



**POLSKIE TOWARZYSTWO
TECHNOLOGÓW ŻYWNOŚCI
WYDAWCA ODDZIAŁ MAŁOPOLSKI**



ŻYWNOŚĆ TECHNOLOGIA JAKOŚĆ

Nr 2(11)

Kraków 1997

Rok 4

ŻYWNOSĆ. TECHNOLOGIA. JAKOŚĆ

Kwartalnik naukowy

Nr 2(11)

Kraków 1997

Rok 4

SPIS TREŚCI

| | |
|--|-----|
| Od Redakcji..... | 3 |
| EDWARD KOŁAKOWSKI Fizyczne metody teksturowania żywności..... | 5 |
| MARIA SADOWSKA, JOLANTA ŁAGOCKA Mukopolisacharydy – właściwości fizykochemiczne, izolacja i wykorzystanie..... | 23 |
| ILONA KOŁODZIEJSKA, MARIA SADOWSKA, ZDZISŁAW E. SIKORSKI Twardość mięsa kalmarów <i>Illex argentinus</i> po obróbce cieplnej..... | 41 |
| BARBARA KOWRYGO, HANNA GÓRSKA-WARSEWICZ, KRYSZYNA ŁUGOWSKA Ocena preferencji konsumenckich w zakresie żywności i żywienia..... | 51 |
| ELEONORA LAMPART-SZCZAPA, GRAŻYNA MOSSOR Skład aminokwasowy i frakcyjny łubinowych preparatów białkowych..... | 61 |
| ZDZISŁAW E. SIKORSKI Recenzja książki: <i>Ogólna technologia żywności</i> | 70 |
| GRAŻYNA MORKIS Problematyka żywnościowa w ustawodawstwie krajowym..... | 73 |
| ANTONI RUTKOWSKI, ZDZISŁAW E. SIKORSKI Kształcenie kadr a potrzeby produkcji i kontroli żywności..... | 78 |
| ZDZISŁAW E. SIKORSKI Kształcenie chemików-technologów żywności w Politechnice Gdańskiej..... | 86 |
| DANUTA KOŁOŻYŃ-KRAJEWSKA Nowe książki..... | 92 |
| MIECZYŚLAW PAŁASIŃSKI Z historii Krakowskiej Technologii Żywności: <i>FELIKS RADWAŃSKI (1756–1826)</i> | 98 |
| Technolog Żywności..... | 101 |

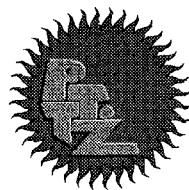
Zamieszczone artykuły są recenzowane

Czasopismo indeksowane przez: AGRO-LIBREX, Chemical Abstracts Service

CPOT



**POLSKIE TOWARZYSTWO
TECHNOLOGÓW ŻYWNOŚCI
WYDAWCA ODDZIAŁ MAŁOPOLSKI**



ŻYWNOŚĆ TECHNOLOGIA JAKOŚĆ

Nr 2(11)

Kraków 1997

Rok 4

REDAKCJA:

Redaktor naczelny: prof. dr hab. Tadeusz Sikora; tel. 012/ 33-08-21 w. 21

Sekretarz redakcji: mgr inż. Beata Sychowska; tel. 012/ 11-91-44 w. 274

Redaktorzy: prof. dr hab. Bohdan Achremowicz, prof. dr hab. Mieczysław Pałasiński,
dr inż. Anna Bala-Piasek, dr inż. Jerzy Pałasiński

Stali współpracownicy: prof. dr hab. Jacek Kijowski (Poznań), dr inż. Danuta
Kołożyn-Krajewska (Warszawa), doc. dr hab. Maria Soral-Śmietana (Olsztyn)

RADA PROGRAMOWA:

prof. dr Antoni Rutkowski (*przewodniczący*), dr hab. Kazimierz Dąbrowski (*sekretarz*),
prof. dr hab. Zbigniew Duda, prof. dr hab. Józef Fornal, prof. dr hab. Roman
Grzybowski, prof. dr hab. Mieczysław Jankiewicz, prof. dr hab. Jan Kisza,
prof. dr hab. Andrzej Lenart, prof. dr hab. Helena Oberman, prof. dr hab. Zdzisław E.
Sikorski, prof. dr hab. Tadeusz Tuszyński, prof. dr hab. Stanisław Tyszkiewicz

WYDAWCA:

POLSKIE TOWARZYSTWO TECHNOLOGÓW ŻYWNOSCI

Oddział Małopolski

© Copyright by Polskie Towarzystwo Technologów Żywności, Kraków 1997

Printed in Poland

Wydawanie czasopisma jest dofinansowane ze środków DOT uzyskanych z KBN

ISSN 1425-6959

ADRES REDAKCJI:

31-425 KRAKÓW, AL. 29 LISTOPADA 46

SKŁAD I DRUK:



Wydawnictwo „Akapit”, Kraków

tel./fax (012) 66-92-69

OD REDAKCJI

Szanowni Państwo,

przekazując Państwu nr 2 (11) naszego kwartalnika, wyrażam nadzieję, że zarówno zamieszczone artykuły naukowe, jak i obszerny dział materiałów informacyjnych spotkają się z życzliwym Państwa przyjęciem.

Pragnę poinformować, że od bieżącego numeru jesteśmy zmuszeni podwyższyć cenę naszego kwartalnika ze względu na wzrastające koszty wydawania, większą objętość itp. Zmiana ta nie dotyczy osób i instytucji, które opłaciły prenumeratę na rok 1997. Dotyczy ona wyłącznie nowych prenumeratorów i sprzedaży pojedynczych egzemplarzy. Sądzę, że ta konieczna zmiana spotka się ze zrozumieniem Państwa.

Kraków, czerwiec 1997 r.

Redaktor Naczelny

A handwritten signature in black ink, consisting of a series of loops and a long horizontal stroke, positioned above the name Tadeusz Sikora.

Tadeusz Sikora

**Oddział Warszawski Polskiego Towarzystwa Technologów Żywności
i Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego,**

serdecznie zapraszają do wzięcia udziału w Konferencji Naukowej nt.:

BEZPIECZEŃSTWO MIKROBIOLOGICZNE PRODUKCJI ŻYWNOSCI

pierwszej z cyklu: **Jakość i bezpieczeństwo żywności**

Tematyka Konferencji obejmuje następujące zagadnienia:


- zagrożenia mikrobiologiczne związane z produkcją żywności,
- sposoby zagwarantowania jakości mikrobiologicznej produktów żywnościowych,
- systemy zarządzania jakością w sektorze żywnościowym.


Konferencja odbędzie się w dniach 18–19 listopada 1997 r. w Instytucie Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego (sala A). Przewidziane są referaty plenarne zaproszonych wybitnych specjalistów, sesja posterowa, wystąpienia przedstawicieli sektora żywnościowego, wystawy.

Przewodniczącym Komitetu Naukowego jest prof. dr hab. Roman Grzybowski, a Komitetu Organizacyjnego – dr inż. Danuta Kołożyn-Krajewska.

 Zgłoszenia uczestnictwa i dodatkowe informacje:

dr inż. Danuta Kołożyn-Krajewska lub mgr Małgorzata Jałosińska-Pieńkowska (sekretarz Komitetu Organizacyjnego) – SGGW, Wydział Żywnienia Człowieka oraz Gospodarstwa Domowego, ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa,

 tel. (0-22) 43 90 41 (-61, -81) w. 1036, 1126

 fax (0-22) 47 00 12

EDWARD KOŁAKOWSKI

FIZYCZNE METODY TEKSTUROWANIA ŻYWNOSCI

Streszczenie

Dokonano przeglądu fizycznych metod tekstutowania żywności z podziałem na metody *kompozycyjne*, oparte na odpowiednim doborze składników żywności i metody *operacyjne*, oparte na wytworzeniu nowych właściwości w wyniku określonych operacji technologicznych. W pierwszej grupie metod omówiono m.in. mieszanie surowców o zróżnicowanych właściwościach fizycznych, nadziewanie, laminowanie, a w drugiej grupie mechaniczną tenderyzację, masowanie, rozdrabnianie mrożonych bloków mięsnych bez uprzedniego ich rozmrażania, płatkowanie, prasowanie kawałków mrożonego mięsa w bloki przeznaczone do porcjowania, ogrzewanie prasowanego mięsa, ciasta panierujące typu „tempura”, formowanie i utrwalanie w ciekłych czynnikach chłodniczych, nagazowywanie, rozdmuchiwanie wybuchowe, wytwarzanie analogów mięsa z surimi, przedzenie włókien, kierunkowe zamrażanie, ekstruzję, stosowanie bardzo wysokich ciśnień i inne.

Wprowadzenie

Tekstutowanie, czyli kształtowanie lub modyfikacja właściwości reologicznych żywności, jest jednym z najstarszych, a zarazem bardzo aktualnych i ciągle rozwijanych zadań technologii żywności. Obejmuje zarówno zapobieganie niekorzystnym zmianom tekstury podczas przetwarzania lub składowania żywności jak również kreowanie nowych cech reologicznych żywności poprzez jej strukturowanie. Może odbywać się zarówno w fazie wstępnego przetwarzania (przygotowywania) surowców podstawowych i pomocniczych, wprowadzania dodatków do żywności, jak również komponowania gotowych wyrobów. Potrzeba tekstutowania szczególnie uwidacznia się podczas wytwarzania żywności mrożonej o dużym stopniu przygotowania do spożycia oraz przetwarzania mięsa rozdrobnionego lub mechanicznie odkostnionego.

Wpływ tekstury na akceptację produktów żywnościowych został bardzo przejrzyście przedstawiony w referacie Aliny Surmackiej Szcześniak [39]. Do lubianych przez konsumenta cech tekstury autorka zalicza kruchość, chrupkość, miękkość, soczystość, jędrność i kremistość, zaś do cech nielubianych rozmiękłość, rozkruszalność, twar-

dość, wodnistość, grudkowatość i śluzowatość.

Proces technologiczny i obowiązujące normy zużycia surowców przewidują z reguły takie parametry i sposoby postępowania, które gwarantują uzyskanie optymalnych dla danego asortymentu właściwości reologicznych. Praktyczna realizacja tych założeń nie zawsze jest jednak zadowalająca, a opracowanie nowych technologii i nowych przetworów zmusza do poszukiwania coraz to lepszych rozwiązań. Można więc przyjąć, że teksturowanie jest zadaniem *ciągłym* współczesnej technologii żywności, a uzyskane osiągnięcia w tym zakresie najlepiej świadczą o dynamice jej rozwoju.

Metody teksturowania, w dużym uproszczeniu, można podzielić na trzy podstawowe grupy: fizyczne, chemiczne i enzymatyczne (biotechnologiczne).

Fizyczne metody teksturowania należą do najprostszych i najbardziej bezpiecznych z punktu widzenia zdrowotności żywności. W zależności od sposobu wykonania można je podzielić na: *kompozycyjne* i *operacyjne*.

Metody kompozycyjne

Metody *kompozycyjne* opierają się na odpowiednim doborze składników żywności tak, by ich właściwości funkcjonalne wzajemnie uzupełniały się. Wykorzystywane są najczęściej naturalne właściwości reologiczne składników żywności lub powstające po ich wymieszaniu. Kompozycyjne teksturowanie często łączy się z korzystną zmianą składu chemicznego i wartości odżywczej żywności.

Mieszanie surowców o zróżnicowanych właściwościach fizycznych. Jest najprostszy przykładem kompozycyjnych metod teksturowania. Przedstawicielem tej grupy wyrobów mogą być galantyny rybno-warzywne. Na skalę wielkoprzemysłową zaczęto je produkować we Francji dopiero w drugiej połowie lat osiemdziesiątych. Roczny przyrost produkcji galantyn rybnych wynosi ok. 7%. Fazę ciągłą w galantynach stanowi drobnorozdrobnione mięso rybne kutrowane z roztworem soli kuchennej jako rozpuszczalnikiem białek miofibrylarnych i z dodatkami wiążącymi, jak: skrobia, jaja, mleko w proszku, żelatyna, gumy spożywcze i inne. Fazę rozproszoną stanowi przeważnie krajanka konserwowych warzyw i owoców (szpinak, groszek zielony, fasolka szparagowa, marchew, papryka czerwona i inne), filety lub kawałki filetów z ryb o czerwonej barwie mięsa (łosoś, tuńczyk) oraz bagietki analogów z surimi. Dobór składników o wyraźnie zróżnicowanej teksturze i barwie nadaje galantynom rybnym szczególnie cechy sensoryczne. Warzywa wnoszą do produktu składniki nie występujące w mięsie rybnym (np. witamina C, włóknik) oraz poprawiają proporcje niektórych makro- (np. stosunek potasu do sodu) i mikroelementów. Bardzo cenną właściwością niektórych galantyn jest mała lub prawie żadna wyczuwalność zapachu rybiego.

W Katedrze Technologii Żywności, Akademii Rolniczej w Szczecinie opracowano technologię galantyn rybnych z małowartościowych ryb słodkowodnych, jak leszcz, krap, płoć.

Osnową produktu jest odkostnione i oczyszczone na streinerze rozdrobnione mięso zmieszane z solą, mączką ziemniaczaną i przyprawami. Dodatek warzyw (np. marchew + groszek zielony) wynosi do 50%. Łączenie składników następuje podczas łagodnego mieszania. Otrzymana masa poddawana jest pieczeniu w foremkach aluminiowych lub gotowaniu w osłonkach z tworzyw sztucznych. Gotowy produkt charakteryzuje się pożądaną teksturą, a równocześnie wyraźną poprawą smaku i zapachu mięsa rybnego.

Nadziewanie. Jest stosowane głównie do kształtowania właściwości przetworów formowanych z rozdrobnionego mięsa i wypełnianych masą o komplementarnych właściwościach sensorycznych. W skład tej masy wchodzi najczęściej warzywa, owoce, ser topiony, bułka tarta, majonez i inne składniki.

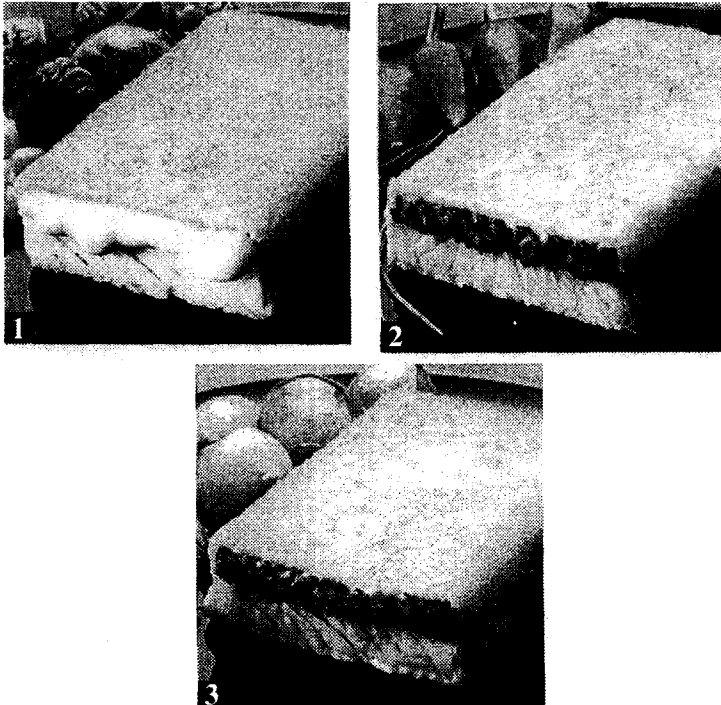
Wykorzystanie zimnej ekstruzji pozwoliło wprowadzić nadziewane do produkcji wielkoprzemysłowej. Warstwę otaczającą nadzienie stanowi przeważnie masa o plastycznej konsystencji, jak: farsz rybnny lub mięsny, ciasto, masa czekoladowa i inne, co ułatwia proces formowania, jednak w dużym stopniu ogranicza możliwości wyboru i kształtowania cech reologicznych produktu, bowiem pierwotna struktura surowca ulega znacznemu zniszczeniu podczas przygotowywania masy. Ostatnio pojawiły się urządzenia do wytwarzania nadziewanych wyrobów z surowców nierozdrobnionych, np. z filetów rybnych. Działają one na zasadzie współśrodkowego sprzężenia dwóch wytłaczarek (np. ekstrudery typu HB 200/300 firmy Brunnar Ltd, Grindavik, Islandia). Gotowy produkt po panierowaniu i obsmażeniu wygląda ostatecznie jak zwarty kawałek.

Laminowanie. Mechaniczne nakładanie (łączenie) warstw produktu o zróżnicowanych właściwościach fizycznych, jest coraz częściej stosowane w liniach przemysłowych o dużym stopniu automatyzacji. Np. warstwa kremu warzywnego lub serowego jest nakładana na porcje cięte z mrożonych filetów rybnych (Rys. 1). W innych rozwiązaniach technicznych krem stanowi lepiszcze do łączenia porcji rybnych. Ostatecznie produkt jest poddawany panierowaniu i obsmażaniu tak, że z zewnątrz przypomina zwartą jednostkę, natomiast widoczne na przekroju warstwy różnią się znacznie zarówno pod względem właściwości reologicznych, barwy jak również składu chemicznego. Stosowanie łączących warstw pośrednich jest wykorzystywane szczególnie w technologii mrożonych przetworów rybnych z ryb dorszowatych, które wykazują tendencję do rozwarstwiania się miomerów po rozmrożeniu jak również po obróbce cieplnej. Podobną funkcję spajająco-profilującą spełnia panierowanie, które w produkcji mrożonek rybnych jest stosowane powszechnie [15].

Do *kompozycyjnych* metod teksturowania można zaliczyć także stosowanie dodatków do żywności, które zmieniają jej cechy reologiczne bez udziału reakcji chemicznej, np. galaktomannany, ksantan, karboksymetyloceluloza i inne.

Metody operacyjne

Metody operacyjne opierają się na wytworzeniu nowych (pierwotnie nie występujących) właściwości, w wyniku przemiany lub interakcji składników żywności pod wpływem określonych operacji technologicznych. Typowymi przykładami *operacyjnych* metod fizycznego teksturowania żywności są: mechaniczna tenderyzacja, masowanie, rozdrabnianie mrożonych bloków mięsa bez uprzedniego ich rozmrażania, płatkowanie, prasowanie kawałków mrożonego mięsa w bloki, ogrzewanie prasowanego mięsa, „Tempura”, formowanie i utrwalanie w ciekłych czynnikach chłodniczych, powierzchniowe obsuszanie gazami, nagazowywanie, rozdmuchiwanie wybuchowe, wytwarzanie surimi i kamaboko, wytwarzanie analogów mięsa krabów, wytwarzanie włókien spożywczych, kierunkowe zamrażanie, ciepła i gorąca ekstruzja, stosowanie bardzo wysokich ciśnień i inne.



Rys. 1. Porcje rybne (panierowane, mrożone) laminowane metodą nakładania warstwy: 1 – ser topiony; 2 – brokuły z majonezem; 3 – groszek z majonezem.

Mechaniczna tenderyzacja. Jest znanym w przetwórstwie surowców zwierzęcych sposobem skruszania mięsa poprzez jego nakłuwanie zestawem noży tnących, przeciskanie pomiędzy dwoma wałkami wyposażonymi w noże tnące lub też masowanie w bębnie masownicy z zamontowanymi nożami [32]. Oprócz rozluźnienia struktury w czasie tej operacji następuje znaczne zwiększenie powierzchni kawałka mięsa [34]. Dlatego mechaniczną tenderyzację stosuje się najczęściej tuż przed peklowaniem mięsa.

Masowanie. Polega na wykorzystaniu siły uderzeniowej kawałków mięsa w obracającym się, zamkniętym bębnie masownicy w warunkach normalnego lub obniżonego (do 10 kN/m^2) ciśnienia. Masowanie stosuje się głównie podczas wytwarzania szynki. Mięso przed pobraniem do uplastyczniania jest peklowane metodą zalewową lub nastrzykiwane solanką peklującą; rzadziej zaś wprowadza się solankę bezpośrednio do bębna masownicy.

