateczne: kwalifikacje, wykształcenie, doświadczenie; - nieprzestrzeganie instrukcji technologicznych; - niewłaściwie dobrane maszyny i urządzenia; - awaria maszyn i urządzeń; - brak dostawy mediów	- wtórne zanieczyszczenie surowca; - niewłaściwe przygotowanie surowców pomocniczych; - niewłaściwa jakość surowców pomocniczych np. zła jakość zalewy; - nieprawidłowa konsystencja sosów	- wygląd produktu w opakowaniu przed zamknięciem zbliżony do wzorcowego, odpowiednie wypełnienie opakowania	- ocena wyglądu zewnętrznego; - ocena konsystencji, barwy i zapachu zalewy
Zamykanie puszek	źle przeprowadzony proces tworzenia zakładki podwójnej	- niedostateczne: kwalifikacje, wykształcenie, doświadczenie; - nieprzestrzeganie procedur stanowiskowych; - niewłaściwie dobrane maszyny i urządzenia; - awaria maszyn, wady opakowań (puszka, wieczko) i urządzeń; - brak dostawy mediów	- wyciek zawartości puszki, deformacje opakowania	- wygląd produktu w dużym stopniu zbliżony do wzorcowego, umożliwiające przekazanie go do dalszych etapów produkcji lub konsumpcji	- ocena wyglądu zewnętrznego (opakowania); kontrola szczelności opakowania; - kontrola prawidłowości zamknięcia (podwójnej zakładki)
Zamykanie puszek	niewłaściwie przeprowadzony proces; źle przeprowadzony proces tworzenia zakładki podwójnej	- niedostateczne: kwalifikacje, wykształcenie, doświadczenie; - nieprzestrzeganie procedur stanowiskowych; - niewłaściwie dobrane maszyny i urządzenia; - awaria maszyn i urządzeń; - brak dostawy mediów	- powstawanie bombażu chemicznego i mikrobiologicznego		- ocena laboratoryjna produktu
Sterylizacja	zbyt długie ogrzewanie półproduktu	- niewłaściwe: kwalifikacje, wykształcenie, doświadczenie; - nieprzestrzeganie procedur technologicznych i stanowiskowych; - błędnie dobrane parametry sterylizacji w technologii; - awaria maszyn	- smak i zapach przypalony; - przebarwienia produktu	- produkt o obniżonej jakości, umożliwiające przekazanie go do konsumpcji	- ocena organoleptyczna produktu (barwa, smak, zapach)

ETAP	CZYNNIK ZAGROŻENIA	PRZYCZYNA	SKUTEK	LIMITY KRYTYCZNE UMOŻLIWIAJĄCE ODZYSK PRODUKTU	MONITOROWANIE, CZY MOŻNA ODZYSKAĆ PRODUKT
Sterylizacja	niewłaściwie prowadzony proces	- niewłaściwe: kwalifikacje, wykształcenie, doświadczenie; nieprzestrzeganie procedur stanowiskowych; - błędy w technologii; - awaria maszyn	- obecność drobnoustrojów; bombaż; możliwość występowania drobnoustrojów chorobotwórczych, szczególnie Clostridium botulinum		- ocena szczelności opakowania; - testy termostatowe; - ocena mikrobiologiczna produktu; - oznaczenie zawartości histaminy
Sterylizacja	słaby jakościowo surowiec	- niewłaściwe: kwalifikacje, wykształcenie, doświadczenie; - nieprzestrzeganie procedur stanowiskowych	- obecność substancji chemicznych szkodliwych dla zdrowia przekraczających dopuszczalne limity (np. histamina)		

Produkcja wyrobów kulinarnych i garmażeryjnych

ETAP	CZYNNIK ZAGROŻENIA	PRZYCZYNA	SKUTEK	LIMITY KRYTYCZNE UMOŻLIWIAJĄCE ODZYSK PRODUKTU	MONITOROWANIE, CZY MOŻNA ODZYSKAĆ PRODUKT
Przygotowanie składników podstawowych	użycie nieodpowiednich jakościowo składników produktu	- niewłaściwa jakość składników	- nieodpowiednia tekstura składników produktu	- wygląd produktu w dużym stopniu zbliżony do wzorcowego, umożliwiający przekazanie go do konsumpcji	- ocena wyglądu zewnętrznego składników
Solenie/ marynowanie półproduktów	niewłaściwie przeprowadzony proces solenia/ marynowania	- niedostateczne: kwalifikacje, wykształcenie, doświadczenie; - nieprzestrzeganie procedur stanowiskowych; - błędy w technologii; - nieumiejętność przeliczania stężeń procentowych roztworów	- niewłaściwy zapach mięsa: jełki, amoniakalny; - smak mięsa jełki, gorzki, metaliczny, chemiczny, słodki		

