

kach rybołówstwa morskiego istnieją zakłady nastawione wyłącznie na filetowanie ryb np. Filetierhalle w porcie rybackim w Hamburgu. Dostawy ryby do portu w stanie patroszonym są wynikiem układu cen partowych płaconych rybakom kutrowym.

W Polsce połowy dorsza na Bałtyku wynoszą około 60 tys. ton w skali rocznej. Z tej ogólnej masy połowów ok. 75% patroszy się bezpośrednio po złowieniu i wewnątrzności wyrzuca do morza. Procentowy udział przewodu pokarmowego, gruczołów płciowych i wątroby w stosunku do ogólnej masy wynosi średnio około 16%. Można więc przyjąć, że w wyniku patroszenia dorsza na morzu traci się ok. 7 tys. ton odpadów rocznie, w tym ok. 2 tys. ton wątroby, której wartość wyraża się sumą 6 mln zł. Ogólnie wiadomo, że wątróbka jest niezwykle cennym surowcem do produkcji tranów i konserw, mających popyt zarówno na rynkach krajowych jak i zagranicznych. Pozostałe odpady, jako odpady nie solone i zawierające małą ilość tłuszczu są doskonałym surowcem do produkcji mączek paszowych. W warunkach, gdy produkcja mączki rybnej w kraju w dalszym ciągu jest niewystarczająca i zmuszeni jesteśmy do importowania tego towaru samowolne rezygnowanie z odpadów wydaje się być marnotrawstwem.

Jedną z głównych przyczyn patroszenia dorsza na morzu jest niekorzystny układ partów za rybę całą w stosunku do patroszonej. Part za tą ostatnią jest prawie dwukrotnie wyższy i w związku z tym rybak jest materialnie zainteresowany patroszeniem dorsza na statku.

Aby zapobiec temu marnotrawieniu surowców odpadowych należałoby się zastanowić nad zreformowaniem dotychczasowych wynagrodzeń partowych za dorsza. Poprzez ustalenie cen na rybę można jednoznacznie spowodować, że ryba będzie dostarczona przez rybaka w stanie niepatroszonym. Natomiast kwestia szybkiego jej wypatroszenia na lądzie wydaje się być tylko sprawą właściwej organizacji pracy w przedsiębiorstwie.

Wnioski

Otrzymane wyniki badań organoleptycznych, chemicznych i mikrobiologicznych pozwalają na wyciągnięcie następujących wniosków.

1. Wypatroszenie dorsza po trzech dniach składowania w lodzie nie ma wpływu na obniżenie jakości w dalszym etapie przechowywania w porównaniu z dorszem wypatroszonym bezpośrednio po złowieniu.

2. Ze względu na dodatkową pulę surowców wskazane by było zaniechanie patroszenia dorsza na morzu w krótkich rejsach kutrowych i przeprowadzanie tej czynności w portach. Z jednej strony pozwoliłoby to na zwiększenie efektywności połowów, a z drugiej na całkowite zużytkowanie surowców odpadowych.

Piśmiennictwo

1. Garcia-Tello P.: Praca doktorska, WSR Szczecin, 1967.
2. Shewan J. M.: Fish as Food V. I. ed. by Borgstrom Academic Press New York and London, 1961.

Adres autora: prof. dr Stanisław Zaleski, Szczecin, ul. Kazimierza Królewicza 65 m. 7.

TADEUSZ WITAS

Wpływ procesu produkcji na zawartość kwasu foliowego w mączkach rybnych

Instytut Technologii Przemysłu Rybnego WSR w Szczecinie
Kierownik: prof. dr S. ZALESKI