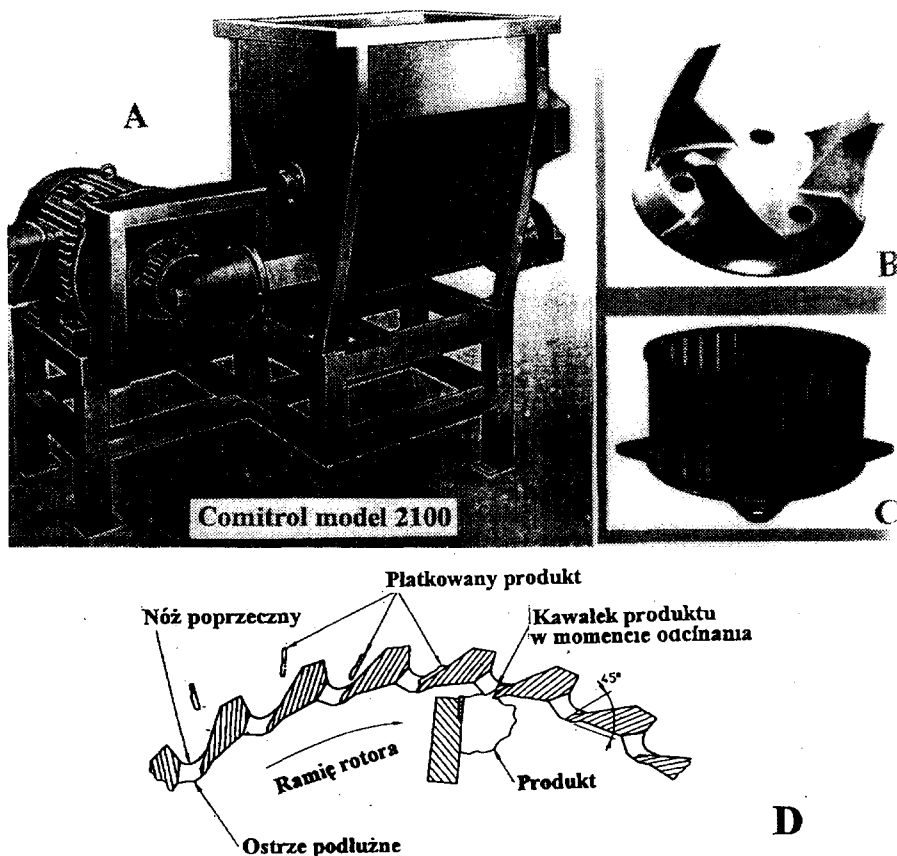
Efektywny czas masowania waha się najczęściej w granicach 1–6 godz., a czas całkowity (razem z przerwami) 6–12 godz. przy 5–15 obr./min. bębna [8, 36]. Operacja ta pozwala otrzymać znaczną poprawę tekstury mięsa, szczególnie po obróbce cieplnej.

Zmniejszenie twardości i gumowatości, a także zwiększenie kruchości idzie w parze ze wzrostem pożądalności sensorycznej tekstury mięsa [8].

Korzystny wpływ masowania na teksturę mięsa tłumaczy się destrukcją tkanki na poziomie komórkowym, polegającą głównie na: rozrywaniu i podłużnym rozdzielaniu się miofibryl, pęcznieniu białek miofibrylarnych i częściowym ich rozpuszczaniu, przemieszczaniu się białek sarkoplazmatycznych ku powierzchni kawałków mięsa i in. [41, 42]. Stała frakcja włóknista mięsa znacznie zwiększa swoją zdolność do wiązania i unieruchomienia wody, a półpłynne lepiszcze o konsystencji zbliżonej do emulsji mięsnej działa spajająco na strukturę mięsa [36].

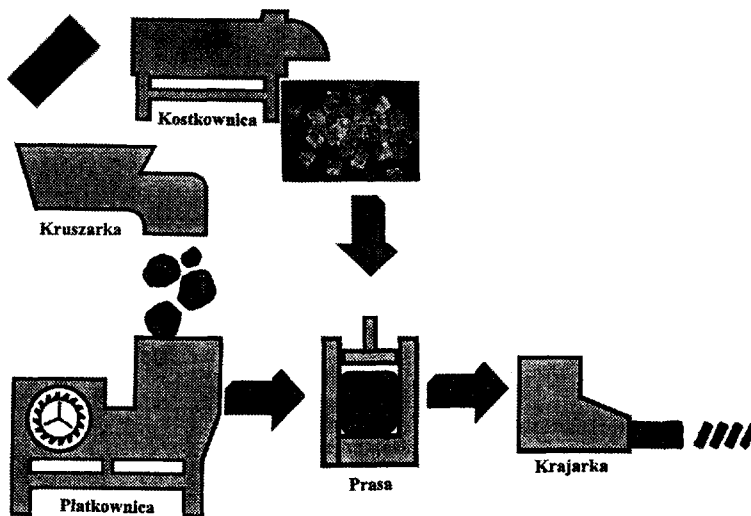
Rozdrabnianie mrożonych bloków mięsnych (bez uprzedniego rozmrażania). Rozdrabnianie mięsa metodą mielenia, a nawet odciskania w separatorach bębnowych powoduje znaczne uszkodzenie jego pierwotnej struktury i tym samym wzrost podatności na żelowanie. Formowane z rozdrobnionego mięsa produkty, takie jak hamburgery, fishburgery, krokiety i inne charakteryzują się zbyt spoistą i elastyczną teksturą określaną potocznie jako „gumiasta”. Wady te w znacznym stopniu pogłębiają się podczas zamrażalniczego przechowywania. Rozdrabnianie mrożonych bloków w wilku wyposażonym w zespół specjalnych noży tnących i tarcz przepustowych o odpowiednio zróżnicowanej średnicy otworów [15] pozwala rozdrabniać te bloki, bez potrzeby ich wstępnego kruszenia, na cząstki o zbliżonej wielkości w zależności od średnicy otworów w końcowej tarczy przepustowej wilka. Otrzymana masa jest wolna od wad wynikających z nadmiernego zniszczenia pierwotnej struktury tkanki mięśniowej,

jednak trudna do mieszania z dodatkami, szczególnie uwodnionymi, z powodu ich ogniskowego przymarzania do mięsa. Wadę tę można wyeliminować poprzez zastosowanie tzw. emulsji niezamarzających. Emulsje niezamarzające opracowane w naszej Katedrze w latach siedemdziesiątych są mieszaniną skrobi, białka i oleju oraz innych dodatków w odpowiednich proporcjach, która po schłodzeniu do temperatury -15 do -20°C pozostaje w postaci plastycznej [19]. Dzięki temu może być łatwo mieszana z rozdrobnionym mięsem mrożonym bez obawy ogniskowego zamarzania surowców pomocniczych i dodatków na powierzchni lub w głębi tego mięsa. Mieszanie mrożonego mięsa z emulsją niezamarzającą prawie nie powoduje uszkodzenia jego struktury.



Rys. 2. Zasada działania urządzenia do rozdrabniania mrożonego mięsa metodą płatkowania: A - widok ogólny urządzenia; B - rotor; C - głowica; D - schemat układu tnącego.

Płatkowanie. Polega na cięciu wstępnie rozdrobnionych bloków rybnych na drobne kawałki o kształcie płatków. Urządzenie do płatkowania jest pod względem ogólnej budowy podobne do wilka, ma jednak specjalny układ tnący, który składa się ze statora i rotora (Rys. 2). Stator, stanowiący pierścieniową głowicę tnącą, jest wyposażony w układ noży działających na zasadzie klina. Rotor jest rodzajem wirnika łopatkowego. Jego zadaniem jest podawanie mrożonych kawałków bloku, dzięki sile odśrodkowej, na nieruchomą ściankę statora oraz odcinanie tych płatków, które weszły w szpary nieruchomego układu tnącego. Zasadę rozdrabniania mięsa metodą płatkowania wyjaśnia rys. 2D na przykładzie urządzenia Comitrol 2100 firmy Urschel (USA). Płatkowanie może być również stosowane do upostaciowania drobno- lub średniorozdrobnionego mięsa świeżego. Wyroby z mięsa płatkowanego charakteryzują się luźną, wysoce pożądaną teksturą i dobrą soczystością.



Rys. 3. Schemat ideowy produkcji porcji ciętych z prasowanych bloków kostkowanego lub płatkowanego mięsa mrożonego.

Prasowanie kawałków mrożonego mięsa w bloki przeznaczone do porcjowania. Jest jedną z metod wytwarzania „formowanych” wyrobów z wyeliminowaniem tradycyjnego rozdrabniania mięsa. Mrożone bloki odkórzonych filetów rybnych są cięte na kostkę i formowane metodą prasowania w specjalne bloki przystosowane do bezpośredniego cięcia na porcje (Rys. 3). Do kostek z mięsa mogą być dodawane mrożone warzywa, owoce lub inne surowce pomocnicze w celu urozmaicenia składu wyrobów. Najkorzystniejsze sprasowanie masy uzyskuje się przy ciśnieniu 0,3–0,4 MPa [15]. Cięcie uformowanych bloków na porcje wykonuje się przy użyciu zwykłych pił

taśmowych lub specjalnych urządzeń zwanych kotleciarkami. Poszczególne porcje są panierowane, domrażane w tunelu i pakowane podobnie jak inne mrożone przetwory. Tekstura tych przetworach jest bardzo zbliżona do naturalnych filetów rybnych z tym, że jest ona bardziej luźna i pożądana.

Ogrzewanie prasowanego mięsa. Celem tej operacji jest poprawa spistości plastra składającego się z kawałków mięsa poprzez lepsze ich przyleganie (związanie). Efekt uzyskuje się poprzez sterylizację rozdrobnionych surowców w zamkniętych puszkach, wypełnionych maksymalnie treścią lub poprzez pasteryzację w specjalnych naczyniach (formach) pod ciśnieniem co najmniej 980,7 kPa [33].

„Tempura”. Tempura jest w zasadzie ciastem panierującym o lepkości 20–50 tys. cps, a więc znacznie większej od lepkości zwykłego panieru płynnego. Służy do otaczania rdzenia surowcowego grubą warstwą ciasta (ok. 100% przyrostu masy), która po zanurzeniu w gorącym oleju znacznie zwiększa swoją objętość, nadając ostatecznemu wyrobowi stosunkowo foremny kształt.

W skład ciasta panierującego, wzorowanego na tradycyjnych tempurach japońskich, wchodzi oprócz wody i mąki także inne składniki, jak: proszek jajowy, kazeinian sodu, olej, przyprawy, emulgatory i proszek do pieczenia [21].

Rdzeń przetworów typu tempura stanowią głównie kawałki mięsa rybnego, drobiowego, wieprzowego lub wołowego, a także kalmary, krewetki, kraby, homary, małże, ostrygi, przegrzebki, jaja, grzyby, warzywa i inne. Ostateczny kształt przetworów może być bardzo różny; dominują jednak formy kuliste, walcowate, owalne, krążki i pierścienie. Stosunek wagowy ciasta do rdzenia po obsmażeniu wyrobu wynosi zwykle jak 2:3, jednak pod względem objętościowym kształtuje się wyraźnie na korzyść ciasta. Np. prostopadłościenny rdzeń w *Fish bites* ważący 15–20 g stanowi zaledwie ok. 1/3 objętości produktu.

Formowanie i utrwalanie w ciekłych czynnikach chłodniczych. Metoda polega na połączeniu mrożenia w ciekłych gazach z formowaniem metodą wytłaczania [29]. Produkt po wyjściu z głowicy formującej spada wprost do wanny lub na specjalny przenośnik, gdzie ulega szybko powierzchniowemu zamrożeniu. Dalsze domrożenie produktu następuje podczas jego przejścia pod natryskiem ciekłego czynnika chłodniczego. Po wyjściu z urządzenia produkt poddawany jest panierowaniu lub panierowaniu i obsmażaniu, pakowany i przechowywany w stanie zamrożonym.

Metoda jest bardzo przydatna do produkcji przetworów formowanych o małej masie jednostkowej (10–20 g) i wyszukanych kształtach (pierścienie, półpierścienie i inne), bardzo wrażliwych na deformację. Masa przeznaczona do formowania może mieć nawet konsystencję półpłynną (pastowatą) co nie przeszkadza w otrzymaniu foremnych kształtów.

Powierzchniowe obsuszanie gazem. Metoda opiera się na częściowej denaturacji białek w powierzchniowej warstwie past rybnych z surimi poprzez obsuszanie ich strumieniem gazu (N_2 , CO_2 , O_2) podawanego bezpośrednio na ich powierzchnię przed właściwą obróbką cieplną [6]. Obdmuchiwanie pasty zmniejsza zawartość wody i zwiększa stężenie białka w powierzchniowej warstwie pasty, w wyniku czego białko ulega częściowej agregacji i tworzy po obróbce cieplnej lepszy żel niż w pastach niegazowanych. Mechanicznie rozdrobnione mięso rybne przemywa się dwukrotnie 0,4% roztworem $NaHCO_3$ –0,15% $NaCl$ i odwirowuje tak, aby zawartość wody mieściła się w granicach 79–81%, po czym miesza z solą (2,5%) aż do uzyskania pastowatej konsystencji. Odczyn pasty powinien być zbliżony do obojętnego (pH 6,8–6,9) co można osiągnąć poprzez dodanie $NaOH$ (0,1%). Pastę pakuje się do metalowych form, gazuje przez 30–60 min. z szybkością ok. $70 \text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{min}$. i poddaje obróbce cieplnej (70°C , 20 min.).

Nagazowywanie. Oparte jest na wykorzystaniu lepko-plastycznych właściwości masy mięsnej, która po wymieszaniu z odpowiednimi dodatkami, jak frymulsjon, alginian sodu i inne [23] daje układ zdolny do utrzymania wtłoczonego gazu. Operacja nagazowywania masy prowadzona jest w specjalnych kutromikserach ciśnieniowych. Jako gaz można stosować dwutlenek węgla, azot lub gazy szlachetne. Utrwalanie tekstury nagazowanego produktu następuje podczas jego obróbki termicznej (mrożenie, smażenie lub gotowanie). Jakość tekstury zależy głównie od trzech czynników: ciśnienia gazu w kutromikserze, czasu kutrowania i lepkości masy rybnej. Zawartość CO_2 w produkcie wzrasta z czasem kutrowania w funkcji zbliżonej do logarytmicznej. Przy ciśnieniu w kutromikserze wynoszącym $19,6 \cdot 10^4 \text{ N/m}^2$ optymalny czas kutrowania wynosi ok. 3 minut [22]. Wzrost lepkości masy rybnej polepsza utrzymanie zdyspergowanego gazu w produkcie, jednak nadmierna lepkość utrudnia proces nagazowywania.

Teksturowanie produktów spożywczych metodą nagazowywania znajduje praktyczne zastosowanie głównie w przemyśle cukierniczym (np. ptasie mleczko, czekolada) i mleczarskim (nadanie lodom puszystości).

Rozdmuchiwanie wybuchowe jest najpowszechniej znane w produkcji ziaren dętych, przeznaczonych do bezpośredniego spożycia (np. ryżu). Odluszczone ziarna, czasem dodatkowo nawilżone przez krótkie moczenie w roztworze soli lub cukru, poddaje się obróbce cieplnej w specjalnych armatkach pod ciśnieniem ok. 10 atm. Gwałtowne rozładowanie armatek powoduje wybuchowe rozprężenie się pary wodnej i rozcięcie ziarna do objętości kilkakrotnie większej w porównaniu z objętością pierwotną. W ten sposób ziarna stają się chrupkie, szybko miękną w ustach i mają przyjemny smak [14].

Metoda rodmuchiwania wybuchowego jest coraz częściej stosowana do dosuszania-tekstutowania krajanki warzyw (np. ziemniaki, marchew) i owoców (np. jabłka), a także drobnych owoców całych (np. czarne porzeczki) w sposób ciągły. Jak wiadomo proces suszenia w konwencjonalnych warunkach pozwala stosunkowo szybko obniżyć wilgotność produktu do ok. 1/2–1/3 wartości stanu początkowego, podczas gdy dalsze suszenie produktu do niższej wilgotności trwa bardzo długo. Faza dosuszania jest również bardzo niekorzystna dla jakości produktu, szczególnie jego barwy i wartości odżywczej. Wprowadzenie metody rodmuchiwania eliminuje te wady. Kawalki surowca podsuszone metodą konwencjonalną do zawartości wody 15–35%, są ogrzewane parą wodną pod ciśnieniem 3–5 atm., w specjalnej komorze ciśnieniowej na siatkowym przenośniku, a następnie podawane do armatki ciśnieniowej wyposażonej w samoczynny mechanizm rozładowujący. Rozładowanie armatki powoduje gwałtowne odparowanie wody połączone z wybuchowym rozprężeniem się pary wodnej w produkcie. Jego struktura staje się porowata. Dobierając odpowiednio parametry procesu, a szczególnie wilgotność po podsuszeniu surowca, temperaturę i czas obróbki cieplnej, ciśnienie i inne, można praktycznie dowolnie kształtować właściwości fizyczne produktu [37, 38].

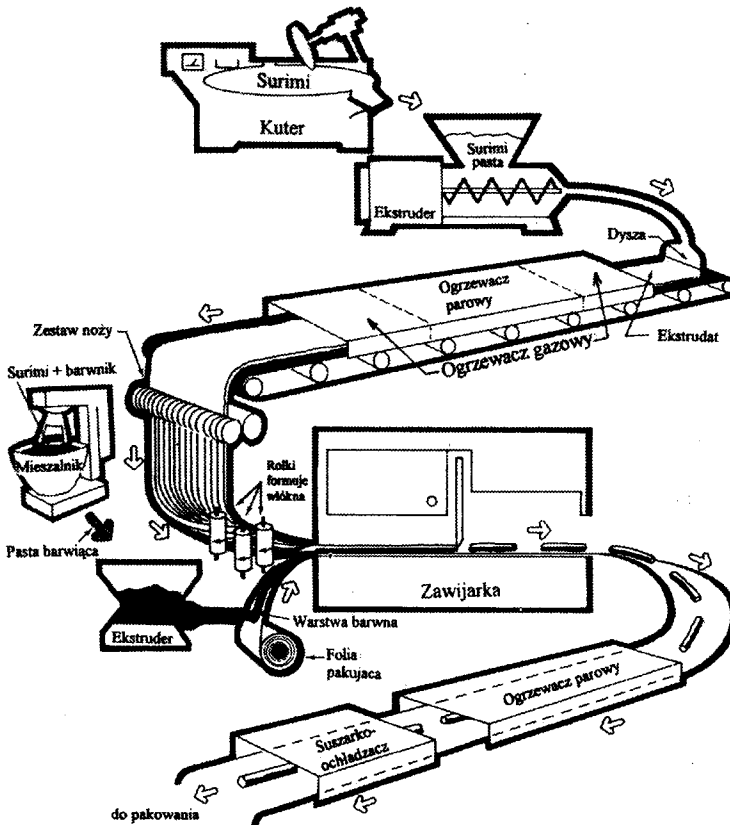
Surimi i kamaboko. Wielokrotne przemycie rozdrobnionego mięsa wodą i dokładne roztarcie (kutrowanie lub specjalne mieszanie) miofibryl z roztworem soli lub innych substancji stabilizujących pozwala otrzymać preparat o wyjątkowo dużej zdolności do żelowania po obróbce cieplnej nawet po dłuższym okresie zamrażalniczego składowania [17]. Z surimi wytwarzane są głównie wyroby o elastycznej i spęzystej teksturze [40]. W zależności od rodzaju stosowanej obróbki cieplnej rozróżnia się kilka typów tych przetworów o nazwie *kamaboko* (parowane), *chikuwa* (opiekane), *hanpen* (parzone) i *satsumaage* (smażone), chociaż w uproszczeniu określa się je jako kamaboko.