ETAP	CZYNNIK ZAGROŻENIA	PRZYCZYNA	SKUTEK	LIMITY KRYTYCZNE UMOŻLIWIAJĄCE ODZYSK PRODUKTU	MONITOROWANIE, CZY MOŻNA ODZYSKAĆ PRODUKT
Komponowanie mieszanki składników	nieodpowiedni dobór składników (ilość)	- niedostateczne: kwalifikacje, wykształcenie, doświadczenie; - nieprzestrzeganie procedur stanowiskowych; - błędy w technologii	- niewłaściwa ilość podstawowych składników masy sałatkowej; - nieodpowiednia zawartość składników pomocniczych (np. majonezu)	- cechy sensoryczne produktu w dużym stopniu zbliżone do wzorcowych, umożliwiające przekazanie go do konsumpcji; - bez cech sugerujących brak bezpieczeństwa zdrowotnego	- ocena cech sensorycznych
Pakowanie	użycie zanieczyszczonego mikrobiologicznie opakowania	- niezgodność z zasadami higieny produkcji; - niedostateczne: kwalifikacje, wykształcenie, doświadczenie; - nieprzestrzeganie procedur stanowiskowych	- wtórne zanieczyszczenie produktu; - obecność bakterii <i>Listeria monocytogenes</i>		- ocena mikrobiologiczna produktu

Etapy wspólne

ETAP	CZYNNIK ZAGROŻENIA	PRZYCZYNA	SKUTEK	LIMITY KRYTYCZNE UMOŻLIWIAJĄCE ODZYSK PRODUKTU	MONITOROWANIE, CZY MOŻNA ODZYSKAĆ PRODUKT
Etykietowanie	błędy drukarskie	- niedostateczne: kwalifikacje, wykształcenie, doświadczenie; nieprzestrzeganie procedur stanowiskowych; - awaria urządzeń; - brak dostawy energii elektrycznej; - brak materiałów drukarskich; - trudności interpretacji zapisów prawa żywnościowego w zakresie znakowania środków spożywczych	- niewłaściwe oznakowanie (np. terminem przydatności do spożycia, nr partii); - brak części składników etykiety	- produkt w terminie przydatności do spożycia	- sprawdzenie terminu przydatności do spożycia; - sprawdzenie jakości wydruku

ETAP	CZYNNIK ZAGROŻENIA	PRZYCZYNA	SKUTEK	LIMITY KRYTYCZNE UMOŻLIWIAJĄCE ODZYSK PRODUKTU	MONITOROWANIE, CZY MOŻNA ODZYSKAĆ PRODUKT
Etykietowanie	błędne oznakowanie wartością odżywczą; niezgodne z prawem żywnościowym oznaczenia na etykiecie (hasła marketingowe, oświadczenia żywieniowe)	- niedostateczne: kwalifikacje, wykształcenie, doświadczenie; - brak dostępu do laboratoriów zewnętrznych	- Niespełnianie wymagań prawa żywnościowego, brak możliwości sprzedaży w handlu	- produkt w terminie przydatności do spożycia	- sprawdzenie terminu przydatności do spożycia; - sprawdzenie jakości opakowania
Odważanie	błędy w odważaniu	- niedostateczne: kwalifikacje, wykształcenie, doświadczenie; - nieprzestrzeganie procedur stanowiskowych; - awaria urządzeń	- niewłaściwa masa produktu	- produkt w terminie przydatności do spożycia	- sprawdzenie terminu przydatności do spożycia
Pakowanie	nieprawidłowy proces	- niedostateczne: kwalifikacje, wykształcenie, doświadczenie; - nieprzestrzeganie procedur stanowiskowych; - awaria urządzeń; - brak dostawy energii elektrycznej	- nieprawidłowo złożony karton, nieprawidłowe przyklejenie wieczka do opakowania; - deformacja opakowania produktu	- produkt w terminie przydatności do spożycia; - produkt czysty; - nieprzerwana bariera ochronna opakowania jednostkowego; - produkt zdeformowany ale pełnowartościowy	- sprawdzenie terminu przydatności do spożycia; - ocena wizualna opakowania jednostkowego
Magazynowanie	krótki termin przydatności do spożycia	- niewłaściwy system pracy; - niewłaściwe zarządzanie produktem (np. brak monitoringu, przeszacowanie zamówień); - niewłaściwa organizacja pracy, nieprzestrzeganie procedur stanowiskowych; - brak: doświadczenia i zaangażowania personelu, szkoleń, zakresu obowiązków, systemów jakości	- produkt bezpieczny nadający się do spożycia	- produkt w terminie przydatności do spożycia	- sprawdzenie czy produkt jest w terminie przydatności do spożycia; - ocena stanu opakowania

