

STAN BADAŃ W DZIEDZINIE TECHNOLOGII I CHEMII ŻYWNOŚCI

POCHODZENIA MORSKIEGO W OKRESIE 1981-85

Zdzisław E. Sikorski

O stanie światowego piśmiennictwa w okresie ubiegłych kilku lat można sądzić tylko w sposób bardzo ograniczony, na podstawie niewielkiej liczby tytułów fachowych czasopism. Dostępność bieżącej informacji naukowej została bowiem w Polsce bardzo zmniejszona w stosunku do stanu z lat siedemdziesiątych. Wobec braku wielu roczników i tytułów czasopism w bibliotekach, w tym nawet wydawnictw zawierających streszczenia bieżącego piśmiennictwa, krajowe placówki naukowe w coraz większym stopniu korzystają z informacji otrzymywanych dzięki formalnej i nieformalnej wymianie czasopism i odbitek prac z instytucjami i osobami za granicą.

Na podstawie znajomości dostępnej małej części światowego piśmiennictwa dotyczącej technologii i chemii żywności pochodzenia morskiego można sądzić, że w okresie 1981-85 tematyka publikacji naukowych i naukowo-technicznych z tej dziedziny dotyczyła głównie składu chemicznego surowców, w tym szczególnie zawartości szkodliwych zanieczyszczeń, zagadnień zdrowotnych związanych z zapasożyceniem ryb i zakażeniem małży, odżywczych właściwości ryb i przetworów rybnych ze szczególnym uwzględnieniem roli kwasów tłuszczowych omega-3, technologicznych właściwości surowców, chłodzenia surowców pochodzenia morskiego, w tym przede wszystkim biochemicznych prze-

mian po śnięciu, zastosowania substancji zwiększających trwałość oraz zmienionej atmosfery i nowych rodzajów opakowań, przystosowanych m. in. do transportu lotniczego. Dużo prac dotyczyło również wykorzystania mniej cennych gatunków ryb, wytwarzania i jakości surimi oraz zamrażalniczych zmian w białkach rybnych, a także jakości i przetwórstwa kalmarów.

Badania prowadzone w ubiegłych kilku latach w polskich placówkach wynikały w dużym stopniu z potrzeb przemysłu rybnego, który wobec ciągle zmieniającej się sytuacji surowcowej i prawnej w rybołówstwie jest zmuszony przetwarzać nowe surowce, przestrzegać nowych zwiększonych wymagań sanitarno-higienicznych koniecznych ze względu na występowanie pasożytów oraz szkodliwych substancji w produktach połowa, a także poszukiwać nowych rozwiązań recepturowych i technologicznych z powodu braków w zaopatrzeniu. Taką motywacją wyboru tematyki przeważała w placówkach resortowego zaplecza naukowego. Częściowo tematyka badawcza wynikała również ze specjalizacji i zainteresowań kultywowanych w niektórych ośrodkach naukowych, a także z dostępności aparatury analitycznej i technologicznej. Większość dużych tematów badawczych była finansowana w ramach centralnie sterowanych programów.

Prace opublikowane w okresie 1981-85 w czasopiśmie naukowych i naukowo-technicznych oraz w różnego rodzaju własnych wydawnictwach jednostek badawczych można zgrupować tematycznie w 5 dziedzinach: surowiec i jego charakterystyka, metody utrwalania i przetwarzania, opakowanie, woda i ścieki, podstawy do projektowania maszyn i urządzeń przetwórczych.

SUROWIEC I JEGO CHARAKTERYSTYKA

Prace z tej dziedziny dotyczyły w dużej mierze technologicznej charakterystyki nowych surowców dostarczanych przez

nasze rybołówstwo lub gatunków, co do których celowość przemysłowego poławiania jest przedmiotem dyskusji, w szczególności rekinów i innych dużych ryb pelagicznych, kalmarów oraz kryla.

Badania nad właściwościami mięsa rekinów prowadziła w Morskim Instytucie Rybackim /MIR/ Koczot [10]. Jej prace doprowadziły do wdrożenia skutecznych sposobów uzdatniania do spożycia mięsa kilku gatunków rekinów. Technologię wytwarzania przetworów z ryb tuńczykowatych, przystosowanych na krajowy rynek, opracowano w Centralnym Laboratorium Przemysłu Rybnego /CLPR/ w Gdyni. Dwa doniesienia o zmianach świeżości ryb słodkowodnych w czasie przechowywania w lodzie opublikowano w Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu /AEW/.