Elastyczność i wytrzymałość żelu wyrobów typu kamaboko jest tak wysoka, że plasterki o grubości 3 mm pozwala się złożyć na czworo bez pęknięcia (I klasa jakości).

Wytwarzanie analogów mięsa krabów i krewetek. Opiera się na wykorzystaniu specyficznych właściwości reologicznych żelów białkowych z ryb, głównie surimi. Praktycznie można mówić o powstaniu nowej generacji żywności. Produkcja analogów rozwinęła się w Japonii i na przełomie lat siedemdziesiątych i osiemdziesiątych została przeniesiona do USA i Europy Zachodniej [28]. Skład recepturowy tych wyrobów jest stosunkowo prosty, jednak proces technologiczny przebiegający w liniach o działaniu ciągłym jest dość skomplikowany (Rys. 4). Masa rybna jest wytlączana na zimno w postaci wstęgi, przekształcana w żel za pomocą obróbki cieplnej i cięta na paski. Paski żelu są następnie zwijane w rulony lub we „włókna” powlekane warstwą

barwnego surimi i cięte na pałeczki lub formowane w kształty przypominające odnóża krabów. Metoda ta pozwala uzyskać produkty o wyraźnie upostaciowionej strukturze i bardzo pożądanymi właściwościami sensorycznymi.

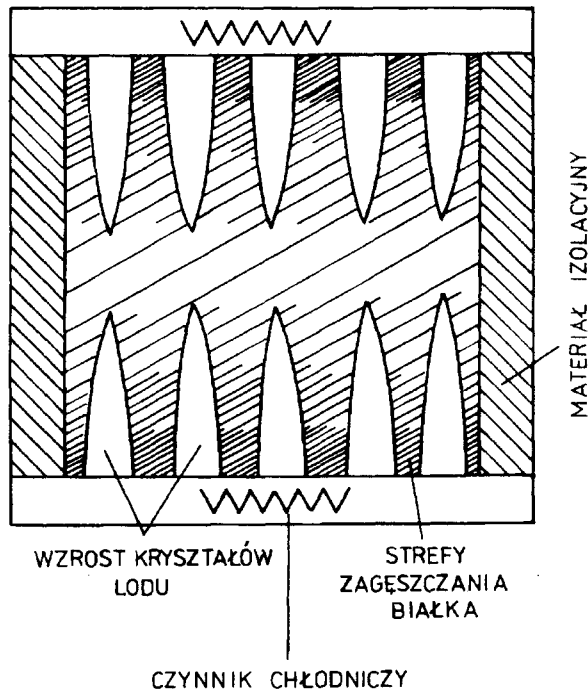
Wytwarzanie włókien spożywczych (przędzenie). Klasyczna metoda polega na wytłaczaniu alkalicznych roztworów białek przez „sito” z małymi otworami - dyszami o średnicy 60–200 μm do wanny ze środkiem koagulującym (najczęściej kwasem, lub kwaśnym buforem), gdzie następuje koagulacja białka. Metoda przędzenia włókien spożywczych nie jest więc typową metodą fizyczną, chociaż zasadnicze upostaciowanie produktu wynika z operacji wytłaczania. Uzyskane włókna są następnie płukane (obmywane), wzmacniane przez rozciąganie lub inne ich modyfikacje i łączone w pęczki tworzące analogi mięsa.



Rys. 4. Schemat linii do produkcji analogów mięsa krabów z surimi rybnego (wg 26).

Do wytwarzania analogów mięsa najbardziej przydatne są globularne białka mleka [4], izolaty białek sojowych i inne białka roślinne, chociaż dobre rezultaty otrzymano również stosując białka mięśniowe ryb [27].

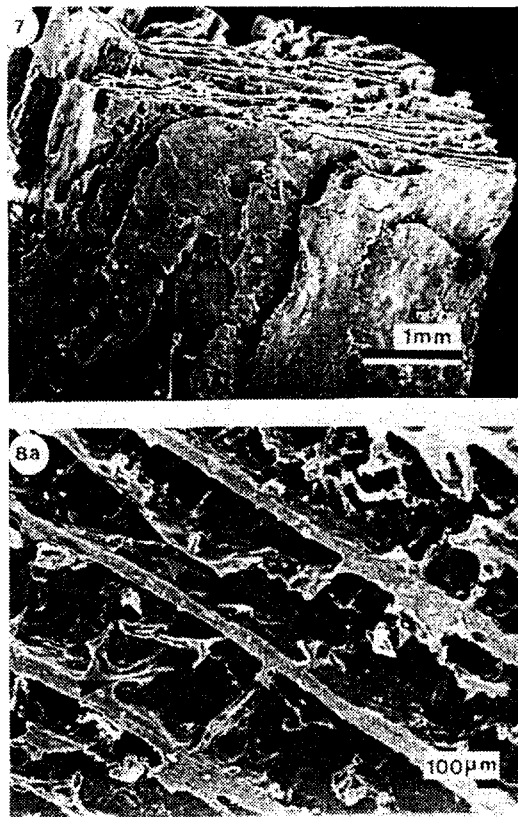
Podatność białek na przędzenie można poprawić poprzez mieszanie izolatów białek roślinnych z białkami zwierzęcymi (np. izolat sojowy + kazeina), dodatek polisacharydów tworzących żel z danym białkiem (np. alginian sodu z kazeiną), dodatek polisacharydów nieżelujących (np. *gamma*-karagen, karboksymetyloceluloza, ksantan) zwiększających lepkość roztworów białkowych, użycie substancji impregnujących (np. skrobie dialdehydowe), wprowadzenie jonów wspomagających żelowanie (np. Ca^{2+}) i inne [1, 12, 13].



Rys. 5. Schemat kierunkowego zamrażania masy białkowej w formach z materiału izolacyjnego.

Kierunkowe zamrażanie. Metoda ta wywodzi się z tradycyjnego, japońskiego sposobu wytwarzania „kori-tofu” z soi. Do teksturowania produktów roślinnych została wprowadzona w latach czterdziestych, a do teksturowania produktów pochodzenia zwierzęcego w latach siedemdziesiątych [24]. Jest szczególnie przydatna do tych półproduktów białkowych, które podczas otrzymywania tracą swoją naturalną strukturę, jak mechanicznie odkostnione mięso (MOM) poddane doczyszczeniu na streinerze,

izolaty białkowe z odpadów mięsnych i inne. Metoda polega na zamrażaniu białkowej masy w specjalnych formach izolacyjnych tak, by jej styczność z czynnikiem chłodniczym ograniczała się tylko do dwóch szczytowych powierzchni. Powstające w białkowej masie długie kryształy lodu układają się równoległe do kierunku wymiany ciepła, powodując jej zagęszczenie w przestrzeniach międzykryształicznych (Rys. 5). Za utrwalenie struktury odpowiedzialne są wiązania sieciujące, powstające w białku już podczas zamrażania masy, głównie jednak podczas obróbki cieplnej (gotowanie, parowanie lub smażenie). Gotowy produkt przyjmuje strukturę szczelinowo-płatowatą, przypominającą naturalne miomery tkanki mięśniowej (Rys. 6). Dla otrzymania odpowiednio dużych por i szczelin w produkcie (struktura płatowata) niezbędne jest stosowanie odpowiednio wysokich temperatur zamrażania, optymalnie -15° do -5°C [25]. Niektóre masy mięsne, np. z ryb słodkowodnych, wymagają specjalnej modyfikacji biochemicznej w celu poprawienia ich podatności na teksturowanie [20].



Rys. 6. Szczelinowo-płatowata struktura izolatu białkowego z mięsa drobiowego, teksturowanego metodą kierunkowego zamrażania (wg 24).

Ciepła i gorąca ekstruzja. Opiera się na wytlaczaniu mieszanin skrobiowo-białkowych, ogrzanych powyżej punktu kleikowania skrobi przez dyszę ekstrudera pod odpowiednim ciśnieniem (5–15 MPa), co pozwala otrzymać różne rodzaje upostacowania żywności. W ekstruzji cieplej są to najczęściej termoplastyczne żele, które po wysuszeniu przyjmują szklaną teksturę, zaś po ogrzaniu w tłuszczu lub innym czynniku ekspandują w ekstrudaty przypominające chrupki. W ekstruzji gorącej ekstrudat przyjmuje spienioną strukturę bezpośrednio po wyjściu z dyszy ekstrudera. Głównymi czynnikami teksturotwórczymi są: wysokie ciśnienie, temperatura i szybkość ścinania. Warunki te wymuszają uporządkowanie nadcząsteczkowej struktury makrocząsteczek, przez co powstają siły o wektorze przeciwnym do kierunku ścinania. One to i rozprężająca się para wodna są głównie odpowiedzialne za proces ekspandowania teksturowanej masy [30].

Zastosowanie nowej generacji ekstruderów dwuślimakowych pozwala osiągać wyższe ciśnienia podczas wytłaczania i równomierniejsze podawanie mieszaniny podczas jej teksturowania. Umożliwia to stosowanie niższych temperatur podczas ekstruzji i teksturowanie mas bardziej uwodnionych, co z kolei ułatwia wprowadzenie większej ilości białka do produktu. W Katedrze Technologii Żywności AR w Szczecinie prowadzone są prace nad otrzymywaniem ekstrudatów skrobiowo-białkowych z udziałem koncentratu białkowego z kryla antarktycznego i surimi rybnego [18, 43].

Stosowanie bardzo wysokich ciśnień. Pierwsze próby dotyczące zastosowania bardzo wysokich ciśnień w przemyśle spożywczym zostały podjęte w USA na przełomie 19. i 20. stulecia [3, 9], a pierwsze produkty spożywcze produkowane przemysłowo (dżemy z truskawek, jabłek i owoców kiwi) przy użyciu wysokich ciśnień wprowadziła japońska firma Meidi-ya w 1990 r., która już w następnym roku poszerzyła liczbę asortymentów o nowe wyroby, jak: jogurty, żele, soki owocowe i dresingi sałatkowe. Pod koniec 1991 roku dwie inne firmy japońskie „Pokka” i „Wakayama” zainstalowały linię UHP do pół-ciągłej pasteryzacji soków cytrusowych o wydajności odpowiednio 6000 i 4000 l/h [2].

W ostatnich latach zainteresowanie wykorzystaniem wysokich ciśnień w utrwalaniu i przetwórstwie żywności wyraźnie wzrosło. Najważniejszym kierunkiem jest utrwalanie żywności poprzez „pasteryzację” i „sterylizację” w niskich lub umiarkowanych temperaturach. Umożliwia ono zachowanie pierwotnych właściwości fizycznych i odżywczych żywności typowych dla surowca, np. owoce, warzywa, mleko.

Wysokie ciśnienia mogą być również wykorzystane do kształtowania tekstury żywności z pominięciem obróbki cieplnej, m.in. poprzez zmianę równowagi fazowej wody, wymuszone żelowanie makrocząsteczek, inaktywację enzymów i inne.

Kanda i Aoki [11] wprowadzili metodę zwaną „*Pressure-shift freezing*”. Twaróg sojowy poddawali ciśnieniu 200 MPa i schładzali do -20°C , a następnie szybko do-

prowadzali do ciśnienia atmosferycznego. W wyniku tego w produkcji powstawały bardzo małe, okrągłe kryształki lodu. Po rozmrożeniu, twaróg wykazywał homogeniczną strukturę, mały wyciek i bardzo dobrą teksturę, zbliżoną do produktu niemrożonego.

Białka globularne poddane wysokim ciśnieniom ulegają początkowo asocjacji, a następnie agregacji i żelowaniu. Miozyna królika rozpuszczona w 0,5 M roztw. KCl o pH 6,0 nie ulega istotnym zmianom pod ciśnieniem do 70 MPa, a powyżej 210 MPa ulega agregacji już po 10 minutach [44]. W tworzeniu międzycząsteczkowych połączeń uczestniczą grupy SH1 i SH2 główek miozyny, natomiast ogon miozyny nie bierze w nich udziału, co wskazuje, że wysokie ciśnienia hamują proces helisowego sieciowania miozyny. Podobne zmiany pod wpływem wysokich ciśnień wykazuje ciężka meromiozyna, natomiast lekka meromiozyna nie podlega agregacji.

Znane zjawisko żelowania białek pod wpływem wysokich ciśnień (powyżej 300 MPa) może być wykorzystane w produkcji nowej generacji żywności z surimi rybnego. Do żelowania surimi słonego optymalne ciśnienie wynosi 3,0 kbary, a czas działania ok. 10 min. w temp. 0°C [35]. Wysokie ciśnienie (powyżej 1500 atm.) pozwala również teksturować białka sarkoplazmatyczne ryb [31], które są znane ze stosunkowo wysokiej termooporności na żelowanie.

Wysokie ciśnienia inaktywują większość enzymów występujących w żywności, jednak ich podatność na bardzo wysokie ciśnienia jest zróżnicowana. Kalpains I i II nie podlegają inaktywacji pod ciśnieniem 75-200 MPa działającym przez 5-10 min. Wyższe ciśnienia powodują ich częściową inaktywację, a ciśnienie 400 MPa i powyżej całkowitą inaktywację [5].

Warzywa (fasola, marchew, ziemniaki) pasteryzowane pod ciśnieniem 600 MPa zachowują prawie identyczną teksturę jak warzywa surowe (świeże), a niewielkie zmiany dotyczą jedynie barwy [7].

Mięso ryb poddane działaniu bardzo wysokich ciśnień podlega kompresji proporcjonalnej do wartości ciśnienia. Na przykładzie mięsa karpia poddanym ciśnieniu 196 MPa przez 2 godz. ustalono, że zmniejszenie objętości fazy wodnej wynosi ok. 7%, a pozostałych składników ok. 12%. Ze wzrostem ciśnienia i czasu jego działania rośnie stopień usieciowania białka i żelowanie mięsa. Mechanizm denaturacji białka jest zbliżony do tej jaka zachodzi pod wpływem ogrzewania przy czym najważniejszą rolę odgrywają międzycząsteczkowe oddziaływania hydrofobowe [10].

Wyższa podatność konektyny na fragmentyzację niż białek linii „Z” może stworzyć nowe możliwości w sterowaniu procesem dojrzewania mięsa. Destrukcja lizosomów, następująca już przy ciśnieniu powyżej 500 atm., może być wykorzystana do przyspieszenia procesu dojrzewania marynowanych ryb.

Wszystkie te wymienione przykłady świadczą o dużej możliwości wykorzystania wysokich ciśnień w kreowaniu tekstury żywności, chociaż ze względu na szczególne wymagania techniczne przy budowie linii przetwórczych, metoda ta jest trudna do szerszego upowszechnienia w przemyśle i traktowana raczej jako przeszłościowa.

Podsumowanie

Fizyczne metody teksturowania należą do najbardziej bezpiecznych z punktu widzenia zdrowotności żywności.

Metody operacyjne charakteryzują się dużą różnorodnością pod względem kształtowania tekstury i mogą być bezpośrednio powiązane z procesem technologicznym. Metody kompozycyjne powinny być stosowane wszędzie tam, gdzie obok poprawy tekstury zachodzi potrzeba uzupełnienia lub wzbogacenia właściwości odżywczych żywności.

Zastosowanie wysokiego ciśnienia hydrostatycznego pozwala przede wszystkim utrzymywać żywność bez naruszenia jej pierwotnej struktury, tzn. z możliwością zachowania naturalnej struktury surowca. Ponadto możliwość wybiórczego wykorzystania UHP w regulacji aktywności enzymatycznej wpływającej na teksturę, w żelowaniu białek, w ultraszybkim zamrażaniu żywności i in. pozwala przypuszczać, że metoda ta znajdzie szersze zastosowanie w przemyśle spożywczym.

LITERATURA

- [1] Aguilera J.M., Stanley D.W.: Food structuring. In: *Microstructural Principles of Food Processing & Engineering*, Elsevier Applied Science, London and New York. Chapter 4, 1990, 130-160.
- [2] Balny C., Hayashi R., Heremans K., Masson P. (eds): *High Pressure and Biotechnology*, Colloque Inserm/John Libbey Eurotext, **224**, 1992, 1-565.
- [3] Bridgeman P.W.: The coagulation of albumin by pressure. *J. Biol. Chem.*, **19**, 1914, 511-512.
- [4] Burges K.J., Coton G.: Production of textured foodstuffs based on milk proteins. In: *Food Proteins*, Edited by P.F. Fox and J.J. Condon, Applied Science Publ., London and New York, 1982, 211-224.
- [5] Deschamps O., Cottin P., Largeteau A., Demazeau G., Ducastaing A.: Incidence of high pressures on the kinetic parameters of the Ca^{2+} dependent thiol proteases (calpains) from rabbit skeletal muscle. In: *High Pressure and Biotechnology*, Eds. C. Balny, R. Hayashi, K. Heremans & P. Masson, Colloque INSERM/John Libbey Eurotext Ltd., **224**, 1992, 175-177.
- [6] Endo K., Nagashima Y., Tanaka M., Taguchi T.: Effects of gas treatment on the thermal gelation of flying fish muscle proteins. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, **58**, 1992, 2391-2395.
- [7] Eshtiaghi M.N., Stute R., and Knorr D.: High-pressure and freezing pretreatment effects on drying, rehydration, texture and color of green beans, carrots and potatoes. *J. Food Sci.*, **59**, 6, 1994, 1168-1170.
- [8] Gajowiecki L., Lachowicz K., Aleksandrów W., Wojciechowska I.: Wpływ czasu masowania na teksturę szynek. W: *Wkład Nauk Rolniczych w Rozwój Gospodarczy Pomorza Zachodniego*. Materiały Sesji Naukowej, Akademia Rolnicza w Szczecinie, 23 września 1994, 222-225.

- [9] Hite B.H.: The effect of pressure on the preservation of milk. Bull. West Virginia Univ. Agr. Expt. St., **58**, 1899, 15-35.
- [10] Iso S., Mizuno H., Ogawa H., Mochizuki Y., Mihori T., Iso N.: Physico-chemical properties of pressurized carp meat. Fisheries Sci., **60**, 1994, 89-91.
- [11] Kanda Y., Aoki M.: Development of pressure-shift freezing method: Part. 1. Observation of ice crystals of frozen „Tofu”. In: *High Pressure Bioscience and Food Science*, ed. R. Hayashi, San-Ei Shuppan Co., Tokyo 1993.
- [12] Kelley J., Pressey R.: Studies with soybean protein and fiber formation. Cereal Chem., **43**, 1966, 195-206.
- [13] Kinsella J.E.: Texturized proteins: fabrication, flavoring, and nutrition. CRC Critic. Rev. in Food Sci. Nutr., **11**, 1978, 147-207.
- [14] Koj F.: *Podstawy technologii potraw*. WNT, Warszawa 1980.
- [15] Kołakowski E.: *Technologia mrożonych przetworów rybnych*. Wyd. Morskie, Gdańsk 1984.
- [16] Kołakowski E.: *Technologia farszów rybnych*. PWN, Warszawa 1986.
- [17] Kołakowski E.: Technologia surimi z ryb. W: *Technologia Surimi z Surowców Zwierzęcych*, Redakcja: Jacek Kijowski. Materiały Pierwszego Seminarium Krajowego z Udziałem Referentów Zagranicznych, Katedra Technologii Produktów Drobiarskich Akademii Rolniczej w Poznaniu, 28-29 kwiecień, 1994, 9-27.
- [18] Kołakowski E., Grzegorzewski W., Wianecki M., Radziun K.: Próba wykorzystania półfabrykatów z kryła do produkcji żywności teksturowanej metodą gorącego wytłaczania. Przem. Spoż., **11-12**, 1980, 442-444.
- [19] Kołakowski E., Lachowicz K., Kamiński L.: Sposób wytwarzania formowanych hamburgerów rybnych. Urząd Pat. P-199779. Data zgłoszenia 21.06.1977.
- [20] Kołakowski E., Wianecki M.: Sposób teksturowania rozdrobnionego mięsa głównie rybnego. Urz. Pat. RP, Patent nr 299515. Data zgłoszenia 1993-06-28. Uprawniony z patentu: Akademia Rolnicza w Szczecinie, 1993.
- [21] Kurosawa H., Katano T.: Frozen tempura. Jpn. Tokkyo Koho 79 44,729 (Cl. 23L1/76), 27 Dec. 1979, Appl. 77/35, 238, 31 Mar 1977; Nisshin Oil Mills., Ltd., 1979, 3.
- [22] Lachowicz K., Kołakowski E.: Application of carbon dioxide to texturization of fish hamburgers. Pol. J. Food Nutr. Sci., **3/44**, No. 3. 1994, 26-33.
- [23] Lachowicz K., Kołakowski E.: Effects of selected food additives on fish hamburger texturisation with carbon dioxide gas. Pol. J. Food Nutr. Sci., **3/44**, 4, 1994, 175-179.
- [24] Lawrence R., Consolation F., Jelen P.: Formation of structured protein foods by freeze texturization. Food Technol., **3**, 1986, 77-82, 90.
- [25] Lawrence R.A., Jelen P.: Freeze-induced fibre formation in protein extracts from residues of mechanically separated poultry. Food Microstr., **1**, 1982, 91-97.
- [26] Lee Ch.M.: Surimi manufacturing and fabrication of surimi-based products. Food Technol., **3**, 1986, 115-124.
- [27] Mackie I.M., Thomson B.W.: The preparation and assessment of spun fibres from fish proteins using a wet spinning process. J. Fd Technol., **17**, 1982, 483-498.
- [28] Martin R.E., Collette R.L. (eds.): *Engineered Seafood Including Surimi*. Noyes Data Corporation, Park Ridge 1990.
- [29] Morgan J.R.: Feasibility study: extruding foods into liquid freon freezer. Technical Report E.J. du Pont de Nemours and Co., No. KSS-7700, 1974, 1-5
- [30] O'Connor (ed): *Extrusion Technology for the Food Industry*. Elsevier Applied Science, London and New York 1986.