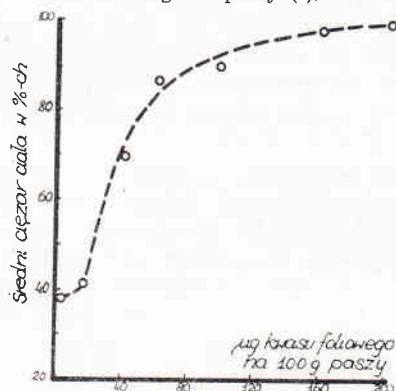
Jednym z czynników biogennych, który podczas pirolizy procesu produkcji i podczas przechowywania produktów rybnych ulega inaktywacji i rozkładowi jest kwas foliowy. Podstawową właściwością tej witaminy jest pobudzanie i regulacja funkcji organów krwiotwórczych. W odniesieniu do człowieka, ssaków i ryb kwas ten posiada więcej funkcji i kiedy zaistnieje jego niedobór anemia jest tylko częścią ogólnych zaburzeń, które wpływają na obniżenie stanu zdrowia organizmu. Jest związkiem szeroko rozpowszechnionym w produktach naturalnych, w paszach pochodzenia roślinnego i zwierzęcego. Najczęściej występuje w zielonych częściach roślin w liściach, nazywany też jest kwasem listnym lub pteroiloglutaminowym, występuje także w du-

żych ilościach w tkankach zwierząt rzeźnych i ryb.

Na podstawie badań szczegółowych stwierdzono w tej grupie związki pochodne kwasu foliowego o charakterystycznej budowie chemicznej i specyficznych właściwościach biologicznych. Wydajność białek w paszach o niskich i średnich wartościach odżywczych można polepszyć przez podwojenie dodatków witaminy B₁₂, kwasu foliowego i innych witamin grupy B. Witamina B₁₂ i kwas foliowy wpływają na minimalne i optymalne zapotrzebowanie poszczególnych aminokwasów egzogennych. Dawki paszowe z nadmiarem glicyny i metioniny potęgują niedobór kwasu foliowego (5).

Pasze o wysokiej zawartości tłuszczu a zawierające progowe poziomy kwasu foliowego są przyczyną niskich przyrostów i wyższej śmiertelności kurcząt. Biely, March i Tarr (3) stwierdzili, że tłuszcze, a szczególnie tłuszcze zjełczałe przyczyniają się do zwiększenia poziomu zapotrzebowania kurcząt na kwas foliowy. Prawdopodobnie witamina ta jest inaktywowana lub rozkładana przez utlenione tłuszcze. Współzależność przyrostu ciężaru ciała kurcząt od zawartości kwasu foliowego w paszy przedstawiono na ryc. 1 (8).

Ryc. 1. Zależność ciężaru ciała kurcząt od poziomu kwasu foliowego w paszy (8).



Tkanki ryb zawierają stosunkowo wysokie zawartości kwasu foliowego. W produktach i w mączkach rybnych natomiast wielu badaczy znajduje znikome jego ilości. Dochodzą oni do wniosku, że wysokie temperatury zastosowane w procesach technologicznych są przyczyną niskiej zawartości kwasu foliowego. Cheldelin i wsp. (6) opublikowali dane dotyczące wielkości jego strat podczas domowej obróbki termicznej. Straty podczas gotowania, parowania lub smażenia w produktach rybnych sięgały od 46 do 74%. W mączkach rybnych największe straty kwasu foliowego powstały podczas suszenia metodą płomieniową i były 15-krotnie wyższe w porównaniu ze stratami w mączkach suszonych w temperaturach niskich do 40°C (4).

Wpływ niektórych parametrów procesu produkcji na zawartość wolnego i ogólnego kwasu foliowego w mączkach ze szprotów bałtyckich przedstawiono w niniejszej pracy.

Materiały i metody

Odczynniki i aparatura:

- 1) kwas foliowy f-my Brit. Drug Houses, Anglia,
- 2) pankreatyna f-my Merck F. A. G. Darmstadt, Niemcy,
- 3) kwas metafosforowy f-my Riedel Da Haën AG, Niemcy,
- 4) fluorometr Pulfricha, wzbudzenie przy 365 nm, maksimum absorpcji odczytano przy 471 nm. Zakres czułości fluorometru wynosi 0,0028 mg% siarczaniu chininy, co odpowiada 1 µg kwasu foliowego na 1 ml przy różnicy ekstynkcji 0,460.