Skład i przydatność technologiczną kalmarów badano przede wszystkim w MIR, CLPR i Politechnice Gdańskiej /PG/ [11] mając na celu konstrukcję maszyn do obróbki wstępnej tych surowców oraz opracowanie procesów technologicznych przetwarzania kalmarów na produkty odpowiadające wymaganiom krajowego rynku.

Bardzo liczne, wnikliwe badania właściwości kryla oraz optymalnych sposobów jego przetwarzania na statkach i na lądzie, prowadzone w latach osiemdziesiątych głównie w MIR i w Akademii Rolniczej w Szczecinie /ARS/, zostały ostatnio przedstawione przez Bykowskiego w postaci monograficznej rozprawy, która uwzględnia światowy stan wiedzy w tej dziedzinie i może stanowić podstawę do podjęcia decyzji w sprawie przedsięwzięcia gospodarczego, jakim jest poławianie i przetwarzanie tego surowca. Wyniki prac MIR doprowadziły do pierwszego przemysłowego krylowego rejsu statku "Dalmoru" w 1986 r. Stosowane na statku procesy technologiczne i urządzenia opracowane w MIR zdały egzamin w trudnych warunkach przemysłowej

eksploatacji. Podstawowe badania prowadzone w ARS miały na celu przede wszystkim opracowanie nowej metody przetwarzania kryla na produkty żywnościowe przy wykorzystaniu aktywności jego proteolitycznych enzymów.

Odżywcze właściwości morskich surowców żywnościowych badano w Zakładzie Bromatologii Akademii Medycznej w Gdańsku /AMG/ [9]. Dotyczyły one witamin grupy B oraz białek. Charakterystyczne, że w krajowym piśmiennictwie fachowym brakuje jakiegokolwiek choćby wzmianki o biologicznym działaniu kwasów tłuszczowych omega-3 i możliwości krajowego przemysłu rybnego wzbogacenia polskiej diety w te składniki. Badania nad lipidami opublikowane w ubiegłych kilku latach, wykonane w ARS i MIR, dotyczą głównie lipidów kryla antarktycznego i autooksydacji oleju rybnego.

W tematyce związanej z zawartością w rybach składników szkodliwych dla zdrowia wyróżnia się ilościowo liczna grupa krótkich doniesień Falandysza z Zakładu Higieny Weterynaryjnej /ZHW/ [6, 7] w Gdańsku, opublikowanych w Z. *Lebenam. Unters. Forsch.*, przedstawiających skażenie dorsza, wątroby dorsza, śledzia i szprotów z południowego Bałtyku związkami chloroorganicznymi w 1981 i 1983 r. oraz liczne inne doniesienia tego autora o chlorowanych węglowodorach w innych rybach bałtyckich i przetworach. Z prac tych wynika, że w okresie ubiegłych kilku lat nie nastąpiły istotne zmiany skażenia ryb w polskiej strefie rybackiej, a zawartość polichlorowanych bifenyli, heksachlorobenzenów, heksachloro cykloheksanów oraz DDT i jego pochodnych w wątrobach ryb dorszowatych nadal przekracza dopuszczalne normy. Dwa doniesienia o wpływie solenia i marynowania śledzia bałtyckiego oraz obróbki cieplnej wątroby dorsza na zawartość DDT i jego metabolitów pochodzą z ARS. Z ZHW oraz AMG ukazało się kilka prac o rtęci i

ołowiu oraz innych metalach w mięsie ryb. Sygnały z piśmiennictwa zagranicznego o szczególnie dużej zawartości fluoru w mięsie kryła antarktycznego spowodowały szczegółowe zbadanie tego zagadnienia w MIR [3]. W związku z koniecznością wyjaśnienia roli histaminy spożywanej z żywnością w etiologii specyficznego zatrucia pokarmowego, a także ze względu na prace normalizacyjne prowadzone w AMG i MIR, badano metodą oznaczania oraz zawartości histaminy w rybach i przetworach rybnych. W tych samych placówkach badano również zdrowotne i jakościowe implikacje porażenia mięsa błękitka falklandzkiego pasożytniczymi pierwotniakami z rodzaju Kudoa [8].