- [31] Okazaki E., Nakamura K.: Factors influencing texturization of sarkoplasmic protein of fish by high pressure treatment. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, **58**, 1992, 2197-2206.
- [32] Praca zbiorowa pod redakcją Tadeusza Grabowskiego: *Technologia mięsa drobiowego*. WNT, Warszawa 1993.
- [33] Praca zbiorowa pod redakcją Wincentego Pezackiego: *Technologia Mięsa*. WNT, Warszawa 1981.
- [34] Scheld D.: Cooked ham manufacture. Pumping, mechanical treatment and heat treatment. *Fleischwirtschaft*, **66**, 1986, 1022-1026.
- [35] Shoji S., Saeki H., Wakemeda A., Nakamura M., Nonaka M.: Gelation of salted paste of Alasca pollock by high pressure and change in myofibrillar protein in it. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, **56**, 1990, 2069-2076.
- [36] Siegel D.G., Theno D.M., Schmidt G.R., Norton H.W.: Meat massaging; the effects of salt, phosphate and massaging on cooking loss, binding strength and exudate composition in selectioned and formed ham. *J. Food Sci.*, **43**, 1978, 331-333.
- [37] Sullivan J.F., Craig J.C., Dekazos E.D., Leiby S.M., Konstance R.P.: Dehydrated blueberries by the continuous explosion-puffing process. *J. Food Sci.*, **47**, 1982, 445-448.
- [38] Sullivan J.F., Craig J.C., Konstance R.P., Egoville M.J., Aceto N.C.: Continuous explosion-puffing of appels. *J. Food Sci.*, **45**, 1980, 1550-1558.
- [39] Szcześniak A.: Tekstura W: *Food Product Development*. Opracowywanie nowych produktów żywnościowych. Praca zbiorowa pod redakcją Janusza Czapskiego, Wyd. AR w Poznaniu, 1995, 195-206.
- [40] Tanikawa E.: *Marine products in Japan*, Koseisha-Koseikaku Company, Tokyo 1971.
- [41] Tyszkiewicz I.: Wpływ czasu masowania na zdolność sorpcyjną mięsa i skład wycieku. W: *Jakość żywności - uwarunkowania surowcowe i technologiczne*, XXIV Sesja Naukowa Komitetu Technologii i Chemii Żywności PAN, Wrocław 29-30 czerwca 1993, Referaty, 138-141.
- [42] Tyszkiewicz I., Olkiewicz M.: Contribution to mechanisms of meat softening in the plasticization processes. *Roczniki IPMiT*, **XXXI**, 1994, 31-39.
- [43] Wianecki M.: Otrzymywanie ekstrudatów skrobiowych z mięsem ryb. Praca doktorska wykonana w Katedrze Technologii Żywności Akademii Rolniczej w Szczecinie. 1995, 1-61.
- [44] Yamamoto K., Miura T., Yasui T.: Gelation of myosin filaments under high hydrostatic pressure. *Food Structure*, **9**, 1990, 269-277.

PHYSICAL METHODS OF FOOD TEXTURIZATION

Summary

The following methods of compositional and operational food texturization have been reviewed. (A) Compositional methods (based on supplement connection of food ingredients): 1) texturization by combining of materials with different rheological properties, 2) filling, 3) lamination. (B) Operational methods (based on formation of new textural profile due to defined technological operations): 1) mechanical tenderisation, 2) tumbling, 3) crushing and mixing of frozen blocks, 4) flake cutting, 5) directional freezing, 6) pressing of frozen grinded meat into blocks ready for cutting into portions, 7) thermal gelation of pressed meat blocks, 8) battering of „tempura” style, 9) cold extrusion in liquid refrigerated gases, 10) thermal extrusion, 11) gas-injection texturization, 12) fabrication of texturized meat analogues from surimi, 13) preparation of spun fibres, 14) explosion puffing, 15) ultra high pressure and others. ☒

MARIA SADOWSKA, JOLANTA ŁAGOCKA

MUKOPOLISACHARYDY - WŁAŚCIWOŚCI FIZYKOCHEMICZNE, IZOLACJA I WYKORZYSTANIE

Streszczenie

Scharakteryzowano budowę chemiczną i fizykochemiczne właściwości ośmiu mukopolisacharydów–glikozaminoglikanów wyizolowanych z tkanki łącznej. Szczególną uwagę zwrócono na strukturę kompleksów polisacharydowo-białkowych i interakcję proteoglikanów z kolagenem. Wskazano na pośredni udział mukopolisacharydów w kruchości mięsa, poprzez wpływ na sieciowanie kolagenu. Omówiono metabolizm mukopolisacharydów, ich fizjologiczne funkcje w organizmach zwierzęcych oraz możliwość różnorakiego zastosowania.

MUKOPOLISACHARYDY - SKŁADNIKI SUBSTANCJI PODSTAWOWEJ TKANKI ŁĄCZNEJ

Wprowadzenie

Bezpostaciowa substancja podstawowa, która wypełnia przestrzeń między komórkami i włóknami tkanki łącznej, składa się z makrocząsteczek oraz wodnego roztworu składników małych cząsteczkowych. Makrocząsteczki można podzielić na dwie główne grupy: mukopolisacharydy (MPS), obecnie najczęściej nazywane glikozaminoglikanami (GAG), oraz glikoproteiny (GP). Jak dotąd wyizolowano 8 różnych typów MPS. Są to: kwas hialuronowy (HA), chondroityna (Ch), siarczan chondroityny A (Ch-4-S) i C (Ch-6-S), siarczan dermatanu (DS), heparyna (H), siarczan heparanu (HS) oraz siarczan keratanu (KS) [5].

Budowa chemiczna glikozaminoglikanów

MPS są grupą heteropolisacharydów, które składają się z powtarzających się jednostek disacharydowych (DiS), zawierających aminocukier połączony wiązaniem β -

glikozydowym z kwasem uronowym lub heksozą.

HA i Ch wyróżniają się wśród pozostałych MPS brakiem grupy siarczanowej, natomiast KS – brakiem grupy karboksylowej. Cechą charakterystyczną H jest obecność, oprócz typowych estrów siarczanowych, także grup N-sulfonowych.

Z uwagi na zmienność ilości oraz rozmieszczenia grup siarczanowych sulfonowane MPS mają mniej regularną strukturę niż HA. Oprócz typowych DiS jednostek, zawierających jedną grupę siarczanową, spotyka się też jednostki disulfonowane: D - w pozycji 2 kwasu D-glukuronowego i w pozycji 6 N-acetylo-D-galaktozaminy oraz E w pozycjach 4 i 6 N-acetylo-D-galaktozaminy [32]. Istnieją też łańcuchy częściowo lub całkowicie desulfonowane [17]. Ze względu na ścisłe pokrewieństwo strukturalne Ch-4-S i Ch-6-S często są ze sobą wzajemnie zhybrydyzowane.

Najbardziej heterogeniczną strukturę spośród wszystkich MPS wykazuje H oraz HS. Część kwasową DiS stanowi zarówno kwas D-glukuronowy jak i L-iduronowy. Drugim składnikiem jest D-glukozamina, której grupa aminowa może być sulfonowana albo acetylowana.

W zależności od stopnia sulfonowania oraz stosunku molowego kwasu L-iduronowego do D-glukuronowego rozróżnia się H oraz HS. Małosulfonowane PS, bogate w kwas D-glukuronowy, uznaje się za HS, a wielosulfonowane, bogate w kwas L-iduronowy, klasyfikuje się jako H [17]. W tej ostatniej ponad 80% D-glukozaminy posiada N-sulfonowaną grupę, natomiast w HS proporcja ta jest znacznie niższa [32]. Neville i wsp. [18] podają, że w H na jedną jednostkę DiS przypada przeciętnie 2,5 grupy siarczanowej.

Volpi [32] rozfrakcjonował H na dwie frakcje: „fast moving” (FM) i „slow moving” (SM), które różniły się masą cząsteczkową (M_{cz}) i stopniem sulfonowania. We frakcji FM stosunek molowy grup siarczanowych do karboksylowych wynosi ok. 2,1, we frakcji SM 2,7, a w nierozfrakcjonowanej H 2,4. Różnice te wynikają z niejednakowej zawartości procentowej jednostek niesulfonowanych oraz mono-, di- i trisulfonowanych w poszczególnych frakcjach. Frakcja SM zawiera 71% jednostek trisulfonowanych, FM natomiast posiada dużą ilość jednostek nisko-lub niesulfonowanych (w sumie 62%).

Zmienność w stopniu sulfonowania wykazuje również DS. Wśród typowych monosulfonowanych DiS wyizolowanych z bydłowej błony śluzowej jelita obecne są też jednostki disulfonowane. Ta dodatkowa grupa siarczanowa występuje w pozycji 2-O kwasu L-iduronowego [32].

Heterogeniczność cząsteczek MPS przejawia się zróżnicowaniem liczby i położenia grup siarczanowych oraz długością łańcucha. Wg Asghara i Henricksona [2] liczba jednostek DiS w cząsteczce MPS może się zmieniać od 25 do 25 000. Powoduje to trudność w jednoznacznym określeniu M_{cz} poszczególnych MPS, czego wyrazem są

bardzo zróżnicowane dane (tab. 1). Rozbieżności sięgają kilku rzędów wielkości. Tak szerokie zakresy M_{cz} dla danego PS cytowane są niekiedy przez tego samego autora. Wg Mathews [12] M_{cz} Ch-4-S, Ch-6-S i DS mieści się w granicach 340–50 000 Da. Karpiak [8] natomiast podaje, że M_{cz} HA może się zmieniać od 50 tys. do 8 mln, a jej wartość zależy od pochodzenia MPS, np. HA ciała szklatego oka ma znacznie mniejszą M_{cz} , niż wydzielony z pępowiny lub skóry. Zróżnicowanie M_{cz} , wynikające z odmiennych źródeł izolacji, widoczne jest też w przypadku innych MPS (tab. 1). Największą spośród wszystkich MPS M_{cz} , rzędu $1 \cdot 10^6$ Da, posiada HA, a najmniejszą, rzędu kilkunastu kDa - H. M_{cz} Ch-4-S, Ch-6-S i DS są natomiast zbliżone i wynoszą średnio kilkadziesiąt do kilkuset kDa.

Tabela 1

Zestawienie M_{cz} mukopolisacharydów różnego pochodzenia

| Mukopolisacharyd | Pochodzenie | M_{cz} [kDa] | Źródło |
|-------------------------|------------------------------|----------------|--------|
| Kwas hialuronowy | – | 5000 | [3] |
| | – | 50–8000 | [8] |
| | tkanka łączna | | |
| | szczura | 23 | [12] |
| | człowieka | 300 | [12] |
| | streptococcus | 100 | [12] |
| Chondroityno-4-siarczan | – | 340–50000 | [12] |
| | bydlęca rogówka | 26 | [32] |
| | chrząstka wieloryba | 25 | [16] |
| | mięśnie ryb | 74–240 | [9] |
| Chondroityno-6-siarczan | – | 340–50000 | [12] |
| | – | 40–50 | [8] |
| | bydlęca rogówka | 26 | [32] |
| | chrząstka rekina | 34 | [16] |
| | mięśnie ryb | 74–240 | [8] |
| Siarczan dermatanu | – | 340–50000 | [12] |
| | bydlęca błona śluzowa jelita | 26 | [32] |
| | skóra świnińska | 20 | [16] |
| | mięśnie ryb | 74–240 | [8] |
| Heparyna | – | 12–35 | [12] |
| | – | 15–20 | [8] |
| | bydlęca błona śluzowa jelita | 12 | [32] |
| | FM* | 8 | [32] |
| | SM* | 15 | [32] |

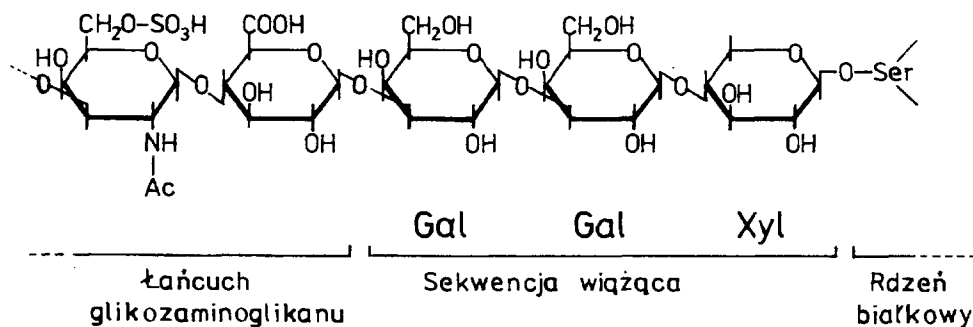
* FM i SM – frakcje heparyny, odpowiednio: „fast moving” i „slow moving”.

W dostępnym piśmiennictwie brak jest danych dotyczących M_{cz} KS. Podaje się jedynie liczbę jednostek DiS, która mieści się w granicach 5–40 [1, 2, 3]. Zatem M_{cz} KS wynosi średnio kilkanaście kDa.

Struktura kompleksów polisacharydowo-białkowych

Z wyjątkiem HA, większość MPS jest związana kowalencyjnie z białkami, tworząc kompleksy, nazywane proteoglikanami (PG). Różnią się one strukturalnie od GP. W GP część sacharydowa stanowi 5–10% ich masy [17], w PG ma ona większy udział niż część białkowa. Poza tym łańcuchy PS, które występują w GP zawierają zwykle nie więcej niż 15 jednostek MS.

PG definiuje się ogólnie jako makrocząsteczki zbudowane z rdzenia białkowego, do którego przyłączone są kowalencyjnie łańcuchy MPS. W przypadku chondroitynosiarczanów (ChS) w połączeniu tym bierze udział trisacharyd o sekwencji Gal-Gal-Xyl, który wiąże się najprawdopodobniej z grupą hydroksylową reszty seryny lub treoniny cząsteczki białka (rys. 1) [27]. KS natomiast tworzy z tymi aminokwasami wiązania kowalencyjne poprzez N-acetyloglukozaminę [19].



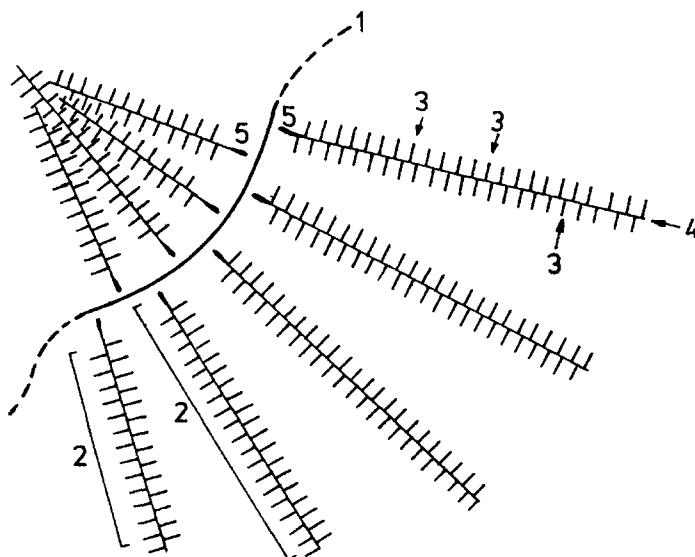
Rys. 1. Struktura połączenia chondroitynosiarczanu z rdzeniem białkowym w proteoglikanie.

W różnych rodzajach tkanek ogólna zawartość i proporcje poszczególnych MPS kształtują się odmiennie. Liczba łańcuchów PS tworzących cząsteczkę GP może zmieniać się od 1 do 100, a każdy PG zawiera zazwyczaj jeden lub dwa typy MPS. M_{cz} tych kompleksów mieści się w granicach od 50 tys. do kilku milionów Da, co jest związane z wielkością i liczbą związanych cząsteczek MPS, jak również z M_{cz} części białkowej [3]. Rdzeń PG zbudowany jest z 2–3 tys. reszt aminokwasowych, a jego długość wynosi 340 nm [2].

Spośród różnych kompleksów polisacharydowo-białkowych dotychczas najlepiej scharakteryzowane są PG chrząstek. Dominują w nich ChS. Obecna jest również nie-

wielka ilość KS. Z powodu dużej zawartości grup anionowych, łańcuchy PS silnie odpychają się wzajemnie. Nadaje to PG usztywnioną, rozwiniętą na zewnątrz rdzenia białkowego strukturę, porównywaną przez niektórych autorów do „szczotki do butelek”.

PG chrząstek mają zdolność łączenia się z HA, który w tych agregatach stanowi część centralną. Wiązanie to odbywa się poprzez N-końcową grupę rdzenia białkowego. Dodatkową stabilność nadają mu globularne białka, połączone zarówno z rdzeniem PG, jak i HA (rys. 2 i 3) o masie ok. 50 kDa. Z pojedynczym łańcuchem kwasu może związać się ok. 100 PG, tworząc w efekcie agregat o M_{cz} ok. $200 \cdot 10^6$ [3, 17].