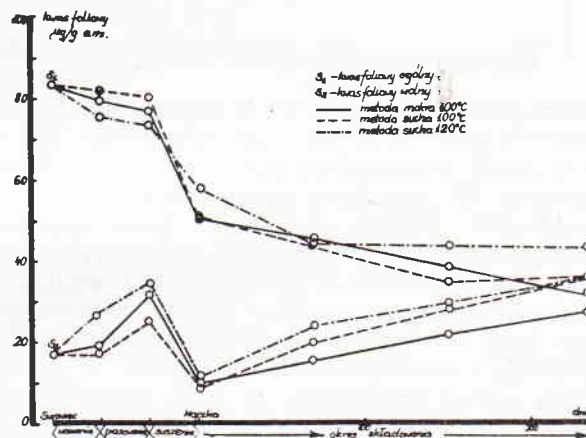
Zawartość kwasu foliowego wolnego oznaczono metodą Andrejewej i Bukina (2), a zawartość ogólną z zastosowaniem pankreatyny (2, 9, 11).

Do produkcji mączek użyto szprotów (*Sprattus sprattus*) z połowów wiosennych i jesiennych z Zatokii Gdańskiej. Produkcję mączki rybnej przeprowadzono w urządzeniach w skali półtechnicznej zapewniających regulowanie temperatury metodą mokrą (7) z warzeniem w temp 100°C, metodą suchą z warzeniem w 100°C, metodą suchą ze sterylizacją w temp. do 120°C (1, 10), metodą płomieniową z warzeniem w końcowej fazie i suszeniem w temp. 150°C (1) oraz metodą przemysłową w urządzeniach typu Vevey, w których sterylizacja i suszenie odbywa się w temp. 120°C w ciągu 6 godz. (10).

Wyniki i omówienie

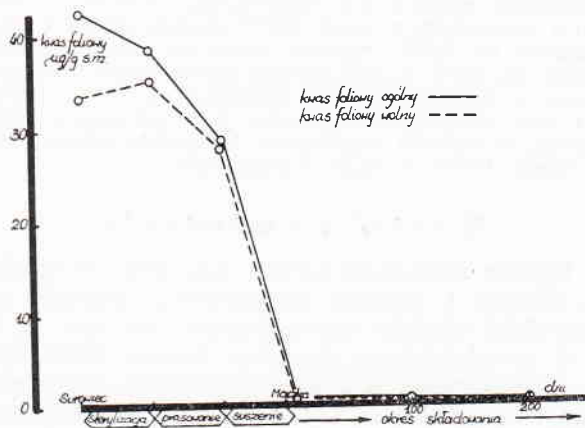
Ogólna zawartość kwasu foliowego w czasie produkcji i podczas składowania mączek ze szprotów ulegała zmniejszaniu. Na ryc. 2, 3 i 4 przedstawiono poziomy kwasu foliowego w poszczególnych fazach produkcji. Największe straty kwasu foliowego zaobserwowano podczas produkcji. Stosunkowo równomierne spadki zauważono w okresie składowania mączek. W czasie produkcji metodą mokrą warzenie, a w metodzie suchej sterylizacja oraz suszenie wpłynęły drastycznie na kwas foliowy. Największe straty w zawartości kwasu foliowego zanotowano w mączkach wyprodukowanych metodą płomieniową. Po produkcji tą metodą nie zanotowano obecności witamin foliowych, straty tych witamin są więc bardzo duże.

Ryc. 2. Zmiany zawartości kwasu foliowego w szprotach i półproduktach w zależności od metody i cyklu produkcji mączek rybnych oraz w czasie ich składowania.