METODY UTRWALANIA

W dziedzinie zamrażalnictwa rozwijano tematykę opracowywaną w latach siedemdziesiątych w PG, dotyczącą niekorzystnego wpływu zamrażalniczych zmian białek na reologiczne właściwości mięsa ryb, farszów rybnych i przetworów. Z tego ośrodka opublikowano wyniki badań wpływu soli nieorganicznych oraz czynników wywołujących sieciowanie białek. W ARS przeprowadzono kompleksowe badania nad technologią farszów rybnych [12]. Wśród publikacji z ARS są prace nad zmianami lipidów w mrożonym mięsie ryb i badania wyjaśniające rolę lipidów w niekorzystnych zamrażalniczych zmianach białek farszów rybnych oraz przydatność kilku substancji ochronnych /Stodolnik, Świniarska/, a także prace nad zmianami grup tiolowych i lotnych zasad amonowych w mięsie ryb wskutek obróbki cieplnej i przechowywania w stanie zamrożonym. Z tej samej placówki opublikowano pracę o cieplnych właściwościach zamrożonych farszów rybnych oraz wyniki doświadczeń bezpośrednio użytecznych dla przemysłu, dotyczących ubytków masy zamrożonych ryb w czasie składowania w chłodniach. W CLPR wyznaczono dopusz-

czalne okresy trwałości mrożonych półprzetworów rybnych oraz przydatności technologicznej mrożonych śledzi do produkcji konserw [15].

Badania dotyczące marynowania i solenia ryb są tradycyjnie domeną CLPR. W latach osiemdziesiątych opublikowana z tej placówki praca na temat kinetyki wymiany masy w procesie marynowania śledzi i sardynek wskazuje na brak istotnego wpływu temperatury w zakresie 0-13°C na szybkość wnikanie chlorku sodowego i kwasu octowego do tkanek. W innych pracach określono w warunkach przemysłowych trwałość półproduktu do marynat ze śledzia i sardynek oraz wykazano możliwość przedłużenia okresu trwałości zimnych marynat, regeneracji i utylizacji zużytych solanek oraz kąpieli marynujących, a także wykorzystania do wytwarzania jadalnych hydrolizatów /sosów rybnych/ ryb solonych nie przydatnych do innego przetwórstwa. Z ARS przedstawiono doniesienia o zmianach azotowych związków niebiałkowych w solonych śledziach bałtyckich, zaś w AEW wykazano, że otrzymywany także proteolityczny preparat z grzybnicy *Penicillium roqueforti* można wykorzystać w procesie technologicznym zimnego marynowania śledzia i ostroboka [21].

W tematyce wędzarniczej interesująca i przydatna w praktyce jest praca z ARS o dyfuzji ciepła w procesie owiewowego wędzenia ryb na gorąco [20]. Wykazała ona m. in., że letalność owiewowego wędzenia makreli w czasie 220 min w dymie osiagającym w końcowym etapie procesu 105°C ok. 1,8-krotnie przekracza letalność wymaganą przez FDA podczas gorącego wędzenia ryb. Duże znaczenie praktyczne ma również wyznaczenie w CLPR norm ubytków naturalnych podczas przechowywania i transportu wędzonych ryb.

W technologii konserw w dalszym ciągu pracował zespół CLPR. Opublikowano w latach osiemdziesiątych ciekawą pracę,

wskazującą, że pomimo iż bieszczadzki rafinat dymu wędzarniczego jest lepszym preparatem od uprzednio stosowanego w przemyśle mięsnym, nie jest on jeszcze przydatny do nadawania konserwom rybnym pożądanego smaku wędzankowego, o optymalnym natężeniu. W CLPR opracowano również proces technologiczny wytwarzania kilku asortymentów konserw z kalmarów, dokonano optymalizacji technologii konserw z rozdrobnionych surowców rybnych oraz opracowano sposób przedłużenia trwałości sałatek garmazeryjnych. Zespół z ARS przedstawił metodę obliczania dawek przypraw do przetworów z rozdrobnionego mięsa ryb.

OPAKOWANIA DLA PRODUKTÓW RYBNYCH

W tej dziedzinie działa pracownia w CLPR. W ubiegłych kilku latach przeprowadzono tam eksploatacyjne badania pudeł tekturowych do bloków mrożonych ryb i opracowano wnioski zmierzające do poprawy jakości tych opakowań. Dokonano też inwentaryzacji materiałów stosowanych do produkcji beczek z tworzyw sztucznych i oceniono przydatność tych beczek, opracowano jakościowe wymagania dla krajowych folii wielowarstwowych przeznaczanych do próżniowego pakowania ryb i przetworów rybnych oraz zbadano przydatność do pakowania konserw rybnych puszek tłoczonych z czarnej blachy pasywowanej i dwustronnie lakierowanej.