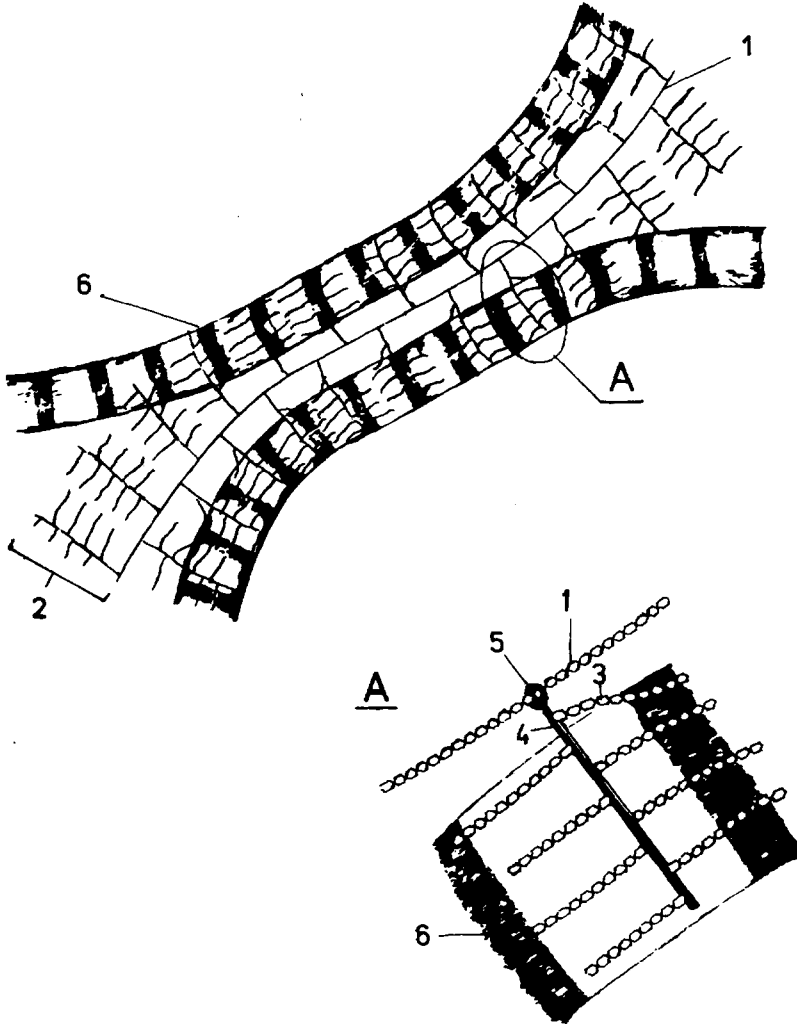
Rys. 2. Struktura kompleksu proteoglikanów chrząstki [wg 17]:

- 1 - kwas hialuronowy,
- 2 - proteoglikan,
- 3 - mukopolisacharydy (gł. siarczany chondroityny),
- 4 - rdzeń białkowy,
- 5 - białko wiążące.

Poszczególne rodzaje mięśniowej tkanki łącznej zawierają różne PG. W omięsnej i namięsnej (*perymysium* i *epimysium*), podobnie jak w chrząstkach, PG zawierają głównie ChS o M_{cz} 95 kDa. W błonie podstawnej (*endomysium*) kompleksy polisacharydowo-białkowe zawierają HS. W ścięgnach natomiast występują małe PG o M_{cz} 50–600 kDa [3].

Połączenie proteoglikanów z kolagenem

Dzięki dużej koncentracji ładunku ujemnego łańcuchy MPS mogą wiązać się elektrostatycznie z kolagenem, tworząc w ten sposób usieciowaną sztywną strukturę (rys. 3). Połączenia te tworzą się między kwasowymi grupami MPS i zasadowymi resztami aminokwasowymi kolagenu. PG tworzą mikrofibrylarne mostki, które łączą ze sobą fibryle kolagenowe. W połączeniach tych widoczna jest okresowość wynikająca prawdopodobnie ze specyficznego rozmieszczenia w kolagenie aminokwasów, oddziałujących elektrostatycznie z MPS.



Rys. 3. Makrocząsteczkowa struktura substancji podstawowej chrząstki [wg 17]: 1 – kwas hialuronowy, 2 – proteoglikan, 3 – chondroityno-4/6-siarczany, 4 – rdzeń białkowy, 5 – białko wiążące, 6 – kolagen typu II.

WYSTĘPOWANIE MUKOPOLISACHARYDÓW

Zawartość mukopolisacharydów w tkankach

Najbogatszym źródłem MPS jest tkanka chrzęstna [3, 8, 17]. Wg Synowieckiego i wsp. [28] sucha masa (s.m.) chrząstek bydłęcej przegrody nosowej zawiera ok. 12% MPS, zaś chrząstek tchawicy – 10%. W rogówce MPS stanowią 1,8% s.m. [14], w kościach i aorcie odpowiednio 3 i 1% s.m. [14], w przeponie brzusznej – 0,9% s.m. [28], zaś w skórze zaledwie 0,3–0,6% s.m. [21, 22, 30].

Skład mukopolisacharydowy różnych rodzajów tkanki łącznej

W większości rodzajów tkanki łącznej obecne są różne MPS. Natomiast w ciałku skłistym oka i mazi stawowej jest tylko HA. Ten MPS w małych ilościach znajduje się we wszystkich rodzajach tkanki łącznej (tab. 2).

Tabela 2

Występowanie mukopolisacharydów

| Mukopolisacharyd | Występowanie* |
|-------------------------|--|
| Kwas hialuronowy | pępowina, ciałko szkliste oka, maź stawowa , ściany aorty, chrząstki, więzadło karkowe, zastawki serca, skóra, szpik, otoczek niektórych szczepów dwoinek zapalenia płuc i paciorkowców |
| Chondroityna | rogówka oka , chrząstki płodów |
| Chondroityno-4-siarczan | chrząstki, kości, rogówka oka , pępowina, zastawki serca, skóra, ślina, więzadło karkowe, ściany naczyń krwionośnych, mózg, ścięgna |
| Chondroityno-6-siarczan | chrząstki, kości, rogówka oka , pępowina, zastawki serca, skóra, ścięgna, ściany aorty |
| Siarczan dermatanu | skóra, ścięgna, więzadło karkowe , zastawki serca, aorta, płuca, mózg, śledziona, mocz, mięśnie gładkie jelita cienkiego, błona śluzowa jelita |
| Siarczan keratanu | rogówka oka , chrząstki, tarczki międzykręgowe, tętnica, kości |
| Heparyna | wątroba, komórki tuczne , skóra, krwinki białe, mięśnie, płuca, serce, nerki, śledziona, błona śluzowa jelita, ściany naczyń krwionośnych |
| Siarczan heparanu | mięśnie gładkie, ściany aorty |

* Pogrubieniem wyróżniono główne miejsce występowania

Niektóre rodzaje tkanek wyróżnia specyficzny skład MPS. W rogówce ok. 50% wszystkich MPS stanowi KS, a 20% – ChS [3, 15]. Uważa się tę tkankę za jedyne źródło Ch [14]. Chrząstki zawierają głównie Ch-4-S i Ch-6-S, które według niektórych autorów stanowią w tej tkance 100% wszystkich MPS [17]. W bydłęcej chrząstce tchawicy Ch-4-S stanowi 56% mieszaniny MPS, natomiast Ch-6-S 38% [32], a w

tkance chrzęstnej pisklęcia kury odpowiednio 71 i 26% [20]. W chrząstkach nie stwierdzono obecności DS [27]. Jest on charakterystyczny dla skóry, ścięgien i zastawek serca.

Tkanki zbudowane z kolagenu typu I np. ścięgna zawierają mało PG, których część sacharydową stanowi prawie wyłącznie DS. Między fibrylami kolagenu typu II występuje dużo kompleksów polisacharydowo-białkowych, w których dominują łańcuchy ChS. W tkankach zbudowanych z kolagenu typu III jest HS.

Wpływ różnych czynników na zawartość mukopolisacharydów

Różnice w typie i ilości MPS występują nie tylko pomiędzy poszczególnymi rodzajami tkanek, ale również wśród różnych gatunków zwierząt. Wg Meyera i wsp. [14] skóra królika oprócz DS, będącego w tej tkance głównym PS, zawiera Ch-6-S, który stanowi 30% wszystkich MPS. W skórze świńskiej zawartość tego MPS jest znikoma. Schiller i wsp. [22] stwierdzili, że H, obecna w skórze szczura w ilości 25 mg/100g s.m. nie występuje w skórze ludzkiej, wielbłądziej, świńskiej i króliczej.

Ogólna zawartość MPS w danym rodzaju tkanki jest różna i zależy również od gatunku zwierzęcia. W skórze fok ilość MPS jest o ok. 30% mniejsza niż w skórze bydłowej [30]. W chrząstce świńskiej, końskiej i bydłowej przegrody nosowej zawartość MPS wynosi odpowiednio: 41, 36–39 i 19–23% [7]. Różnice te mogą wynikać z niejednorodności tkanki. Średnia zawartość MPS w bydłowej chrząstce przegrody nosowej wynosi ok. 10% s.m. tkanki, podczas gdy w warstwie środkowej aż 35% [7].

Zróznicowanie składu i ilości MPS w tkankach jest również związane z wiekiem zwierzęcia [2, 3]. W namięsnej 3-dniowych cieląt zawartość MPS wynosi 332 mg/100g s.m., u zwierząt kilkunastomiesięcznych ok. 260, natomiast w tkance 10-letnich krów ok. 200 mg/100g [5]. W bydłowej namięsnej poziom HA obniża się wraz z wiekiem zwierząt. W skórze oprócz HA zmniejsza się również szybkość syntezy ChS. W skórze świńskiej zawartość DS i KS zwiększa się wraz z wiekiem zwierzęcia [14].

Zawartość MPS zależy także od płci, co jest związane z obecnością u osobników żeńskich estrogenu, pobudzającego syntezę MPS. Dotyczy to głównie HA. Wg Cormiera i wsp. [5] zawartość tego MPS w namięsnej 11-miesięcznego byczka jest ok. 50% niższa, niż u jałówki w podobnym wieku.

Na zawartość MPS może mieć wpływ sposób i czas przechowywania surowców, stosowanych do ich izolacji [13]. Przechowywanie tkanki mięśniowej ryb dłużej niż 5 dni w temp. 0°C powoduje daleko posuniętą degradację PG [9]. Podczas składowania chrząstek bydłowych przegród nosowych i tchawic w temp. -18°C nie zaobserwowano istotnych statystycznie zmian zawartości MPS w surowcu, natomiast w temp. 4°C wy-

dajność MPS zmniejszyła się o 26,5% [31]. Degradacja PG spowodowana jest prawdopodobnie działaniem bakteryjnych enzymów – chondroitynazy i hialuronidazy.

CHEMICZNA AKTYWNOŚĆ MUKOPOLISACHARYDÓW

Wprowadzenie

MPS mają charakter polianionów, dzięki czemu wykazują one znaczne powinowactwo do wody, soli i białek. Przy fizjologicznym pH cząsteczki MPS są najczęściej związane z równoważną ilością jonów Na^+ [2]. Skutkiem hydrofilowości łańcuchów jest tworzenie przez nie silnie uwodnionych żeli. Prawie cała ilość wody obecnej w międzykomórkowej substancji podstawowej występuje w formie wody solwatacyjnej cząsteczek MPS [17].

Oddziaływania mukopolisacharydów z białkami

W połączeniach MPS z rdzeniem białkowym w PG główną rolę odgrywają wiązania kowalencyjne. Natomiast wiązanie MPS z kolagenem następuje za pomocą oddziaływań jonowych [1, 2, 9, 12]. Biorą w nich udział głównie grupy $-\text{COO}^-$ i $-\text{OSO}_3^-$ MPS oraz ϵ -aminowe grupy reszt lizyny, guanidylowe grupy reszt argininy oraz N-końcowe grupy α -aminowe białek. Ponieważ grupy aminowe MPS są w większości zacetylowane, mają one niewielkie znaczenie w tych oddziaływaniach. Najsilniej wiążą się grupa karboksylowa i guanidylowa. Dzięki możliwości tworzenia przez te grupy mezomerycznych struktur rezonansowych, powstają między nimi dwa wiązania wodorowe, współdziałające z siłami elektrostatycznymi.

MPS wyizolowane z tkanek zachowują zdolność do tworzenia wiązań jonowych z białkami w wodnym środowisku. Dowodem tego może być większy wyciek ciepły w pasteryzowanych konserwach, wytwarzanych z bydlęcego mięśnia półbłoniastego, peklowanego solanką z dodatkiem MPS w porównaniu z próbami kontrolnymi, do których nie stosowano MPS [31].

Oddziaływanie MPS z kolagenem zależy od pH i siły jonowej roztworu. Wg Einbinder i Schuberta [6] przy pH powyżej 7,0 wiązanie ChS z kolagenem już nie występuje. Poniżej tego pH obserwuje się wyraźny wzrost intensywności oddziaływań, aż do maksymalnej przy pH 3,5. Większa kwasowość powoduje ponownie ostry spadek ilości związanych ChS. HA natomiast oddziałuje z kolagenem tylko przy $\text{pH} < 3,0$, a maksymalna ilość związanych cząsteczek jest o ok. połowę mniejsza niż w przypadku ChS. H najsilniej wiąże się z kolagenem w środowisku o pH 3,0 [2].

MPS z grupami sulfonowymi mogą tworzyć wiązania jonowe nie tylko z grupami aminowymi i guanidylowymi białek, ale również z ich grupami karboksylowymi za

pośrednictwem mostków solnych przy udziale dwuwartościowych kationów. Umożliwia to istnienie wiązania jonowego przy pH, w którym białkowe grupy aminowe nie są już protonowane.

W fizjologicznych warunkach jonowych energia elektrostatycznego oddziaływania MPS z kolagenem wzrasta wraz ze wzrostem gęstości ładunku i długości łańcucha PS. Siła tego wiązania zwiększa się dodatkowo wraz z długością bocznych łańcuchów zasadowych reszt aminokwasowych kolagenu, jak również stopniem sulfonowania łańcucha PS. Pozycja i orientacja grup siarczanowych i karboksylowych w MPS również ma wpływ na siłę oddziaływań z kolagenem [2].

Obecnie istnieją metody, pozwalające na ilościowe oszacowanie oddziaływań MPS z kolagenem. Opierają się one na oznaczeniu ilości grup zasadowych kolagenu, związanych z kwaśnymi MPS. Trawienie tkanek papainą, powodujące degradację PG, umożliwia wiązanie się zablokowanych wcześniej grup kolagenowych z anionowym barwnikiem. Ilość grup w kolagenie związanych z PG wyznacza się z różnicy ilości związanego barwnika przez kolagen przed i po enzymatycznej hydrolizie [17].

Przeprowadzone tą metodą badania wykazały zależność między typem kolagenu a stopniem jego oddziaływania z PG. Najsilniejsze wiązanie istnieje w przypadku kolagenu typu II. W świńskich chrząstkach tchawicy aż 60% zasadowych grup kolagenu jest zablokowanych przez PG a w skórze ludzkiej, zawierającej głównie kolagen typu I, ok. 18%. Pośredni stopień oddziaływania wykazuje kolagen typu III [17].

Barwienie mukopolisacharydów

PG mają zdolność wiązania się z różnymi barwnikami o charakterze kationowym, jak np. czerwień rutenowa, błękit Alcian, Safranin O [3, 17] czy pochodne ftalocyjanin, zawierające w cząsteczce miedź [23, 24, 25]. Wykorzystanie tych barwników w metodach mikroskopowych pozwala na określenie specyficznej lokalizacji PG w stosunku do fibryli kolagenowych.

Najintensywniejsze zabarwienie uzyskuje się, gdy barwnik stosowany jest przy pH zapewniającym całkowite zjonizowanie reaktywnych grup. W ten sposób, stosując w metodach mikroskopowych roztwory błękitu Alcian przy zmiennym pH, można rozróżnić struktury zawierające estry siarczanowe, jak np. H czy ChS, od innych, posiadających jedynie grupy karboksylowe [17].

Oprócz zmiany pH sposobem identyfikacji MPS we fragmentach tkankowych jest stosowanie zmiennego stężenia elektrolitu. Dla różnych MPS różny jest bowiem punkt krytyczny tego stężenia, tzn. taki, przy którym obserwuje się zmniejszenie intensywności lub zanik zabarwienia. Spowodowane jest to współzawodnictwem kationów elektrolitu z kationami barwnika w zajmowaniu miejsc wiążących w tkankowych polianionach [17].

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

MPS są na ogół dobrze rozpuszczalne w wodzie i w roztworach soli. W alkoholu poszczególne rodzaje MPS wykazują różną rozpuszczalność, co wykorzystuje się w metodach ich rozdziału [14].

Lepkość roztworów wodnych tworzonych przez MPS zależy od ich M_{cz} . Największą lepkość wykazują roztwory HA, a najmniejszą H [6, 8, 17].

Wodne roztwory MPS mają zdolność skręcania płaszczyzny światła spolaryzowanego. Dla H skręcalność optyczna wynosi $+50^\circ$. Dla pozostałych MPS wartości te są ujemne i wynoszą odpowiednio: HA – $70-80^\circ$, Ch-4-S – $30-37^\circ$, Ch-6-S – $16-22^\circ$, DS – $55-63^\circ$, KS – 18° [14, 15, 21, 32].

METABOLIZM MUKOPOLISACHARYDÓW

Wprowadzenie

Biosynteza PG jest złożonym procesem, obejmującym syntezę rdzenia białkowego i łańcuchów MPS. Różne typy PG mają różny rdzeń białkowy. Synteza łańcuchów MPS zaczyna się przyłączeniem cukrów do specyficznych aminokwasów rdzenia białkowego, zazwyczaj seryny lub treoniny. Pierwszym cukrem jest najczęściej ksyloza. Następne cząsteczki dołączane są do końca łańcucha. Proces ten katalizuje transferaza glikozyloza.

Strukturalne modyfikacje cząsteczek, takie jak: sulfonowanie, epimeryzacja czy deacetylacja następują dopiero po zakończeniu polimeryzacji. Obok zróżnicowania liczby i długości łańcuchów, związanych z rdzeniem białkowym, przemiany te wpływają na zróżnicowanie typów PG [3].

Podatność mukopolisacharydów na degradację enzymatyczną

Do enzymów katalizujących rozkład PS tkanki łącznej należą: galaktozydazy, glukuronidazy, glikozydazy oraz hialuronidaza. Spośród nich najlepiej poznanym jest hialuronidaza. Rozkładając substancję kitową łączącą poszczególne włókna i komórki, ułatwia ona wymianę materii w przestrzeni tkankowej. Drobnoustroje wytwarzające hialuronidazę charakteryzują się większą inwazyjnością. Uszkodzenie swoistej bariery ochronnej ułatwia przedostawanie się takich czynników chorobotwórczych jak toksyny, wirusy i bakterie.

Pod działaniem hialuronidazy początkowo zachodzi depolimeryzacja dużych cząsteczek HA na nieredukujące, prostsze wielocukrowce. Dopiero w drugiej fazie uwalnia się acetyloglukozamina i kwas glukuronowy. Te dwa etapy rozkładu katalizowane

są prawdopodobnie przez mukopolisacharydazę i mukooligosacharydazę. Procesy depolimeryzacji HA dostrzeżono w chorobie reumatycznej.

Hialuronidaza katalizuje rozkład nie tylko kwasu hialuronowego, ale także innych typów MPS. Różna podatność poszczególnych MPS na degradację pod wpływem hialuronidazy bakteryjnej oraz pochodzącej z gonad męskich jest często wykorzystywana w metodach badania składu i czystości preparatów [14, 15, 21, 27].

Kwas hialuronowy ulega hydrolizie przy udziale enzymów izolowanych z obu źródeł, natomiast Ch-4-S i Ch-6-S trawione są tylko przez hialuronidazę pochodzącą z gonad męskich. DS i KS nie ulegają degradacji pod wpływem żadnego z tych enzymów [14, 16, 21]. Wg Meyera i wsp. [15] KS jest odporny również na działanie β -glukozydazy, diastazy słodku, β -galaktozydazy, lizozymu, surowego ekstraktu z wątroby.

Oprócz hialuronidazy w metodach oznaczania składu preparatów MPS wykorzystuje się też enzymy z grupy chondroitynaz, produkowane przez szczepy *Proteus vulgaris* i *Flavobacterium heparinum* [20, 27]. Znane są: chondroitynaza ABC, trawiąca Ch-4-S i Ch-6-S oraz DS, a także chondroitynaza AC, degradująca tylko Ch-4-S i Ch-6-S [17]. Zastosowanie tych enzymów w różnych kombinacjach ze specyficznymi chondro-4- i -6-sulfatazami pozwala na oznaczenie w badanym materiale zawartości siarczanów chondroityny A, B i C [20]. Szczep *Flavobacterium heparinum* produkuje też enzymy hydrolizujące H i HS [17].