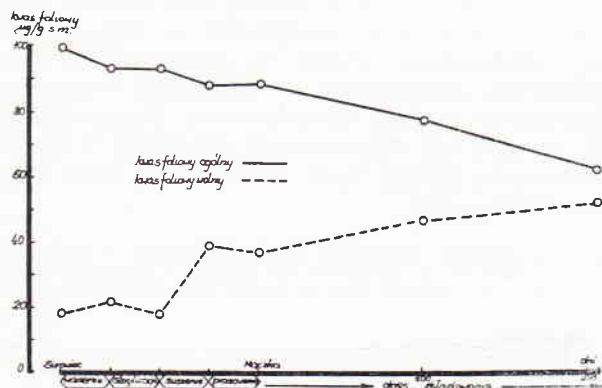


Podczas całego procesu produkcji i składowania w warunkach względnie łagodnych oddziaływań termicznych następuje ciągły przyrost kwasu foliowego w postaci wolnej. Wyjątkiem w tej zasadzie jest faza suszenia (w skali półtechnicznej), podczas którego następuje równoległy niemal spadek zawartości kwasu foliowego w postaci wolnej ze spadkiem ogólnej zawartości tej witaminy. W metodzie przemysłowej zaobserwowano spadek wolnego kwasu foliowego podczas sterylizacji przerabianej masy. Metoda przemysłowa pozwoliła na dalsze obserwacje. W metodzie tej zanotowano straty ogólnej zawartości witamin

Ryc. 3. Zmiany zawartości kwasu foliowego w szprotach i półproduktach podczas produkcji mączki rybnej metodą płomieniową oraz w czasie składowania mączek.



Ryc. 4. Zmiany zawartości kwasu foliowego w mączkach rybnych podczas produkcji przemysłowej w urządzeniach Vevey i podczas składowania mączek.



foliowych podczas warzenia i suszenia, jednak poziom tych strat nie jest tak wielki jak w mączkach wyprodukowanych w skali półtechnicznej. W mączkach przemysłowych nie zanotowano dużego spadku w fazie suszenia. Podczas produkcji mączek w skali półtechnicznej dostęp światła i powietrza był względnie nieograniczony, natomiast mączki przemysłowe produkowano w kotle zamkniętym. Wydaje się prawdopodobne, że różnica w zawartości kwasu foliowego, w tym wypadku, zależy głównie od stopnia dostępu światła i tlenu, bowiem kwas foliowy jest szczególnie wrażliwy na te czynniki. W metodzie przemysłowej (w urządzeniach Vevey) prasowanie tłuszczu ustawione jest na końcu procesu. Po oddzieleniu tłuszczu zaobserwowano nieznaczny wzrost ilości tej witaminy.

Straty kwasu foliowego w mączkach przemysłowych podczas produkcji wynoszą 11% a po 205 dniach składowania w temp. ca $+20^{\circ}\text{C}$ stwierdzono spadek zawartości o 26,6%. Straty kwasu foliowego podczas składowania tych mączek są większe niż podczas produkcji, potwierdzałoby przypuszczenie o ograniczonym wpływie tlenu i światła na kwas foliowy w momencie przerobu.

W półtechnicznej metodzie przerobu szprotów na mączkę stwierdzono znaczny spadek zawartości kwasu foliowego objęty przedziałem dla trzech układów (ryc. 2) od 30,0% do 39,4% a po składowaniu tych mączek przez 230 dni straty wyniosły od 18,8 do 22,0%. Największe straty kwasu foliowego (od początkowej wartości w surowcu $42,5\mu\text{g/g s.m.}$ — ryc. 3) zanotowano w mączce po produkcji metodą płomieniową. Stwierdzono tylko śladową obecność tych witamin po produkcji i także po okresie składowania.

Ogólne straty kwasu foliowego podczas produkcji w zależności od metody przerobu mieszczą się w przedziale od 11,0 do 100% a po produkcji i po okresie składowania od 37,6 do 100%. Bez uwzględnienia strat w metodzie płomieniowej ogólne straty kwasu foliowego wynoszą od 37,6 do 61,4%.

Wartość odżywcza mączki rybnej uzależniona jest nie tylko od jakości surowców, lecz również od metody produkcji. Proces produkcji zmienia proporcje składników surowca, jako materiału wyjściowego do produktu gotowego jakim jest mączka rybna i tym samym zmienia się charakter przemian. W surowcu przeważa katabolizm frakcji azotowej, w mączce zaś katabolizm frakcji tłuszczowej. Metoda produkcji zmiany te może modelować lub je pogłębiać. Głównymi czynnikami, które działają w sposób zasadniczy na odżywcze składniki surowców podczas procesu technologicznego są: temperatura, czas oraz wpływ tlenu powietrza, światła i innych czynników.

