

Dr inż. Mariusz KOSMOWSKI
 Prof. dr hab. inż. Andrzej DOWGIAŁŁO
 Morski Instytut Rybacki - Państwowy Instytut Badawczy

MASZYNA DO CZYSZCZENIA SKÓR Z ŁOSOSI®

Flashing and scaling machine for salmon skin®

Słowa kluczowe: łosoś, skóra, obustronne czyszczenie.

Przez ostatnie dwie dekady światowa produkcja hodowlanych łososi potroiła się. W 2012 r. Norwegia, która jest głównym producentem łososi w Europie, wyeksportowała ich 965 100 ton. Będąc odpadem poprodukcyjnym skóra, która stanowi około 5-6% odgłowionych i wypatroszonych łososi, w celu zwiększenia wartości dodanej obróbki, powinna być w szerszym niż obecnie stopniu traktowana nie jako odpad lecz surowiec techniczny. Jest ona doskonałym surowcem do produkcji skór galanteryjnych, wykorzystywanych do wytwarzania odzieży, wyrobów galanteryjnych (paski, portfele itp.) czy do pokrywania mebli. Jednakże przed ostateczną obróbką do postaci skóry galanteryjnej - garbowaniem i barwieniem - skóry łososi należy dokładnie obustronnie oczyścić z łusek i podskórnej tkanki tłuszczowej. Dotychczas wykonywane to było w dwóch zabiegach przy wykorzystaniu dwóch różnych przyrządów. Prezentowana innowacyjna maszyna zastępuje pracę tych przyrządów czyszcząc skórę w jednym zabiegu. Jej zaletą, poza niewielkimi rozmiarami (LxBxH - 400x360x540 mm), prostą konstrukcją i obsługą (1 osoba obsługi) oraz niewielkim zapotrzebowaniem mocy (0,55 kW), jest zastąpienie pracy dwóch operatorów jednym.

Key words: salmon, skin, on both sides cleaning.

Over the last 2 decades, the rapid advance in farmed salmon production around the world has tripled the world supply of salmon. Norway, the main salmon supplier, in 2012 exported 965 100 tonnes of fresh and frozen salmon (around 134 000 tonnes to central and eastern Europe).

Salmon skins, which comprise about 5-6% of deheaded and gutted salmon, to increase added value should be mass raw material for example for leather goods. Fish skins are ideal material for high fashion, whether in clothes design, furniture, or anything else. However before tanning and drying the fish skins require two separately carrying out operations: removing scales and subcutaneous fatty tissue, what needs using two devices - fleshing device and scaling device. The main advantage and innovation of presented machine, apart from its small dimensions (LxBxH - 400x360x540 mm), simple design, operation and low power demand (0,55 kW), is replacing two devices (fleshing and scaling) and two operating persons with one machine and one operator.

WSTĘP

Wiadomo, że na efektywność technologicznego wykorzystania skór, w tym rybich, istotnie wpływa jakość ich obróbki wstępnej. W przypadku skór łososiowych (rys. 1) polega ona na oddzieleniu od skór zdjętych z filetów podskórnej tkanki mięsno-tłuszczowej (nieusuniętej w operacji odskórzania) oraz łusek pokrywających zewnętrzną powierzchnię skóry (rys. 2).



Rys. 1. Skóry łososiowe po odskórzaniu.

Fig. 1. Salmon skin after skinning.

Źródło: [4]

Source: [4]



Rys. 2. Zewnętrzna i wewnętrzna powierzchnia oddzielonej od fileta skóry.

Fig. 2. Exterior and inside of salmon skin after skinning.

Źródło: Fotografia i opracowanie własne

Source: The picture and own study

Dotychczas te dwie operacje prowadzone są w dwóch niezależnych urządzeniach – w mizdrownicy usuwającej podskórną tkankę mięsno-tłuszczową i w odłuszczarce usuwającej łuski. Dla usprawnienia operacji oczyszczania skór w Morskim Instytucie Rybackim – Państwowym Instytucie Badawczym podjęto się opracowania innowacyjnej maszyny obustronnie oczyszczającej skóry po filetowaniu.