WODA i SCIEKI

Gospodarka wodno-ściekowa przemysłu rybnego jest od kilku lat przedmiotem badań i prac wdrożeniowych w CLPR i PG [24]. Dokonano optymalizacji zużycia wody w procesach produkcyjnych przetwórstwa rybnego na przykładzie wybranych przedsiębiorstw. Przeprowadzono kompleksowe prace obejmujące charakterystykę ścieków powstających w różnych działach przemys-

łu rybnego, badanie możliwości utylizacji tłuszczów i związków azotowych zawartych w ściekach oraz określenie wpływu różnych czynników na pracę osadu czynnego przy oczyszczaniu ścieków. Celem tych prac było zmniejszenie ładunku zanieczyszczeń odprowadzanych do kanalizacji oraz odzyskanie składników przydatnych na cele paszowe i techniczne.

PODSTAWY DO PROJEKTOWANIA MASZYN I URZĄDZEN PRZETWÓRCZYCH

W tej dziedzinie pracuje zespół w MIR oraz kilka osób w PG i ARS. W wyniku tych prac stworzono podstawy do skonstruowania wielu polskich maszyn do mechanicznej obróbki ryb, do odskorupiania kryla antarktycznego oraz do patroszenia, odskórzenia i cięcia kalmarów.

DOSTĘPNOŚĆ I POZIOM PUBLIKACJI, UDOŚTĘPNIANIE WYNIKÓW BADAŃ

Niniejszy przegląd opracowano na podstawie publikacji dostępnych w czasopismach znajdujących się w bibliotekach, a także przekazanych autorowi na pisemną prośbę skierowaną do kierowników placówek znanych z działalności badawczej w dziedzinie szeroko pojętej technologii i chemii żywności pochodzenia morskiego. Bieżące kompletowanie publikacji pochodzących z krajowych instytucji badawczych pracujących w tej dziedzinie jest bardzo trudne ze względu na ogromną różnorodność czasopism, w których się te prace ukazują. Aby zilustrować tę różnorodność zestawiono spis publikacji - każda pozycja tego spisu dotyczy innego tytułu czasopisma. W tej sytuacji dobrze byłoby wznowić elegancki zwyczaj, idący niestety w zapomnienie, przekazywania odbitek własnych prac osobom, o których wiadomo, że pracują w tej samej specjalności naukowej.

Opracowywanie wykazu piśmiennictwa, który by obejmował wszystkie publikacje z krajowych placówek za okres 1981-85

uważano za zbędne, gdyż większość można odszukać w Polskiej Bibliografii Rybołówstwa Morskiego wydawanej przez Branżowy Ośrodek Informacji Naukowo-Technicznej i Ekonomicznej Morskiego Instytutu Rybackiego w Gdyni.

Jakość omawianych publikacji jest bardzo różna. Jest wśród nich kilka prac na bardzo niskim poziomie, opublikowanych zarówno w czasopismach naukowo-technicznych, jak i wydawnictwach naukowych uczelni, ale są również prace w czasopismach o zasięgu międzynarodowym, stanowiące istotny wkład do nauki światowej. Wśród wydawnictw uczelnianych bardzo pozytywnie wyróżniają się Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej w Szczecinie, których redakcja korzysta z recenzentów spoza własnego ośrodka i publikuje nazwiska recenzentów. Niektóre prace zamieszczone w Biuletynie Informacyjnym CLPR są na znacznie wyższym poziomie niż wiele doniesień w czasopismach. Aż szkoda, że nie są one szeroko dostępne.

Niektóre zespoły badawcze nie udostępniają wyników swych prac ogółowi zainteresowanych pracowników naukowych, nawet gdy prace te nie stanowią podstawy do zastrzeżeń patentowych, a zawierają bardzo ciekawe wyniki, które mogłyby być wykorzystane w innych ośrodkach. Dotyczy to szczególnie pracowników MIR.

WNIOSKI ODNOŚNIE DO KIERUNKÓW DALSZYCH BADAN

W opracowaniu pt. Stan i perspektywy rozwoju badań w dziedzinie technologii i chemii ryb oraz przetworów rybnych, opublikowanym z 3-letnim opóźnieniem /Zdzisław E. Sikorski, Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, z. 256, str. 391-401, 1984/ uznano jako priorytetowe następujące zadania:

- badania składu i technologicznych właściwości ryb z gatunków nie poławianych dotąd przez polskie rybołówstwo, nie

znanych w przetwórstwie;

- badania nad właściwościami białek, mające na celu opracowanie sposobów zapobiegania niekorzystnym zmianom wskutek obróbki oraz nad interakcją białek i lipidów w surowcach morskich w czasie obróbki i przechowywania;

- badania mikrobiologiczne dotyczące stanu zakażenia surowca, zmian zakażenia w trakcie obróbki na liniach przetwórczych, opracowanie zależności typu TTT ze względu na rozwój drobnoustrojów w różnych surowcach i procesach;