Wydaje się słuszne podjęcie problemu podniesienia wartości odżywczych mączek rybnych w przemyśle nie tylko na drodze postępu technicznego przez zmniejszenie intensywności termicznego oddziaływania w procesie produkcji, przez zmniejszenie ilości tłuszczu w mączce i wykorzystanie wód po produkcyjnych, ale również przez uwzględnienie nowych rozwiązań technologicznych oraz przez zastosowanie przeciwutleniaczy tłuszczowych i stabilizatorów witamin.

Piśmiennictwo

1. Aleksandrowskij W. P.: Proizvodstvo kormowych i technicznych produktow iz ryb i rybnych otchodow — Kal. Kn. Iz. Kaliningrad, 1959.
2. Andrejewa N. A., Bukin W. N.: Doklady Akad. Nauk SSSR 64, 95, 1949.
3. Biely J., March B., Tarr H. L. A.: Poultry Science 34, 1274, 1955.
4. Biely J., March B., Tarr H. L. A.: Science 116, 249, 1952.
5. Briggs G. M., Ingle D. J., Haas V. H.: Federation Proc. 17, 472, 1953.
6. Chelgelin V. H., Woods A. M., Williams R. J.: J. Nutrition 26, 477, 1943.
7. Eichi Tanikawa: Marine products in Japan. Lab. of Marine Food Technol., Faculty of Fisheries, Hokkaido University, Hakodate, Japan, 1965.
8. Little R. J., Briggs C. N.: Poultry Science 26, 289, 1947.
9. Person W. N., Brodowski E. R., Carnes E. R., Derby W. J.: Analytical Chem. 31, 1113, 1959.
10. Praca zbiorowa: Poradnik przetwórstwa rybnego. PWT, 1953.
11. Toepfer E. W., Zooh E. G., Orr M. L., Richardson L. R.: Agricult. Handbook No. 29, US Dep. Agric., 1951.

Adres autora: dr inż. Tadeusz Witas, Szczecin, ul. Podhalańska 3 m. 5.

Витас Т. — Влияние производственного процесса на содержание фолиевой кислоты в рыбной муке.

Питательность рыбной муки зависит от качества сырья и от метода продукции. Общее количество фолиевой кислоты во время продукции и складирования постоянно уменьшается. Интенсивное прогревание, доступ кислорода и света во время продукции вызывают значительное понижение содержания фолиевой кислоты. В условиях продукции рыбной муки в аппаратах нагреваемых паром косвенным методом убытки достигают 60,0%. Убытки фолиевой кислоты при переработке сырья разными методами (в том числе и пламенным) равняются от 10 до 100% а после складирования от 40 до 100%.

Witas T. — The influence of the production process on the content of folic acid in fish meals.

The nutritional value of fish meals depends on the quality of raw materials and the methods of production. The general content of folic vitamins in the production process and holding gradually decreases. The intensive heating of meals, the presence of oxygen and light during the production causes great losses in the content of folic acid. The losses of folic acid reach up to 60% at the production of fish meals in the apparatus heated indirectly with steam. The losses of folic acid during the production in dependence on the used methods (including flame method) fluctuate between 10—100% and after storage 40—100%.

LESŁAW OGIELSKI, ZDZISŁAW ZAWADZKI, WAĆŁAW CHMIEŁOWSKI

Intensywność wytwarzania lecytynazy przez szczepy *Bacillus cereus* wyizolowane z żywności

Katedra Higieny Produktów Zwierzęcych Wydziału Weterynarii WSR
we Wrocławiu
Kierownik: prof. dr L. OGIELSKI
Katedra Higieny Produktów Zwierzęcych Wydziału Weterynarii WSR
w Olsztynie
Kierownik: doc. dr Z. ZAWADZKI