Zmechanizowanie operacji obustronnego oczyszczania skóry w jednym urządzeniu wymagało opracowania następujących modułów roboczych maszyny:

- przeciągania skóry przez maszynę,
- usuwania tkanki mięśniowo-tłuszczowej,
- usuwania łuski.

MODUŁY ROBOCZE

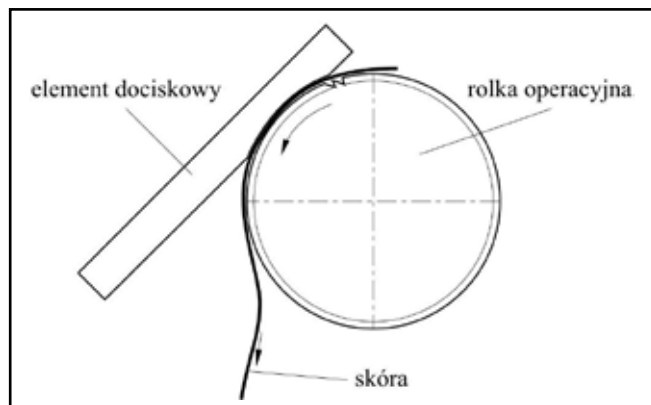
Moduł przeciągania skóry

Przez przeciąganie skóry rozumie się wymuszanie jej ruchu względem modułów usuwania łuski i usuwania tkanki mięśniowo-tłuszczowej.

W praktyce stosowane są następujące rozwiązania:

- dwurolkowe [1],
- z bębniem zamrażającym [2],
- przenośnikowy,
- jednorolkowe z nieruchomym dociskiem.

Spśród opisanych rozwiązań największą wartość siły uchwytu zapewniają moduły z bębniem zamrażającym i z nieruchomym dociskiem. Jednakże moduły z bębniem zamrażającym nie umożliwiają obustronnej obróbki skóry i dlatego moduł jednorolkowy z nieruchomym dociskiem (rys. 3) jest najkorzystniejszym rozwiązaniem spełniającym warunek obustronnego czyszczenia skóry.



Rys. 3. Schemat układu przeciągającego z nieruchomym dociskiem.

Fig. 3. Scheme of pulling system with fixed pressing element.

Źródło: Opracowanie własne

Source: Own study

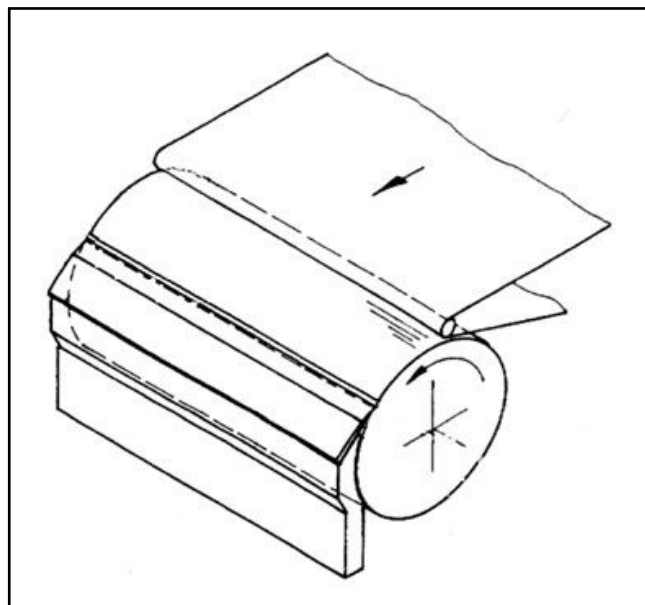
Ponieważ skóra nie jest sztywna, w czasie jej przeciągania przez urządzenie może się ona wzdłużnie fałdować uniemożliwiając poprawne usuwanie tkanki mięśniowo-tłuszczowej i łusek. Przeprowadzona analiza sił działających na skórę w czasie jej oczyszczania wykazała, że fałdowanie wzdłużnie nie wystąpi, gdy w urządzeniu przemieszcza się ona częścią „głową” w kierunku ruchu.