Na przemianę MPS w organizmie mają wpływ hormony przysadki mózgowej, kory nadnerczy, tarczycy, jąder i jajników. Somatotropina – hormon wzrostowy – pobudza wytwarzanie MPS, zwiększa liczbę komórek tucznych, wzmacnia działanie hialuronidazy.

Szybkość syntezy HA i chondroityno-siarczanów wzrasta po podaniu hormonu wzrostowego lub testosteronu. Wytwarzanie MPS pobudzają też estrogeny. Przeciwnie działanie wykazuje tyroksyna, hamująca wytwarzanie substancji macierzystej. Przy jej braku produkcja MPS jest wzmożona. Innymi hormonami hamującymi metabolizm MPS są kortyzon i hydrokortyzon.

FIZJOLOGICZNE FUNKCJE MUKOPOLISACHARYDÓW W TKANKACH

MPS są elementami budulcowymi tkanki łącznej stanowiąc wraz z pozostałymi składnikami substancji podstawowej wypełniacz przestrzeni między włóknami kolagenu, retikuliny i elastyny.

Szeroko rozwinięta struktura PG oraz ich zdolność wiązania wody decydują o wytrzymałości chrząstek na deformację pod wpływem sił rozciągających lub ściskających [17]. Poza tym MPS regulują ciśnienie osmotyczne, dyfuzję przez tkanki i aktywność enzymów oraz biorą udział w transporcie jonów [28].

W zależności od typu kolagenu przeważającego w danej tkance zmienia się ilość i rodzaj MPS w niej zawartych, a tym samym właściwości strukturalno-mechaniczne. Włókna kolagenu typu I słabo oddziałujące z nielicznymi PG siarczanu dermatanu mają fibryle ściśle upakowane [17]. Wg Bailey'a i Light'a [3] w tkankach takich jak ścięgna DS może ograniczać wzrost średnicy fibryli. Natomiast w chrząstkach szklistych i sprężystych fibryle kolagenu typu II są znacznie od siebie oddalone i nie łączą się we włókna. Zawieszona luźno w substancji podstawowej tworzą silnie usieciowaną strukturę, która jest stabilizowana przez występujące w dużym stężeniu PG siarczanów chondroityny. Kolagen typu III, obecny we włóknach retikuliny, tworzy cienkie, luźno upakowane fibryle, co wynika z niewielkiej ilości MPS obecnych w substancji podstawowej [17].

MPS mają wpływ nie tylko na ostateczną strukturę i właściwości tkanki łącznej, ale również na anabolizm kolagenu. Większość etapów tej biosyntezy dokonuje się w komórkach fibroblastów. Wytwarzane w nich cząsteczki prokolagenu przedostają się następnie do przestrzeni pozakomórkowej, gdzie powstaje tropokolagen. Dalsza synteza tego białka przebiega już w środowisku substancji podstawowej tkanki łącznej. Jej siłą napędową są przede wszystkim oddziaływania jonowe, które prowadzą do uporządkowania cząsteczek tropokolagenu w fibryle kolagenowe. W tym etapie MPS, dzięki dużej zawartości grup anionowych, odgrywają znaczną rolę w agregacji tropokolagenu.

Oddziałując z kolagenem MPS wpływają na jego funkcjonalne właściwości. Badania *in vitro* wykazały, że ilość PG zawartych w tkance wpływa na cieplną stabilność włókien kolagenowych. PG siarczanów chondroityny obecne w roztworze w ilości 30% podwyższają temperaturę skurczu kolagenu o 10°C [3, 26].

Typ i ilość zasocjowanych PG jest istotnym czynnikiem przy określaniu stopnia oporności kolagenu na degradację enzymatyczną. Enzymy, które hydrolizują łańcuchy PG, mogą zwiększać rozpuszczalność kolagenu. Wzrostowi kruchości mięsa wołowego towarzyszy wzrost aktywności β -glukuronidazy – enzymu, degradującego PG. W procesie tym uczestniczą też inne enzymy, jak: katepsyna D, β -galaktozydaza czy hialuronidaza.

W mięśniach ryb degradacja PG, następująca w ciągu kilku dni po śnięciu, przyczynia się do rozwarstwienia filetów, co obniża ich jakość [9].

Kruchość mięsa jest też związana z wiekiem zwierząt. Zwiększenie ilości nierozpuszczalnego kolagenu powoduje jej obniżanie. Cormier i wsp. [5] efekt ten powiązali ze zmniejszaniem się wraz z wiekiem zwierząt ilości MPS, izolowanych z tkanek. Im mniejsza jest bowiem ilość PS, tworzących sieć wokół włókien kolagenowych, tym większe są szanse powstania międzycząsteczkowych wiązań poprzecznych, obniżających rozpuszczalność kolagenu i powodujących wzrost twardości mięsa.

W utrzymywaniu struktury tkanki łącznej i nadawaniu jej specyficznych właściwości mechanicznych główną rolę odgrywają MPS sulfonowane. Natomiast HA tworząc z wodą lepkie, koloidalne roztwory wypełniające przestrzenie międzykomórkowe, stanowi barierę, chroniącą powierzchnię skóry i błon komórkowych przed inwazją bakterii do wnętrza organizmu. Ze względu na śluzową konsystencję HA dobrze osłania narządy wewnętrzne. Poza tym działa jako smar w stawach, jako wypełniacz w ciałku szklistym oka oraz jako amortyzator w tarczach międzykręgowych [17].

Główną funkcją H w organizmie jest zapobieganie krzepnięciu krwi, co wynika z hamowania przez ten MPS powstawania trombiny z protrombiny. Niedobór trombiny uniemożliwia przejście fibrynogenu w fibrynę. Słabą aktywność przeciwkrzepliwą wykazuje też DS.

WYKORZYSTANIE MUKOPOLISACHARYDÓW

Zdolność MPS do wiązania wody, soli i białek można wykorzystać do modyfikowania reologicznych właściwości białek w żywności. Wpływ kwaśnych MPS na lepkość i właściwości emulgujące roztworów białek miofibrylarnych wskazuje na możliwość ich zastosowania do stabilizacji farszu mięsnego [11, 31].

W farmacji szerokie zastosowanie ma obecnie HA. Jego sól sodowa wykorzystywana jest do produkcji healonu – leku używanego w chirurgii oka przy usuwaniu zaćmy, przeszczepianiu rogówki, a także w leczeniu jaskry i uszkodzeń gałki ocznej. HA wstrzykuje się też do stawów w przypadku artretyzmu [29].

Zdolność HA do wiązania wody w tkankach oraz regulowania wymiany kationów i stopnia dyfuzji daje możliwość zastosowania tego MPS w kosmetyce, jako środka uaktywniającego procesy fizjologiczne i regulacyjne komórek skóry. Badania nad opracowaniem receptury kremów kosmetycznych z dodatkiem MPS z chrząstek tchawicy wykazały korzystny wpływ tych związków na konsystencję kremu. Ich obecność umożliwia wprowadzenie podczas emulgowania większej ilości wody, co pozwala na zaoszczędzenie surowców, przy jednoczesnym zachowaniu odpowiedniej konsystencji preparatu. Poza tym możliwe jest zmniejszenie ilości, a nawet wyeliminowanie lanoliny, stosowanej w produkcji kremów jako emulgator [31].

W przemyśle farmaceutycznym wykorzystuje się HA jako środek przeciwkrzepliwą [18, 32].

MPS można wykorzystać w procesie rekonstrukcji kolagenu *in vitro*. Wykazano, że dodatek MPS w postaci wyciągu wodnego ze skóry cielęcej, prowadzi do powstawania fibryli kolagenowych nawet z takich form rozpuszczalnego kolagenu, które pierwotnie nie wykazywały zdolności samobudowy struktury fibrylarniej lub miały ją w ograniczonym tylko stopniu. Prawdopodobnie różne rodzaje MPS wywierają odmienny wpływ na powstawanie włókien kolagenowych. Na przykład DS reguluje

średnicę fibryli, podczas gdy HA pobudza powstawanie pęczków włókien o określonej orientacji [3].

METODY IZOLACJI MUKOPOLISACHARYDÓW

Główną trudnością w procesie izolacji MPS jest usunięcie białek [4, 19]. MPS z materiału ekstrahuje się roztworami wodorotlenku sodu, mocznika oraz chlorku sodu, chlorku guanidyny, soli Ca, Mg, Ba, Zn, Cu [9, 14, 21, 27]. Do wyizolowania mukopolisacharydów z mikroorganizmów niezbędna jest natomiast ekstrakcja gorącymi kwasami lub zasadami, gorącym formamidem lub roztworem fenolu [33].

Najczęściej tkanki traktuje się wpiern enzymami proteolitycznymi, a uzyskane w ten sposób izolaty MPS oczyszcza się dodatkowo chemicznie lub enzymatycznie. W metodach tych największe zastosowanie znajduje papaina [5, 22, 24]. Do wstępnego trawienia używa się również pepsynę [14, 15], pronazę [27] i trypsynę [9]. Trypsynę częściej stosuje się do odbiałczania surowych izolatów [14, 15, 21, 22]. Pozostałości białek można również usunąć z ekstraktu, traktując go alkaliami lub kwasem trichloroocetowym [5, 21]. Ubocznym skutkiem oddziaływania NaOH z MPS jest wzrost zawartości substancji mineralnych w izolacie, co jest spowodowane powstawaniem soli sodowych siarczanów chondroityny [28].

MPS wydziela się z ekstraktu przez strącanie etanolem lub detergentami [4, 5, 9, 15, 21].

METODY ROZDZIAŁU I ANALIZA SKŁADU MUKOPOLISACHARYDÓW

Wydzielone z różnych tkanek izolaty są zazwyczaj mieszaninami różnych typów MPS. Dzięki różnicom w ich M_{cz} oraz w liczbie grup funkcyjnych, ulegających jonizacji, możliwe jest rozdzielenie tych mieszanin na składniki. Największe zastosowanie mają metody chromatografii jonowymiennej oraz selektywnego strącania. Jako wypełnienie kolumny chromatograficznej używa się żywicy anionowe, najczęściej Dowex 1-X2 lub celulozę Ecteola* [4, 5, 14, 22, 27]. Frakcjonowane strącanie MPS przeprowadza się roztworami etanolu o wzrastającym stężeniu w obecności jonów wapnia [14].

Drugim, najczęściej stosowanym związkiem frakcjonującym MPS jest chlorek cetylopirydyny (CPC). MPS tworzą z tym detergentem kompleksy nierozpuszczalne w wodzie, natomiast rozpuszczalne w roztworach soli. Graniczne stężenie soli, przy którym następuje wyraźna zmiana rozpuszczalności kompleksu zależy od gęstości ładunku w cząsteczce MPS. Dzięki temu, stosując roztwory soli o różnych stężeniach, można mieszaninę MPS rozdzielić na składniki [4, 21].

* Ecteola – modyfikowana celuloza, otrzymywana przez kondensację celulozy, epichlorohydryny i trictyloaminy.

Skutecznymi metodami rozdziału i analizy składu mieszaniny MPS są techniki elektroforetyczne. Jako nośniki stosuje się bibułę, polioctan celulozy, poliakrylamid, agar. Zastosowanie znajduje też elektroforeza kapilarna [32]. Uwidocznienie poszczególnych frakcji znajdujących się na nośniku uzyskuje się metodą fluorografii (dla prób znaczonych radioaktywnie) lub przez wybarwienie [16]. Stosuje się barwniki o charakterze kationowym, tworzące z PS trwałe kompleksy [9, 10, 16, 32, 33].

Analiza składu rozdzielanych preparatów polega na porównaniu ich elektroforegramów z obrazem prób wzorcowych. Ponadto używa się specyficznych mukopolisacharydaz, np. chondroitynazy AC lub ABC, hialuronidazy, heparynazy. Porównanie elektroforetycznej migracji MPS zawartych w próbach trawionych tymi enzymami oraz w próbach kontrolnych, nie poddawanych hydrolizie, umożliwia identyfikację [17].

PRACA FINANSOWANA PRZEZ KBN Projekt Badawczy Nr 5 S307 049 06 Nr umowy PB 0922/S3/94/06

LITERATURA

- [1] Arnold E.: Microarchitecture and function. In: Collagen: the anatomy of a protein. John Woodhead-Galloway-London, 1980.
- [2] Asghar A., Henrickson R.L.: Characteristics of collagen in food systems. In: Advances in Food Research. Eds Chichester C.O., Mrak E.M., Schweigert B.S., Academic Press, New York, 2, 1982.
- [3] Bailey A.J., Light N.D.: Connective tissue in meat and meat products. Elsevier Applied Science, London and New York, 1989.
- [4] Brimacombe J.S., Webber J.M.: Mucopolysaccharides. B.B.A. Library, Elsevier, New York, 6, 1964.
- [5] Cormier A., Wellington G.M., Sherbon J.W.: Epimysial connective tissue polysaccharides of bovine semimembranosus muscle and alterations in their type with age and sex differences. *J. Food Sci.*, 36, 1971, 199.
- [6] Einbinder J., Schubert M.: Binding of mucopolysaccharides and dyes by collagen. *J. Biol. Chem.*, 188, 1951, 335.
- [7] Kapuścińska M.: Zastosowanie odpadów tkanki łącznej i chrząstek do produkcji mukopolisacharydów. Praca magisterska, wykonana pod kierunkiem J. Synowieckiego. Politechnika Gdańska, Gdańsk, 1987.
- [8] Karpiak S.E.: Biochemia zwierząt. PWRiL, Warszawa, 1975.
- [9] Kim K., Haard N.F.: Degradation of proteoglycans in the skeletal muscle of Pacific rockfish (*Sebastes Sp.*) during ice storage. *J. Muscle Food.*, 3, 1992, 103.
- [10] Kreuger R.C., Schwartz N.B.: An improved method of sequential alcian blue and ammoniacal silver staining of chondroitin sulfate proteoglycan in polyacrylamide gels. *Anal. Biochem.*, 1987, 167, 295.
- [11] Lippi S., Taranto M.V.: Soy protein-acidic polysaccharide interaction: modification of the emulsification properties of soy protein isolate. *Lebensm. Wiss. und Technol.*, 14, 1981, 55.
- [12] Mathews M.B.: The interactions of proteoglycans and collagen-model systems. In: Chem. Mol. Biol. Intercell. Matrix, Advan. Study Inst. Ed. Balazs E.A., Academic Press, London, England, 2, 1969.

- [13] McIntosh E.N.: Effect of postmortem aging and enzyme tenderizers on mucoprotein of bovine skeletal muscle. *J. Food Sci.*, **32**, 1967, 210.
- [14] Meyer K., Davidson E., Linker A., Hoffman P.: The acid mucopolysaccharides of connective tissue. *Biochim. Biophys. Acta.*, **21**, 1956, 506.
- [15] Meyer K., Linker A., Davidson E.A., Weissmann B.: The mucopolysaccharides of bovine cornea, **205**, 1953, 611.
- [16] Min H., Cowman M. K.: Combined alcian blue and silver staining of glycosaminoglycans in polyacrylamide gels: Application to electrophoretic analysis of molecular weight distribution. *Anal. Biochem.*, **155**, 1986, 275.
- [17] Montes G.S., Janqueira L.C.U.: Histochemical localization of collagen and proteoglycans in tissues. In: *Collagen*. Ed. Nimi M.E., CRC Press, Boca Raton, Florida, USA, **2**, 1988.
- [18] Neville G.A., Holme K.R., Perlin A.S.: Monitoring the purity of pharmaceutical heparin preparations by High-Field ¹H-Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy. *J. Pharmac. Sci.*, **78**, 1980, 101.
- [19] Rosenberg L., Choi H., Pal S., Tang L.: Carbohydrate protein interactions in proteoglycans. In: *Carbohydrate-protein interaction*. Ed. Goldstein J.J., Am. Chem. Soc. Washington D.G., 1979.
- [20] Saito H., Yamagato T., Suzuki S.: Enzymatic methods for the determination of small quantities of isomeric chondroitin sulfates. *J. Biol. Chem.*, **243**, 1968, 1536.
- [21] Schiller S., Methews M. B., Jefferson H., Ludowieg J., Dorfman A.: The metabolism of mucopolysaccharides in animals. I. Isolation from skin. *J. Biol. Chem.*, **211**, 1954, 717.
- [22] Schiller S., Slover G., Dorfman A.: A method for the separation of acid mucopolysaccharides: Its application to the isolation of heparin from the skin of rats. *J. Biol. Chem.*, **236**, 1961, 983.
- [23] Scott J.E.: Collagen-proteoglycan interactions. *Biochem. J.*, **187**, 1980, 887.
- [24] Scott J.E., Orford C.R., Hughes E.W.: Proteoglycan collagen arrangements in developing rat tail tendon. An electron-microscopical and biochemical investigation. *Biochem. J.*, **195**, 1981, 573.
- [25] Scott J.E., Orford C.R.: Dermatan sulphate-rich proteoglycan associates with rat tail-tendon collagen at the d band in the gap region. *Biochem. J.*, **197**, 1981, 213.
- [26] Snowden J.M.: The stabilization of in vivo assembled collagen fibrils by proteoglycans/glycosaminoglycans. *Biochim. Biophys. Acta*, **703**, 1982, 21.
- [27] Stuhlsatz H.W., Greiling H.: The preparation of chondroitin 4- and chondroitin 6- sulfates. In: *The methodology of connective tissue research*. Ed. Hall D.A., Joynson-Bruvvers Ltd, Oxford, 1978.
- [28] Synowiecki J.: Otrzymywanie mukopolisacharydów z tkanki łącznej i chrząstek. *Przem. Spoż.*, **42**, 1988, 182.
- [29] Synowiecki J.: Otrzymywanie kwasu hialuronowego z ciała szklistego oczu wołowych. *Przem. Spoż.*, **42**, 1988, 364.
- [30] Synowiecki J., Shahidi F.: Isolation of mucopolysaccharides from processing discards of seal and beef. *Food Chem.*, 1994, 50, 1.
- [31] Synowiecki J.: Informacja własna
- [32] Volpi N.: „Fast moving” and „slow moving” heparins, dermatan sulfate and chondroitin sulfate: qualitative and quantitative analysis by agarose-gel electrophoresis. *Carbohydr. Res.*, **247**, 1993, 263.
- [33] Wardi A. H., Michos G.A.: Alcian blue staining glycoproteins in acrylamide disc electrophoresis. *Anal. Biochem.*, **49**, 1972, 607.

MUCOPOLYSACCHARIDES - PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES, ISOLATION AND APPLICATIONS

Summary

The chemical structure and physicochemical properties of eight mucopolysaccharides-glycosaminoglycans isolated from different types of connective tissue have been described. Special attention has been paid to the structure of polysaccharideprotein complexes and to the interactions of proteoglycans with collagen. The indirect effect of mucopolysaccharides on meat tenderness has been pointed out as involving the participation of these saccharides in collagen crosslinking. In addition the metabolism of mucopolysaccharides, their physiological functions, and their different applications have been described. ☒

INTERNET W TECHNOLOGII I NAUCE O ŻYWNOŚCI

Sekcja Młodej Kadry Naukowej Polskiego Towarzystwa Technologów Żywności organizuje w dniu 8 września 1997 r. (w przeddzień XXVIII Sesji Naukowej KTChŻ PAN) konferencję poświęconą wykorzystaniu internetu w technologii i nauce o żywności.

Przewidywany jest następujący program spotkania:

09:30 – Otwarcie konferencji

09:45 – Technika wykorzystania internetu do celów naukowych i technicznych,

10:30 – Internet a informacja w zakresie technologii i nauki żywności

11:30 – Zajęcia praktyczne

14:30 – Przerwa obiadowa

16:00 – Zwiedzanie zakładów przetwórstwa rybnego „Proryb”

Koszt uczestnictwa w konferencji 50,- zł.