ETAP	CZYNNIK ZAGROŻENIA	PRZYCZYNA	SKUTEK	LIMITY KRYTYCZNE UMOŻLIWIAJĄCE ODZYSK PRODUKTU	MONITOROWANIE, CZY MOŻNA ODZYSKAĆ PRODUKT
Magazynowanie	przerwanie łańcucha chłodniczego	- niedostateczne: kwalifikacje, wykształcenie, doświadczenie; - nieprzestrzeganie procedur stanowiskowych; - awaria urządzeń; - brak dostawy mediów	- produkt niebezpieczny pod względem zdrowotnym	- brak możliwości odzyskania żywności; - całkowita strata żywności	
Transport wewnętrzny	uszkodzenie opakowania jednostkowego	- brak właściwej organizacji pracy; - niewłaściwe zarządzanie produktem (np. nieodpowiednie zestawienie towaru w transporcie, brak zabezpieczeń podczas transportu); - niewłaściwa organizacja pracy; - nieprzestrzeganie procedur stanowiskowych	- przerwanie bariery ochronnej produktu jednostkowego; - produkt niebezpieczny pod względem zdrowotnym, możliwe zanieczyszczenia fizyczne, chemiczne, mikrobiologiczne	- brak możliwości odzyskania żywności; - całkowita strata żywności	
Transport wewnętrzny	uszkodzenie opakowania zbiorczego bez uszkodzenia opakowania jednostkowego (np. wgniecenie)	- brak właściwej organizacji pracy; - niewłaściwe zarządzanie produktem (np. nieodpowiednie zestawienie towaru w transporcie, brak zabezpieczeń podczas transportu); - nieprzestrzeganie procedur stanowiskowych	- opakowanie jednostkowe mniej atrakcyjne, produkt zdalny do konsumpcji	- produkt czysty, nieprzerwana bariera ochronna opakowania jednostkowego	- ocena wizualna opakowania jednostkowego



Zalecenia

W celu ograniczenia strat, marnotrawstwa ryb i przetworów rybnych należy przestrzegać następujących zasad:

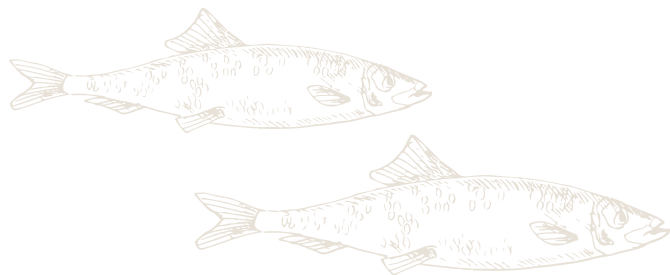
- Stosowanie selektywnych narzędzi połowowych, które ograniczają połowy ryb niewymiarowych, czy ograniczają przyłowy innych gatunków.
- Optymalizacja technologii odłowu i transportu wewnętrznego oraz doposażenie sprzętowe gospodarstw rybackich. W celu ograniczenia strat i złagodzenia ich skutków w Programie Operacyjnym „Rybnictwo i Morze” na lata 2014-2020 przewidziano środki finansowe na inwestycję w akwakulturę.
- Stosowanie obróbki wstępnej dla wybranych gatunków (patroszenie) na jednostkach połowowych, oraz w gospodarstwach akwakultury.
- Odpowiednie zabezpieczenie surowca po złowieniu zarówno na jednostkach połowowych, jak również w gospodarstwach akwakultury, poprzez jego jak najszybsze schłodzenie do temperatury uniemożliwiającej wzrost i rozwój drobnoustrojów. Najistotniejszym warunkiem zapewnienia wysokiej jakości i bezpieczeństwa mikrobiologicznego ryb jest zapewnienie ciągłości utrzymania niskiej temperatury przechowywania, w zakresie 0°C w przypadku ryb świeżych. W przypadku mrożenia możliwie najszybsze zamrożenie do temperatury poniżej -18°C.
- W przypadku świeżych ryb morskich po złowieniu ryba powinna być transportowana bezpośrednio do zbiorników ze schłodzoną wodą morską. Ważny jest prawidłowy stosunek ryby do schłodzonej wody aby schładzanie surowca było skuteczne i aby nie doszło do strat jakościowych na tym etapie. W trakcie transportu do przetwórnicy woda stosowana w tym celu powinna być na bieżąco ochładzana w obiegu zamkniętym, ponieważ kluczowa dla jakości surowca, poza ilością wody, jest także prawidłowa jej temperatura. Bardzo ważna jest również jednorodność ryby w danym zbiorniku, czyli niemieszanie ryb pochodzących z dwóch lub więcej połowów (zaciągów), zwłaszcza w dłuższym odstępie czasu.
- Skrócenie łańcucha dostaw i ograniczenie przeładunków pomiędzy jednostkami połowowymi lub gospodarstwami rybackimi a zakładami przetwórczymi.
- Utrzymywanie i optymalizacja systemów zapewnienia jakości w zakładach przetwórczych, poprzez dokładne określenie krytycznych punktów kontroli (CCP) w procesie technologicznym oraz ustalenia limitów parametrów procesu i sposobów ich kontroli.
- Zwiększenie współpracy rybnego przemysłu przetwórczego z wyspecjalizowanymi zewnętrznymi laboratoriami analitycznymi. Wspólne opracowanie ujednoliconych metodyk analitycznych w celu określenia właściwych parametrów, limitów odpowiednich dla cech jakościowych produktów rybnych. (np. określenie parametrów stopnia świeżości lub utlenienia tłuszczu dla ryb i przetworów rybnych).
- Ograniczenie wpływu jednej z głównych zdefiniowanych przyczyn powstawania strat i marnotrawstwa żywności, czyli czynnika ludzkiego (nieodpowiednie kompetencje i umiejętności), zarówno na etapie produkcji pierwotnej jak również w przetwórstwie. W celu zniwelowania tego zagrożenia konieczne jest organizowanie podstawowych szkoleń dla załogi (np. przestrzeganie warunków higienicznych, przestrzeganie instrukcji stanowiskowych i technologicznych), jak również organizacja szkolnictwa zawodowego w zawodzie przetwórcy ryb.
- Odpowiednie zarządzanie stanami magazynowymi w celu optymalizacji wykorzystania surowców o obniżonej jakości i obarczonych większym ryzykiem szybszej utraty jakości w procesie przechowywania.
- Wykorzystywanie w przetwórstwie surowca spełniającego wymagania higieniczne i weterynaryjne w celu wytworzenia pełnowartościowego produktu gotowego.
- Odpowiednie dostosowanie technologii przetwarzania do parametrów jakościowych surowca albo zapewnienie właściwego surowca stosowanej technologii przetwarzania. Zastosowanie technologii wykorzystujących obróbkę cieplną dla odpowiedniego zabezpieczenia surowca wyrobów gotowych.
- Stosowanie nowoczesnych technologii pakowania (np. MAP) produktów rybnych w celu wydłużenia terminów przydatności do spożycia lub co najmniej opakowań typu vacuum (np. z obowiązkowym dodatkiem wody morskiej do filetów śledziowych), uzdatniania w instalacji filtrów i lamp UV lub specjalnie przygotowanej solanki. Woda zapobiega sklejanu filetów, poprawia ich teksturę a także częściowo chroni przed ususzką zamrażalniczą. Usuwanie powietrza zdecydowanie poprawia jakość w trakcie przechowywania, przez co oksydacja tłuszczu zachodzi zdecydowanie wolniej.

- Stosowanie wielkości opakowań dostosowanych do potrzeb konsumenta, aby produkt rybny po otwarciu był w całości wykorzystany i nie wymagał dalszego przechowywania.
- Sprawniejsza i szybsza organizacja produkcji i dystrybucji produktów w celu ograniczenia strat związanych z przekraczaniem terminów przydatności do spożycia.

Podsumowanie

Przyczyny marnotrawienia żywności są złożone i mają szeroki zasięg. Produkcja musi sprostać wymaganiom rynku, zaspokoić popyt i preferencje konsumentów. Producenci reagują na to poprzez zapewnienie pewnego marginesu bezpieczeństwa, dlatego powszechna jest nadprodukcja zarówno w produkcji jak i przetwórstwie. Niechciana lub niewykorzystana żywność staje się marnotrawstwem.

Przetwórstwo ryb generuje dużą ilość odpadów, z których część, przy zastosowaniu odpowiednich technologii i optymalizacji produkcji, może stanowić potencjalne źródło pełnowartościowej żywności. Najwięcej tego typu odpadów generowane jest na etapie produkcji żywności wstępnie przetworzonej, a więc produktów rybnych sprzedawanych w formie tuszy, płata czy fileta w formie świeżej (schłodzonej) opakowanej jednostkowo.





Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy
Warszawa 2020

ISBN 978-83-60312-74-2



9 788360 312742