Moduł usuwania tkanki mięśniowo-tłuszczowej

Ręczne usuwanie podskórnej tkanki mięśniowo-tłuszczowej polega na jej zeszkrobaniu nożem z powierzchni skóry. Jest to operacja czasochłonna oraz uciążliwa i dlatego nie nadaje się do stosowania na skalę przemysłową. Dlatego też

przeanalizowano przydatność do tego celu rozwiązań stosowanych w urządzeniach do odkórzania ryb i mizdrowania skór innych zwierząt, w których na ogół tkanka mięśniowo-tłuszczowa od skóry jest oddzielana albo poprzez jej ścinanie lub zdzieranie.

Ze względu na prostotę konstrukcji zdecydowano się na zmechanizowanie metody zdzierania nieruchomym nożem płaskim (rys. 4), będącym częścią elementu dociskającego skórę do rolki przeciągającej skórę.



Rys. 4. Schemat zdzierania tkanki mięśniowo-tłuszczowej.

Fig. 4. Scheme of peeling fatty tissue.

Źródło: Opracowanie własne

Source: Own study

Moduł usuwania łuski

Przegląd znanych rozwiązań urządzeń do odłuszczenia wykazał, że ich wspólnym elementem roboczym na ogół są szybkoobrotowe rolki wyposażone w ostrza zdzierające łuski ze skóry (np. [3], [6]). W omawianym rozwiązaniu postanowiono je zastosować optymalizując, ze względu na kryterium skuteczności odłuszczenia, kształt ich ostrzy roboczych oraz prędkość obrotową.

ZAŁOŻENIA SPOSOBU MECHANICZNEGO CZYSZCZENIA SKÓR

Przystępując do konstrukcji urządzenia oczyszczania skór z łososi przyjęto następujące założenia:

- obustronne oczyszczanie (z łusek i tkanki mięśniowo-tłuszczowej) w jednym urządzeniu,
- usuwanie tkanki mięśniowo-tłuszczowej metodą zdzierania,
- usuwanie łuski metodą skrobienia,
- w procesie dopuszczalne jest stosowanie wody,
- możliwość separacji odpadów (tkanki mięśniowo-tłuszczowej i łusek).

KONSTRUKCJA PROTOTYPU

Badania modelowe oczyszczania skór

Przed przystąpieniem do konstruowania prototypu na stanowisku modelowym (rys. 5), zbudowanym na bazie stołowej odskórzarki filetów, przeprowadzono próby skuteczności działania oraz zoptymalizowano robocze i geometryczne parametry wymienionych we wstępie modułów urządzenia (przeciągania skóry przez maszynę, usuwania tkanki mięśniowo-tłuszczowej i usuwania łuski), umożliwiające oczyszczanie skóry w stopniu pokazanym na rysunku 6.



Rys. 5. Stanowisko modelowe.
Rys. 5. Test stand.

Źródło: Opracowanie własne
Source: Own study



Rys. 6. Skóra oczyszczona obustronnie w modelu urządzenia.
Fig. 6. Salmon skin on both sides cleaned in tests.

Źródło: Fotografia i opracowanie własne
Source: The picture and own study

Techniczne założenia prototypu

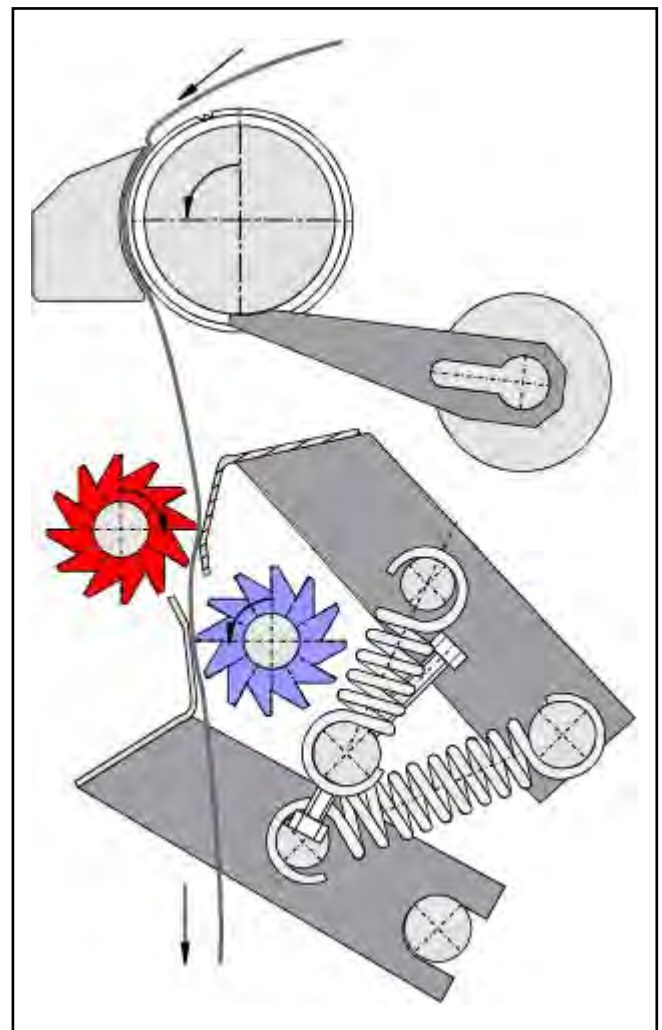
Po zoptymalizowaniu roboczych i geometrycznych parametrów urządzenia sformułowano następujące założenia techniczne prototypu:

- obrabiany surowiec: rozmrożone lub świeże skóry łososiowe po maszynowym odskórzaniu filetów,
- zakres obróbki: usunięcie tkanki mięśniowo-tłuszczowej i łuski,
- sposób usuwania tkanki mięśniowo-tłuszczowej: poprzez zdzieranie,
- sposób usuwania łuski: poprzez skrobanie,
- narzędzia usuwające tkankę mięśniowo-tłuszczową:
 - podstawowe: nóż prosty tępy,
 - doczyszczające: rolka obrotowa (ze sztywnymi, ciągłymi i prostymi krawędziami roboczymi

osadzonymi w dużych odstępach, jednostronnego działania) współpracująca z podatnym płaskim dociskiem,

- narzędzie odluszczone: rolka obrotowa jak w przypadku doczyszczania tkanki mięśniowo-tłuszczowej,
- sposób wprowadzania skóry: wprowadzanie ręczne w szczelinę okresowo-zmienną,
- sposób chwytania skóry: docisk nieruchomym dociskiem do obrotowej rolki,
- sposób transportu skóry: przeciąganie przez szczelinę.

Schemat zaprojektowanego prototypu pokazany jest na rysunku 7.



Rys. 7. Schemat prototypu do obustronnego oczyszczania skór z łososi.
Fig. 7. Scheme of prototype for salmon skin cleaning.

Źródło: Opracowanie własne

Source: Own study

PODSUMOWANIE

Z przetwarzanych w Polsce około 63 tys. ton łososi [5] powstaje 3 - 3,5 tys. ton skór niemal w całości traktowanych jako odpad. Opracowane w MIR - PIB urządzenie stwarza



Rys. 8. Wyprawione i zabarwione skóry lososi, oczyszczone w modelu.

Fig. 8. Tanned and coloured salmon skins.

Źródło: Fotografia i opracowanie własne

Source: The picture and own study

techniczne warunki ułatwiające ich zagospodarowanie na produkty niekonsumpcyjne. Oczyszczone z tkanki mięsno-tłuszczowej i łusek skóry lososi, po wygarbowaniu i zabarwieniu (rys. 8) są głównie wykorzystywane do produkcji wyrobów galanteryjnych takich jak torebki, paski, do produkcji obuwia, a nawet ubrań.

LITERATURA

- [1] **CROUCH J. 1983.** Fish skinning apparatus. Patent USA 4378613.
- [2] **KAWKA T., DUTKIEWICZ D. 1986.** Maszyny do obróbki ryb i kalmarów, zarys konstrukcji. Wydawnictwo Morskie w Gdyni.
- [3] **PULCIFER R. A. 1967.** Rotary fish scaler. Patent USA 3328834.
- [4] **RAMÍREZ A. 2007.** Salmon by-product proteins. FAO Fisheries Circular No. 1027, FIIU/C1027 (En), Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- [5] **RYNEK RYB.** Stan i perspektywy. 2014: 22.
- [6] **SIMARD A. 1974.** Fish scaling machine. Patent USA 3787927.