Zgłoszenia prosimy kierować na adres: mgr J. Newerli, WSM Katedra Towaroznawstwa i Ładunkoznawstwa, ul. Morska 83, 81-225 Gdynia

fax (058) 206 701; e-mail: Joanna@vega.wsm.gdynia.pl.

Ze względu na ograniczone możliwości techniczne zajęć praktycznych uczestnicy będą przyjmowani w kolejności zgłoszeń.

ILONA KOŁODZIEJSKA, MARIA SADOWSKA, ZDZISŁAW E. SIKORSKI

TWARDOŚĆ MIĘSA KALMARÓW *ILLEX ARGENTINUS* PO OBRÓBCE CIEPLNEJ

Streszczenie

W obrębie partii pochodzącej z tego samego rejonu i czasu połowu, mięso płaszczki mniejszych kalmarów zawiera więcej białka ogółem i białek miofibrylarnych, a po standardowej obróbce cieplnej ma mniejsze ubytki masy i jednocześnie mniejszą twardość niż mięso większych osobników. Twardość gotowanego mięsa kalmarów jest skorelowana dodatnio z długością płaszczki i ujemnie z zawartością białka rzeczywistego i rozpuszczalnych białek miofibrylarnych. Nie stwierdzono istotnej korelacji między twardością płaszczki po obróbce cieplnej a zawartością kolagenu i jego rozpuszczalnością w buforze fosforanowym i cytrynianowym, rozpuszczalnością cieplną kolagenu oraz temperaturą i maksymalnym naprężeniem skurczu cieplnego mięsa.

Wstęp

Światowe połowy kalmarów przekroczyły w 1989 r. 2 mln ton. Stanowiło to ok. 85% ogólnych połowów głowonogów. Wśród krajów o największych połowach kalmarów znajdują się Japonia, Korea Płd., Chiny, Tajlandia i Hiszpania; w latach 1982-1984 drugie miejsce zajmowała Polska.

Wartość odżywcza kalmarów jest równie wysoka jak niektórych ryb i mięczaków wybranych gatunków. Najczęstszą przyczyną małej pożądalności sensorycznej mięsa kalmarów, szczególnie w krajach, w których nie ma tradycji ich spożywania, jest jego nadmierna twardość i mało włóknista, gumowata struktura, nie przypominająca reologicznych właściwości mięsa bydła, świń, drobiu i ryb.

Szczególne cechy mięśniowej tkanki kalmara spowodowane są nie tylko specyficzną budową histologiczną mięśnia [11], ale także niektórymi odmiennymi biochemicznymi, chemicznymi i funkcjonalnymi właściwościami białek [5, 15, 17]. Sensoryczne cechy gotowanego mięsa kalmarów zależą też w dużym stopniu od właściwości gatunkowych [6]. Duże różnice twardości stwierdzone w mięsie kalmarów tego samego gatunku mogą wynikać z różnego traktowania surowca po złowieniu [4], a także z

właściwości osobniczych.

Celem pracy jest określenie czynników wpływających na zróżnicowanie twardości gotowanego mięsa płaszcza kalmarów *Illex argentinus*.

Materiał i metody

Stosowano kalmary patroszone i niepatroszone, mrożone w blokach na morzu, glazurowane, opakowane w folię i karton, przechowywane przez 5–16 miesięcy w temperaturze ok. -20°C .

Kalmary rozmrażano w powietrzu do temp. 0°C i po odskórzeniu dzielono wzdłuż struny grzbietowej. Jedną część przeznaczano do badania na surowo, zaś drugą gotowano w standardowych warunkach – 45 minut we wrzącej wodzie w stosunku 1:3. Jeśli przewidywała to procedura rozdrabniano mięso w wilku o średnicy oczek siatki 3 mm.

Mierzono długość płaszcza i oznaczano kwasowość mięsa, suchą masę, azot ogółem i niebiałkowy, białka sarkoplazmatyczne, miofibrylarne i kolagen, rozpuszczalność tych białek, ubytki masy po gotowaniu i naprężenia powstające w mięsie pod wpływem wzrastającej temperatury oraz twardość po obróbce cieplnej.

Określono też wpływ temperatury na twardość mięsa i rozpuszczalność białek miofibrylarnych w 5% roztworze NaCl oraz wpływ czasu gotowania na twardość mięsa i hydrofobowość białek miofibrylarnych. Ekstrakty białek miofibrylarnych i kawałki mięsa płaszcza kalmara o wymiarach 4x4 cm ogrzewano w łaźni wodnej do temperatury od 40 do 80°C z szybkością $2^{\circ}\text{C}/\text{min}$. lub do 100°C z szybkością $5^{\circ}\text{C}/\text{min}$. Próby w temp. 100°C przetrzymywano od 0 do 60 minut. Wszystkie próby schładzano do temperatury pokojowej w bieżącej wodzie wodociągowej. Ogrzewane ekstrakty białek przeznaczone do oznaczeń hydrofobowości homogenizowano 15 s przy 5000 obr./min. w temp. 0°C . Zawartość białek rozpuszczalnych określano we frakcjach odwirowanych przez 30 min. przy 15000 x g w temp. 0°C .

Suchą masę oznaczano metodą suszarkową, susząc mięso w 105°C do stałej masy.

Azot ogółem i azot niebiałkowych związków azotowych (w przesączu otrzymanym po strąceniu białek z homogenatu mięsa 10% roztworem kwasu trójchlorooctowego w stosunku 1:1 w temp. 0°C) oznaczano metodą Kjeldahla.

Białka sarkoplazmatyczne wyekstrahowano z mięsa buforem fosforanowym o $\mu = 0,17$ i pH 6,8 w temp. 0°C i odwirowano przy 4500 x g. Białka miofibrylarne ekstrahowano z osadu 5% roztworem NaCl w buforze fosforanowym o pH 7,5. Sumę rozpuszczalnych białek sarkoplazmatycznych i miofibrylarnych wydzielono z mięsa 5% roztworem NaCl o pH 7,5.

Białko w uzyskanych frakcjach oznaczano zmodyfikowaną metodą biuretową [18].

Zawartość rozpuszczalnych białek miofibrylarnych wyliczano jako różnicę ilości białek rozpuszczalnych w 5% roztworze NaCl i w buforze fosforanowym o $\mu = 0,17$.

Hydrofobowość białek miofibrylarnych oznaczano wg Li Chan i wsp. [9] stosując 1-anilino-8-naftaleno-sulfonian (ANS). Miernikiem hydrofobowości (S_0) był współczynnik nachylenia prostej zależności natężenia fluorescencji od stężenia białka.

Kolagen oznaczano na podstawie zawartości hydroksyproliny w mięsie metodą zalecaną przez ISO [1] stosując krótkotrwałą hydrolizę białek kwasem nadchlorowym [14]. Zawartość hydroksyproliny przeliczano na kolagen stosując mnożnik 22,4 [12].

Zawartość białka rzeczywistego (B_{rz}) i białek miofibrylarnych (B_m) w mięsie wyliczano według wzorów:

$$B_{rz} = (N_{og} - NZA) \times 6,25 \text{ [g/100g]}$$

$$B_m = B_{rz} - N_s \times 6,25 - K \text{ [g/100g]}$$

gdzie: N_{og} – azot ogółem,

N_s – azot białek sarkoplazmatycznych,

NZA – azot niebiałkowych związków azotowych,

K – kolagen.

Rozpuszczalność kolagenu surowego mięsa w buforze fosforanowym o pH 8,0 i cytrynianowym o pH 3,5 oznaczano na podstawie zawartości hydroksyproliny w supernatantach otrzymanych z homogenatów po 3 minutowej homogenizacji mięsa z tymi buforami w proporcji 1:20 przy 7000 obr./min. w temp. 0°C i po 20 min. wirowania przy 15000 x g. Stopień cieplnej hydrolizy kolagenu wyliczano ze stosunku ilości hydroksyproliny w supernatancie uzyskanym z homogenatu mięsa i wody, w którym było gotowane, do zawartości hydroksyproliny w surowym mięsie.

pH mierzono pH-metrem umieszczając elektrodę szklaną bezpośrednio w rozdrobnionym mięsie.

Ubytek masy wyznaczono z różnicy masy mięsa przed i po gotowaniu.

Twardość mięsa oznaczano penetrometrem Tilgnera stosując klinowy trzpień i prostopadłe ustawienie włókien obwodowych próbki mięsa w stosunku do trzpienia.

Temperaturę skurczu mięsa i naprężenia powstające w nim wskutek ogrzewania mierzono w przyrządzie wyposażonym w czujnik tensometryczny [13].

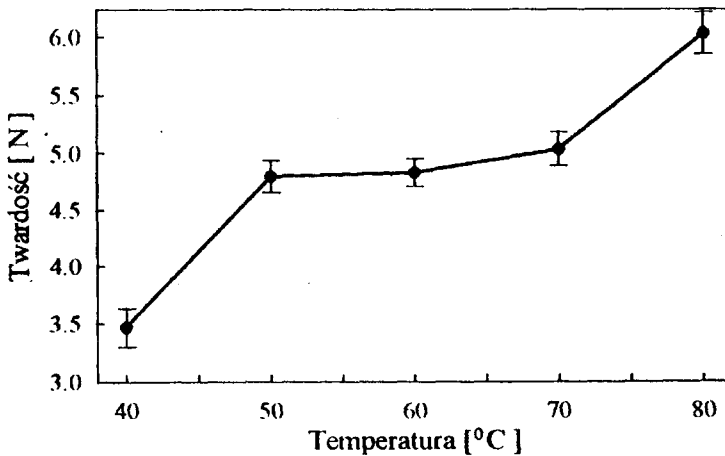
Wyniki i dyskusja

Wpływ temperatury i czasu gotowania na twardość mięsa płaszczka kalmarów

Podczas ogrzewania mięsa zachodzą zmiany w jego strukturze prowadzące do zwiększenia twardości odczuwanej sensorycznie i mierzonej instrumentalnie. Wzrost

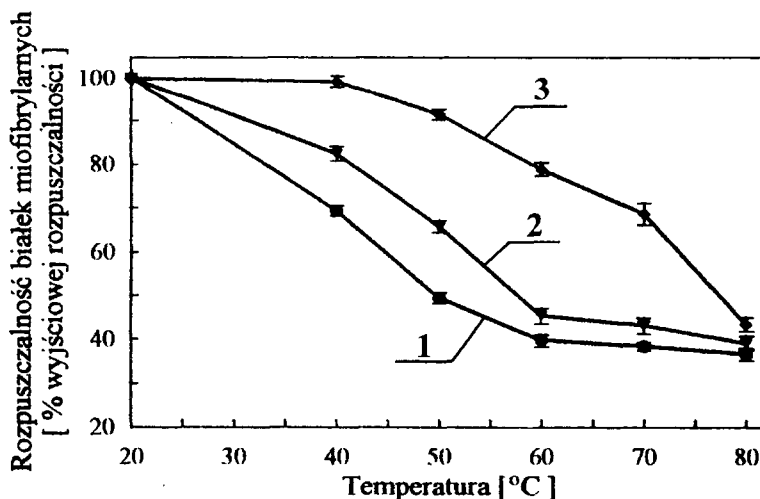
twardości mięsa płaszcza kalmarów, mierzony siłą cięcia, podobnie jak w mięsie zwierząt stałocieplnych [2] i ryb [3] zachodzi dwustopniowo (rys. 1).

Pierwsze zwiększenie twardości występuje w temp. 50°C wskutek utraty rozpuszczalności białek miofibrylarnych, skurczu włókien mięśniowych i ubytku wody [2]. W temp. 50°C, zmniejszenie rozpuszczalności białek miofibrylarnych wydzielonych z mięsa kalmara jest jednakże większe niż z mięsa bydłowego i dorsza (rys. 2). Druga faza wzrostu twardości występuje w mięsie płaszcza kalmarów w temp. powyżej 70°C (rys. 1). Przyczyną zmian twardości mięsa wskutek obróbki cieplnej są zmiany konformacji białek miofibrylarnych i kolagenu. O tych zjawiskach można wnioskować na podstawie oznaczeń entalpii przy użyciu różnicowej kalorymetrii skaningowej. W mięsie kalmarów należących do 5 gatunków trzy endotermiczne przemiany odpowiadające denaturacji miozyny, kolagenu i aktyny stwierdzono w temp. 50, 57 i 74°C [10]. Ciepłne zmiany kolagenu przejawiają się skróceniem włókien, co wywołuje zwiększenie twardości mięsa. Natomiast dalsze ogrzewanie, w wyższej temperaturze, w wilgotnym środowisku, powoduje żelatynizację kolagenu i zmniejszenie twardości mięsa.



Rys. 1. Wpływ temperatury na twardość mięsa płaszcza kalmara.

Kolagen mięśni kalmara zawiera ok. dwukrotnie więcej reszt hydroksyproliny i hydroksylizyny oraz więcej reszt kwasu asparaginowego niż kolagen mięśni dorsza i morskazuka. Większa zawartość reszt hydroksyaminokwasów może być przyczyną większego usieciowania kolagenu kalmarów. Ponadto kolageny kalmarów w porównaniu z kolagenami ryb i zwierząt stałocieplnych zawierają kilkakrotnie więcej sacharydów, do ok. 4%, związanych głównie O-glikozydowo z resztami hydroksylizyny [16]. Zatem temperatura cieplnych zmian kolagenu kalmarów powinna być wyższa niż kolagenu mięsa ryb i zwierząt stałocieplnych.



Rys. 2. Wpływ temperatury na rozpuszczalność w 5% roztworze NaCl białek miofibrylarnych mięsa: 1 – kalmara (●), 2 – dorsza (▼) i 3 – bydlęcego (◆).

Większa podatność białek miofibrylarnych tkanki mięśniowej kalmara na denaturację i większe naprężenia powstające w mięśniach podczas ogrzewania, wynikające z większego usieciowania kolagenu, są przypuszczalnie przyczyną znacznie większych cieplnych ubytków masy niż w przypadku zwierząt stałocieplnych i ryb. W gotowanych kalmarach straty masy wynoszą 20–57% (tab. 1). Tak duże ubytki soku mięśniowego zmniejszają soczystość produktu.

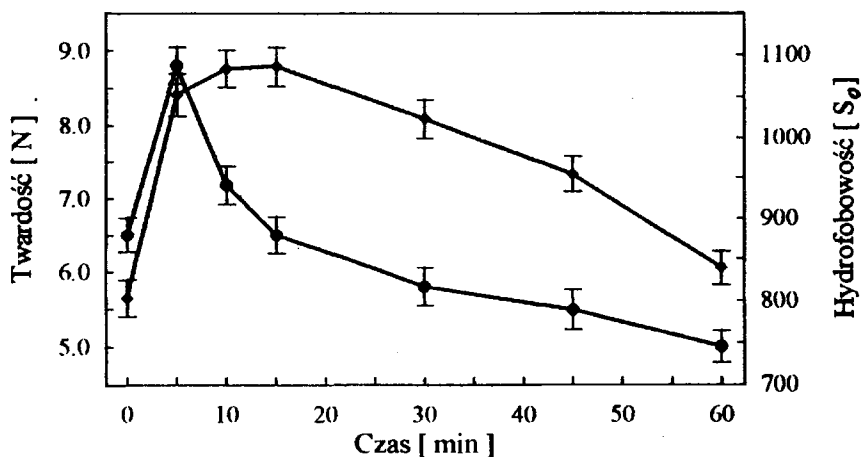
Tabela 1

Korelacja między twardością i właściwościami mięsa płaszcza kalmarów

| Twardość [N] Zakres zmienności | Właściwość i zakres jej zmienności | n ¹ | Współczynnik korelacji |
|-----------------------------------|--|----------------|------------------------|
| 1,7–6,6 | Długość 16–32 cm | 49 | 0,695 |
| 2,7–7,7 | Białko rzeczywiste 12,7–17,9 % masy mięsa | 53 | - 0,562 |
| 2,7–7,7 | Białka miofibrylarne rozpuszczalne w 5 % NaCl 7,0–12,3 % masy mięsa | 48 | - 0,793 |
| 2,4–7,7 | Ciepłe ubytki masy 20–57 % masy mięsa | 101 | 0,502 |

¹ liczba kalmarów pochodzących z co najmniej trzech różnych partii surowca.

Podczas gotowania przez pierwsze 5 min. twardość mięsa płaszcza kalmarów wzrasta i podczas dalszej obróbki do 60 min. obniża się (rys. 3). Podobnie zmienia się hydrofobowość powierzchniowa białek miofibrylarnych. W mięsie ryb przechowywanych zamrażalniczo powstawaniu wiązań disulfidowych i estrowych oraz wiązań z udziałem grup aminowych i aldehydowych towarzyszy zwiększenie hydrofobowości powierzchniowej [8]. Tą pozorną sprzeczność możnaby wyjaśnić tym, że oddziaływania hydrofobowe cząsteczek zdenaturowanych w warunkach zamrażalniczych mogą również prowadzić do zbliżenia reaktywnych grup hydrofilowych sprzyjającemu powstaniu kowalencyjnych wiązań sieciujących. Obniżenie hydrofobowości po dłuższej obróbce cieplnej może być wynikiem powstawania nowych hydrofobowych „kropki oleju” we wnętrzu powstających agregatów białkowych. Równoległe w czasie gotowania mięsa postępuje hydroliza kolagenu [4]. Reologiczne zmiany zachodzące w mięsie wskutek ogrzewania są więc wypadkową częściowej degradacji kolagenu oraz dodatkowego sieciowania białek miofibrylarnych. Te czynniki mają różny wpływ na końcową jakość produktu zależnie od właściwości surowca i warunków obróbki cieplnej.



Rys. 3. Wpływ czasu gotowania na twardość mięsa płaszcza kalmara (●) i hydrofobowość frakcji białek miofibrylarnych (◆).

Twardość mięsa lekko gotowanych kalmarów zależy od kulinarnego przygotowania surowca. Płaszcze kalmarów ze skórą i błonami podskórnymi ogrzewane w temp. 50–70°C są wg Kuo i wsp. [7] mniej twarde niż płaszcze odskórzone i odbłonione. Interesujące byłoby zbadanie czy w tych warunkach obróbki następuje aktywacja endogennych proteinaz, tym bardziej, że odskórzenie nie ma wpływu na twardość kalmarów ogrzewanych w temp. 80–100°C.

Wpływ długotrwałego przechowywania zamrażalniczego na twardość mięsa płaszcza kalmara po obróbce cieplnej

Jakość mrożonych ryb obniża się znacznie podczas długotrwałego przechowywania zamrażalniczego wskutek denaturacji białek mięśniowych wywołanej częściowym odwodnieniem, oddziaływaniem aldehydu mrówkowego (FA), utlenionych lipidów, soli nieorganicznych, których stężenie wzrasta wskutek wymrożenia wody oraz reakcji sieciowania, m. in. katalizowanych transglutaminazą. Jednym ze wskaźników charakteryzujących stan białek jest ich rozpuszczalność w roztworach soli. W mięsie chudych ryb już po krótkotrwałym przechowywaniu zamrażalniczym rozpuszczalność białek miofibrylarnych znacznie się obniża. Natomiast nawet długotrwałe przechowywanie w temp. -20°C mięsa płaszcza kalmarów nie powoduje tak dużej jak w przypadku ryb utraty rozpuszczalności tych białek. Rozpuszczalne białka miofibrylarne w mięsie jednej z badanych partii kalmarów przechowywanych ponad rok w temp. -20°C stanowią ok. 80% całkowitej ilości miofibryli, średnio ok. 10g w 100g mięsa i ich ilość nie jest mniejsza niż w mięsie przechowywanym przez krótszy czas. Twardość tych mięśni po standardowej obróbce cieplnej także nie różni się istotnie i wynosi ok. 4 N. Mimo, że nie było możliwości przeprowadzenia badań na niemrożonych kalmarach *Illex argentinus*, te wyniki także wskazują, że długotrwałe przechowywanie zamrażalnicze nie ma znaczącego wpływu na twardość gotowanego mięsa.