- badania parazytologiczne nad stanem zakażenia surowca, wpływem intensyfikacji połowów na stan zakażenia oraz nad wpływem zakażenia na jakość, technologiczną przydatność oraz wydajność surowca;

- badania oraz wdrożenie do przemysłu nowych sposobów oziębiania ryb na statkach i w transporcie;

- wykorzystanie dorobku światowego i wykonanie niezbędnych badań adaptacyjnych w celu opracowania i wdrożenia procesów technologicznych wytwarzania przetworów typu convenience foods z surowców morskich;

- opracowanie i wdrożenie technologii wytwarzania konserw w opakowaniach z tworzyw sztucznych oraz nowych receptur na lepsze konserwy z nowych surowców;

- opracowanie i wdrożenie technologii wytwarzania z ryb i bezkręgowców morskich mączek paszowych o postulowanym składzie i sposobów zapobiegania niekorzystnym zmianom składników mączek w czasie przechowywania;

- badania nad optymalnym wykorzystaniem głowonogów na cele żywieniowe, paszowe i techniczne;

- badania nad optymalnym wykorzystaniem kryla antarktycznego na cele żywnościowe, paszowe i techniczne;

- opracowanie i wdrożenie do przemysłu technologii prze-

tworzenia odpadów przemysłu rybnego bez zanieczyszczenia środowiska;

- opracowanie i wdrożenie technologii otrzymywania produktów dla zwierząt domowych /psów i kotów/ z odpadowych surowców rybnych i kryla.

Część tych zadań została wypełniona w okresie 1980-86. Pozostałe są nadal aktualne.

LITERATURA

1. Borderias A.J., Rudzki J.: Rev. Agroquim. Tecnol. Aliment., 1985, 25, 149.
2. Bykowski P.: Kosmos, 1983, 2, 183.
3. Bykowski P., Kostuch S., Kowalczyk M.: Med. Wet., 1981, 37, 609.
4. Czeczuga B.: Acta Ichth. Piscat., 1982, 12, 107.
5. Dąbrowski T., Knyszewski J.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 279, 1984, 117.
6. Falandysz J.: Meeresforsch., 1983, 30, 54.
7. Falandysz J.: Acta Polon. Pharm., 1985, 42, 102.
8. Ganowiak Z.: Acta Veterinaria, 1985, 35, 245.
9. Ganowiak Z.M., Lipka E.: Woprosy Pitania, 1983, 5, 46.
10. Koczot A., Brzeski M.: Przegl. Gast., 1983, 4, 29.
11. Kołodziejska I.: The proteins of squid meat. 31th European Meeting of Meat Research Workers, Albena, Bulgaria 1985, Vol. 1, 175.
12. Lastarria T., Swiniarska J.: Study on dynamic process of freezing and thawing fish mince. IIR-XVIth International Congress of Refrigeration, Paris 1983, Proceedings, Vol. III, 725.

13. Miler K., Kołakowska A., Czerniejewska-Surma B., Sznajdrowska W.B.: *Nahrung*, 1983, 27, 403.
14. Sadowska M., Naczek M., Sikorski Z.E., Zimińska H.: *Journal of Texture Studies*, 1982, 13, 371.
15. Sokołowska A., Mikstacka K.: *Biuletyn Informacyjny Centralnego Laboratorium Przemysłu Rybnego*, 1984, 4, 1.
16. Sikorski Z.E., Kołodziejska I.: *Chłodnictwo*, 1984, 19, 1, 23.
17. Sikorski Z.E., Kostuch S.: *Food Chemistry*, 1982, 9, 213.
18. Sikorski Z.E., Scott D.N., Buisson D.H.: *Food Science and Nutrition*, 1984, 20, 301.
19. Szeffler P., Falandysz J.: *Biul. Morskiego Inst. Rybackiego*, 1985, 15, 3-6, 36.
20. Sznajdrowska W.B.: *Zesz. Nauk. AR w Szczecinie, Seria Rybactwo-Morskie i Technologia Żywności*, 1984, 14, 108, 129.
21. Szoltysek K., Ziobrowski J.: *Prace Nauk. AE we Wrocławiu, Technologia*, 1985, 291, 29.
22. Synowiecki J., Sikorski Z.E.: *Przem. Spoż.*, 1983, 37, 127.
23. Synowiecki J., Sikorski Z.E., Naczek M.: *Biotechnology and Bioengineering*, 1981, 23, 2211.
24. Zimińska H.: *Protein recovery from fish wastewaters. Proceedings of the 5th International Symposium on Agricultural Wastes. American Society of Agricultural Engineers, Chicago 1985*, 375.