Pierwsze przypadki zatruc wywołanych u ludzi przez spożycie żywności zawierającej duże ilości tlenowych laseczek przetrwalnikujących, zostały opisane przez Flüggego w 1894 r. (cyt. za 13) oraz Lubenaua w 1906 r. (7). Zatrucia o tej samej etiologii opisali następnie: Kendal, Day i Bagg w 1916 r. oraz Brekenfels w 1926 r. — (cyt. za 13). Ilość doniesień na ten temat zwiększyła się po II wojnie światowej, a szczególnie w ostatnich latach (3, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 18). Dziś wiadomo, że spośród przedstawicieli rodziny *Bacillus*, zatrucia pokarmowe wywołuje niemal wyłącznie *Bacillus cereus*. Drobnoustroj ten, podobnie jak i inne drobnoustroje warunkowo chorobotwórcze, wywołuje zatrucie pokarmowe dopiero po bardzo znacznym namnożeniu się w żywności. Clarenburg i Kampelmacher (3) stwierdzili w podejrzanym produkcie żywnościowym 10^6 laseczek *Bacillus cereus* w 1 g Hauge (4) określił ilość tych drobnoustrojów w żywności, która była przyczyną zatrucia pokarmowego na 10^8 , a w jednym przypadku nawet na 10^9 w 1 g. Ostatnie obserwacje wykazały, że zatrucia pokarmowe może już wywołać żywność zawierająca w 1 g od 10^4 do 10^5 tych drobnoustrojów. Nikodemusz, Bojan, Hoch, Kiss i Kiss (13) uważają jednak, że zatrucie wywołuje żywność zawierająca więcej niż 10^5 *Bacillus cereus*.

Mechanizm omawianych zatruc pokarmowych u ludzi nie jest dotąd ostatecznie wyjaśniony. Niektórzy autorzy jak np. Buttiaux (2) przypuszczają, że zatrucia te wywołują endotoksyna uwalniająca się po strawieniu laseczek. Uzasadniając swoje stanowisko autor ten podkreśla, że w żywności, która wywołała zatrucie pokarmowe, zawsze stwierdza się duże ilości laseczek,

podczas gdy badanie kału chorych zwykle daje wyniki negatywne lub wykazuje tylko nieliczne laseczki *Bacillus cereus* (0—300 w 1 g). Wskazuje to na nie infekcyjny charakter schorzenia. Nikodemuszowi (cyt. za 16) udało się jednak wyizolować *Bacillus cereus* z kału chorych przy zastosowaniu podłoża z dodatkiem alkoholu, hamującego wzrost innej mikroflory. Większość autorów, a między innymi Nygren (14), Schönberg i Könekamp (17), Nikodemusz i Csaba (cyt. za 16), łączy chorobotwórcze działanie tego drobnoustroju z wytwarzaniem lecytynazy (fosfolipazy C) i enzymów proteolitycznych. Doświadczenia Nygrena (14) przemawiają za farmakodynamiczną rolą fosforylocholinoi, którą, ze znajdującą się w żywności lecytyny, odszczepia lecytynaza przez *Bacillus cereus*. Autor ten stwierdził, że fosforylocholina już w bardzo małych dawkach powoduje zwiększenie perystaltyki jelit. Podobne działanie wykazywał wyciąg z żywności, która była przyczyną zatrucia.

Zatrucia pokarmowe o podobnym przebiegu mogą jednak wywołać również laseczki z rodziny *Bacillus* nie wytwarzające lecytynazy (9, cyt. za 16). Przemawia to z kolei za znaczeniem również i innych związków powstających prawdopodobnie z białek żywności, pod wpływem działania na nie enzymów proteolitycznych wytwarzanych przez te drobnoustroje.

Z cytowanego piśmiennictwa wynika więc, że poglądy autorów na patogenезę zatruc pokarmowych wywołanych u ludzi przez *Bacillus cereus*, znacznie się od siebie różnią. Przeważa jednak zdanie, że odpowiedzialną za powstanie tego rodzaju schorzenia jest przede wszystkim lecytynaza (fosfolipaza C), a więc enzym wytwarzany przez wszystkie szczepy *Bacillus cereus*.