Wpływ czynników biologicznych i fizykochemicznych właściwości mięsa kalmarów na jego twardość po obróbce cieplnej

Mięso kalmarów nawet w obrębie tego samego gatunku ma bardzo zmienny skład chemiczny (tab. 2). Zawartość białka rzeczywistego w mięsie kalmarów pochodzących

Tabela 2

Kwasowość mięsa, zawartość suchej masy i związków azotowych w surowym mięsie płaszcza kalmarów

| Składnik | Zakres zmienności ¹ | Wartość średnia ¹ |
|--|--------------------------------|------------------------------|
| pH | 6,4–6,9 | 6,6 |
| Sucha masa [%] ² | 20,5–26,0 | 22,3 |
| Azot ogółem [%] ² | 3,06–3,85 | 3,45 |
| Niebiałkowe związki azotowe [%] ² | 0,87–1,23 | 0,97 |
| Białko rzeczywiste [%] ² | 12,7–17,9 | 15,6 |
| w tym: | | |
| Białka sarkoplazmatyczne [%] | 11–17 | 15 |
| Białka miofibrylarne [%] | 73–87 | 75 |
| Kolagen [%] | 2–11 | 5 |

¹ z pomiarów wykonanych na 90 kalmarach pochodzących z 12 partii,

² % masy mięsa.

Tabela 3

Wpływ długości kalmarów na właściwości mięsa płaszcz¹

a) surowego

| Długość płaszczka [cm] | Białko rzeczywiste [%] ² | Miofibryle [%] ² | Miofibryle rozpuszczalne w 5 % NaCl [%] ² | Kolagen [%] ² |
|------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|--|--------------------------|
| 24 - 25 | 16.7±0.23 ^a | 13.1±0.93 ^a | 10.1±0.05 ^a | 1.25±0.034 ^a |
| 29 - 30 | 15.0±0.20 ^b | 11.7±0.81 ^b | 9.2±0.24 ^b | 1.13±0.089 ^a |

b) gotowanego

| Długość płaszczka [cm] | Twardość [N] | Ubytek masy [%] | Maksymalne napięcie skurczu [N·m ⁻²]·10 ⁻⁴ | Początkowa temperatura skurczu [°C] |
|------------------------|-----------------------|---------------------|---|-------------------------------------|
| 24 - 25 | 2.8±0.15 ^a | 30±1.5 ^a | 2.2±0.42 ^a | 52±0.7 ^a |
| 29 - 30 | 4.1±0.16 ^b | 36±0.8 ^b | 5.1±0.44 ^b | 54±0.3 ^b |

¹ wartości średnie z 6 - 14 pomiarów wykonanych na kalmarach pochodzących z tej samej partii surowca, identyczne indeksy w kolumnach oznaczają brak różnic istotnych statystycznie na poziomie istotności $\alpha = 0.5$.

² % masy mięsa.

z kilkunastu partii, obejmujących kilkadziesiąt pojedynczych osobników mieści się w szerokim zakresie od ok. 13 do 18%, a udział białek sarkoplazmatycznych, miofibrylarnych i kolagenu wynosi odpowiednio 11–17, 73–87 i 2–11% (tab. 2).

Duża zmienność w zawartości białka ogółem i w poszczególnych frakcjach może być zależna od wielu czynników m.in. od wieku i stanu biologicznego oraz okresu i rejonu połowu.

Długość kalmarów wpływa na niektóre fizykochemiczne właściwości mięsa. Wielkość kalmarów zależy od ich wieku i/lub jest ich cechą osobniczą. W obrębie partii pochodzącej z tego samego rejonu i czasu połowu, mięso płaszczki mniejszych kalmarów jest mniej twarde niż większych, zawiera więcej białka ogółem oraz białek miofibrylarnych i traci mniej masy (tab. 3). Natomiast zawartość kolagenu jest podobna w obu grupach wielkościowych. Nie stwierdzono też statystycznie istotnych różnic w ilości wiązań wrażliwych na hydroksyloaminę oraz zawartości heksoz i heksozamin związanych z kolagenem, mimo że maksymalne napięcie cieplnego skurczu jest mniejsze w przypadku mniejszych kalmarów. Niewielkie, chociaż istotne statystycznie, zróżnicowanie twardości (3,9±0,17 N i 3,6±0,10 N) mięsa kalmarów o jed-

nakowym stadium dojrzałości gonad, pochodzących z tej samej partii surowca nie zależy przypuszczalnie od płci, lecz jest wynikiem różnic w wielkości odpowiednio samic (27 cm) i samców (25 cm).

Istotność wpływu wielkości kalmarów potwierdzono statystycznie na większym zbiorze wyników (tab. 1). Twardość jest też istotnie statystycznie ujemnie skorelowana z zawartością białka rzeczywistego oraz zawartością białek miofibrylarnych rozpuszczalnych w 5% roztworze NaCl (tab. 1).

Na przyczynę zróżnicowanej twardości gotowanego mięsa wskazywała też duża zmienność w zawartości kolagenu w mięsie kalmara i niektórych właściwościach tego białka. Nie stwierdzono jednakże korelacji lub bardzo niską (< 0.3) między twardością a zawartością kolagenu i jego rozpuszczalnością w buforze fosforanowym i cytrynianowym, rozpuszczalnością cieplną, temperaturą skurczu cieplnego kolagenu oraz maksymalnym naprężeniem skurczu mięsa. Z właściwości gotowanego mięsa z twardością skorelowane były tylko cieplne ubytki masy (tab. 1).

Podsumowanie

Wykazano, że gotowane mięso płaszczka małych kalmarów *Illex argentinus* traci mniej wycieku cieplnego i jest mniej twarde niż mięso dużych egzemplarzy z tej samej populacji. Nie stwierdzono natomiast istnienia korelacji pomiędzy zawartością i właściwościami kolagenu a twardością gotowanego mięsa płaszczka kalmarów o różnej wielkości, pochodzących z różnych połowów.

Praca była finansowana przez Wydział Chemiczny Politechniki Gdańskiej w ramach Działalności Statutowej, umowa Nr 010611 T. 015 i Badań Własnych, umowa nr 011701 T. 021

LITERATURA

- [1] Anonymous.: Meat and meat products - Determination of L(-)-hydroxyproline content (Reference method). International Standard. ISO 3496.
- [2] Davey G.L., Gilbert K.V.: Temperature dependent cooking toughness in beef. J. Sci. Food Agric., **25**, 1974, 931.
- [3] Dunajski E.: Texture of fish muscle. J. Texture Studies, **10**, 1979, 301.
- [4] Kołodziejska I., Sikorski Z.E., Sadowska M.: Texture of cooked mantle of squid *Illex argentinus* as influenced by specimen characteristics and treatments. J. Food Sci., **52**, 1987, 932.
- [5] Kołodziejska I., Sikorski Z.E.: Muscle cathepsins of marine fish and invertebrates. Polish J. Food Nutr. Sci., **4/45**, 3, 1995, 1.
- [6] Kreuzer R.: Cephalopods: Handling, processing and products. FAO Fish. Tech. Paper, 1984, 254, Rome.

- [7] Kuo J-D., Chow Ch-J., Chu Y-J.: Toughness of squid mantle muscles as affected by the existence of collagen in the skin and surface membrane during heating. *Food Science Taiwan*, **23**, 1, 1996, 149. (*Food Sci. Technol. Abstracts*, **28**, 1996, 9R77).
- [8] LeBlanc E.L., LeBlanc R.J.: Determination of hydrophobicity and reactive groups in proteins of cod (*Gadus morhua*) muscle during frozen storage. *Food Chem.*, **43**, 1992, 3.
- [9] Li-Chan E., Nakai S., Wood D.F.: Relationship between functional (fat binding, emulsifying) and physicochemical properties of muscle proteins. Effects of heating, freezing, pH and species. *J. Food Sci.*, **50**, 1984, 1034.
- [10] Mochizuki Y., Mizuno H., Ogawa H., Ishimura K., Tsuchiya H., Iso H.: Changes of rheological properties of cuttlefish and squid meat by heat treatment. *Fisheries Science*, 1995, **61**, 680. (*Food Sci. Technol. Abstracts*, **28**, 1996, 11R61).
- [11] Otwell W.S., Giddings G.G.: Scanning electron microscopy of squid, *Loligo pealei*: Raw, cooked, and frozen mantle. *Marine Fisheries Rev.*, **42**, 7-8, 1980, 67.
- [12] Sadowska M., Sikorski Z.E.: Collagen in the tissues of squid *Illex argentinus* and *Loligo patagonica* - contents and solubility. *J. Food Biochem.*, **11**, 1987, 109.
- [13] Sadowska M., Pieklik M., Chudoba J.: Der Einfluss von Kollagen auf die rheologischen Eigenschaften von Kalmar Fleisch und Kalmar. *Fleischwirtschaft*, **45**, 1991, 8.
- [14] Sadowska M., Rudzki J., Sikorski Z.E.: Oznaczanie kolagenu w mięsie po krótkotrwałej hydrolizie kwasem nadchlorowym. *Roczniki IPMiT*, **20/21**, 1984/85, 137.
- [15] Sakai J., Matsumoto J.J.: Proteolytic enzymes of squid mantle muscle. *Comp. Biochem. Physiol.*, **68B**, 1981, 389.
- [16] Sikorski Z.E., Scott D.N., Buisson D.H.: The role of collagen in the quality and processing of fish. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.*, **20**, 1984, 301.
- [17] Tsuchiya T., Yamada K., Matsumoto J.J.: Physico-chemical properties of squid myosin. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, **44**, 1979, 181.
- [18] Wreede I., Stegemann H.: Determination of protein in the presence of large quantities of sodium-dodecyl-sulphate and mercapto-ethanol by the modified biuret method. *Fresenius Z. Anal. Chem.*, **308**, 1981, 431.

THE TEXTURE OF COOKED MANTLE MUSCLE OF THE SQUID *ILLEX ARGENTINUS*

S u m m a r y

In a lot of squid caught in the same season in one fishing are, the mantle muscles of smaller ones contain more myofibrillar and total protein than the mantle muscles of larger squid. Cooking loss and hardness of the cooked samples are smaller in smaller squid than in large ones. The hardness of the cooked mantle muscles is positively correlated with the length of the mantle and negatively with the contents of total and soluble myofibrillar proteins. No correlation has been found between the hardness of the cooked mantle meat and its collagen contents, solubility, and thermal properties of muscle collagen. ❧

BARBARA KOWRYGO, HANNA GÓRSKA-WARSEWICZ,
KRYSTYNA ŁUGOWSKA

OCENA PREFERENCJI KONSUMENCKICH W ZAKRESIE ŻYWNOŚCI I ŻYWIENIA

Streszczenie

Celem pracy była ocena preferencji konsumentów w zakresie żywności i żywienia. Badania ankietowe o charakterze anonimowym przeprowadzono w marcu 1995 r. na terenie Warszawy i województwa siedleckiego wśród 226 respondentów. Zbadano niektóre aspekty związane z postępowaniem konsumenta na rynku tj. częstotliwość zakupów, preferowane miejsca dokonywania zakupów, czynniki wyróżniające posiłki niedzielne, zainteresowanie nowymi produktami oraz motywacje zakupów w zależności od miejsca zamieszkania, poziomu wykształcenia, dochodu i wielkości gospodarstwa domowego. Świeżość, smak, wpływ na zdrowie były czynnikami, które w największym stopniu wpływały na wybór żywności.

Wstęp

Przemiany gospodarcze w Polsce zapoczątkowane w drugiej połowie 1989 roku spowodowały istotne zmiany w postępowaniu konsumenta na rynku. Konsument ma obecnie różnorodne możliwości i swobodę wyboru dóbr i usług stosownie do swoich preferencji i możliwości nabywczych.

Konsekwencją przemian gospodarczych była m.in. zmiana struktury popytu na żywność. Jak wynika z danych bilansowych (GUS, 1990-95) zmiany te miały w latach 1989-94 charakter zarówno pozytywny, jak i negatywny. Do pozytywnych zmian należy zaliczyć wzrost spożycia owoców, warzyw i ich przetworów, ryb, tłuszczów roślinnych oraz zmniejszenie udziału tłuszczów zwierzęcych i masła w ogólnym spożyciu tłuszczów. Korzystny z punktu widzenia zaleceń żywieniowych był także spadek spożycia cukru. Negatywne zmiany – to obniżenie konsumpcji produktów mlecznych, zwłaszcza wobec obserwowanego spadku spożycia innych źródeł białka zwierzęcego:

mięsa wraz z przetworami i jaj. Należy zaznaczyć, że w strukturze spożycia mięsa nastąpił dynamiczny wzrost spożycia drobiu (o 32%) oraz znaczne obniżenie konsumpcji mięsa wołowego (o 42%). O powyższych zmianach zadecydowała nie tylko oferta rynkowa, ale również sposób postępowania przedsiębiorstw produkcyjnych i handlowych.

W warunkach postępujących przemian wzrosło zainteresowanie producentów, dystrybutorów i sprzedawców żywności stanowiskiem konsumenta wobec proponowanej oferty rynkowej, celem jak najlepszego dostosowania jej do potrzeb i upodobań nabywców.

Badanie postępowania konsumenta na rynku obejmuje poznanie: zachowań, opinii i postaw, preferencji i upodobań, motywów postępowania oraz planów i zamiarów zakupu [1, 2]. Najczęściej stosowaną metodą badania postępowania konsumenta na rynku jest metoda ankietowa [2, 5, 6].

Material i metody

Badania ankietowe o charakterze anonimowym przeprowadzono w marcu 1995 roku stosując dobór celowy. Zamierzeniem było m.in. porównanie niektórych aspektów postępowania konsumenta w zależności od miejsca zamieszkania, wysokości dochodu, wykształcenia i liczebności rodziny. Dobór miejsc dystrybucji kwestionariuszy ankietowych przeprowadzono w sposób losowy. Rozprowadzono 500 ankiet wśród mieszkańców Warszawy i województwa siedleckiego. Zwrotność wyniosła 47,2%, a oceną objęto próbę liczącą 226 respondentów.

Analizę uzyskanych wyników przeprowadzono wykorzystując pakiet statystyczny SPSS.

Wyniki i dyskusja

Charakterystyka badanej populacji

Badaną populację w 71,2% stanowili mieszkańcy Warszawy. Wśród respondentów przeważały kobiety (88%). Ponad 74% ogółu badanych mieściło się w przedziale wiekowym do 50 lat. Najwięcej ankietowanych posiadało wykształcenie średnie i wyższe. Udział respondentów o tym poziomie wykształcenia w Warszawie wynosił odpowiednio 45,1 i 33,3%. W środowisku wiejskim przeważały osoby ze średnim (34,3%), zawodowym (28,2%) i podstawowym (21,8%) wykształceniem.

W badanej populacji dominowały osoby zatrudnione jako pracownicy umysłowi (40,6%), a także emeryci i renciści (20,1%). Prowadzeniem domu oraz gospodarstwem rolnym zajmowało się po około 8% ankietowanych. Pracownicy fizyczni i bezrobotni stanowili odpowiednio 6,7 i 4%.

Kolejną cechą różnicującą respondentów była liczba osób tworzących gospodarstwo domowe. Najliczniejsze wśród badanych były rodziny trzy- (32,7%), dwu- (20,4%) i czteroosobowe (18,6%). Udział gospodarstw dużych, powyżej 5 osób był niewielki (7,1%).

W celu dokładniejszego poznania sytuacji ekonomicznej badaną populację podzielono na 7 grup dochodowych. Najliczniejsze grupy stanowiły te gospodarstwa domowe, których dochód w przeliczeniu na osobę kształtował się w granicach 151–250 zł/miesiąc (24%) oraz 351–500 zł/miesiąc (23%). Dochód między 251 a 350 zł na osobę miesięcznie wykazało około 21% badanych. Najniższym dochodem (poniżej 100 zł/osobę/miesiąc) cechowało się 7% respondentów, najwyższym (powyżej 751 zł/osobę/miesiąc) – jedynie 3,5%.

Ocena preferencji i upodobań konsumenckich

Całkowite pokrycie potrzeb w zakresie żywienia stwierdziło 60% badanych osób. Pozostała część ankietowanych wskazała na częściowe ich zaspokojenie.

Większość respondentów (81%) przywiązywała duże znaczenie do spraw związanych z odżywianiem się. Odpowiedzi negatywnej udzieliły 43 osoby (prawie 20% badanych). Nie zaobserwowano wpływu miejsca zamieszkania na rozkład odpowiedzi.

Stałe planowanie jadłospisu na najbliższe dni cechowało piątą część badanej populacji. Czasami planowało wyżywienie 45%, natomiast 35% osób nigdy nie układało wcześniej swego jadłospisu.

Spożywanie wszystkich posiłków o stałych porach dnia zadeklarowało prawie 30% ankietowanych, tylko niektórych – 45% (najczęściej śniadań), zaś około 26% osób stwierdziło, że posiłki spożywane są o różnych porach. Konsumenci warszawscy rzadziej niż mieszkańcy ośrodków wiejskich deklarowali spożywanie posiłków o ściśle określonych godzinach.

Tabela 1

Hierarchia cech wyróżniająca posiłki niedzielne w ocenie konsumentów

| Kolejność rangowa | Cecha wyróżniająca |
|-------------------|---------------------------------|
| 2,41 | posiłki bardziej urozmaicone |
| 2,42 | posiłki staranniej przygotowane |
| 3,03 | posiłki świeżo przyrządzone |
| 3,85 | obfitsze posiłki |
| 4,32 | więcej mięsa |
| 4,72 | atrakcyjny deser |
| 6,38 | inne różnice |

1 - cecha najważniejsza 7 - cecha najmniej ważna

Źródło: Badania własne

Na różnice między posiłkami niedzielnymi a występującymi w dni powszednie wskazało prawie 70% badanej populacji. Odpowiedź twierdzącą najczęściej udzielali mieszkańcy ośrodków wiejskich. Cechami wyróżniającymi jadłospis niedzielny w opinii respondentów były przede wszystkim: większe urozmaicenie i staranniejsze przygotowywanie posiłków (tab. 1).

Większość badanych (prawie 80%) posiadała stałe miejsce dokonywania zakupów. Prawie 25% badanych zawsze kupowała większe ilości produktów żywnościowych w hurtowniach, na giełdach owocowo-warzywnych lub bezpośrednio u producenta. Wśród produktów nabywanych w tych miejscach wymieniano najczęściej owoce, warzywa i ich przetwory, cukier oraz produkty zbożowe. Częstotliwość zakupów była zróżnicowana (od kilku razy w tygodniu do rzadziej niż raz w miesiącu). Uliczny bazar, jako miejsce swoich codziennych zakupów wybrało prawie 40% konsumentów warszawskich oraz 20% respondentów z województwa siedleckiego.

Około 3/4 ankietowanych wskazało, iż przygotowuje się do okresu zimowego sporządzając własne przetwory, zaś połowa badanej populacji zadeklarowała gromadzenie zapasów na zimę (głównie ziemniaków i warzyw). W środowisku wiejskim częściej przygotowywano zarówno przetwory (88%) oraz zapasy na zimę (93%).

Na pytanie o zakupy produktów porcjowanych tylko 10% badanych udzieliło odpowiedzi twierdzącej. Ponad połowa uzależniła swój wybór od rodzaju produktu. Nie zauważono wpływu miejsca zamieszkania na rozkład odpowiedzi.

Skłonności do kupowania produktów nieznanych wykazało jedynie 33% badanych. Zaobserwowano, że wraz ze wzrostem wykształcenia oraz wysokości dochodów respondentów zwiększała się skłonność do kupowania nieznanych produktów żywnościowych. Nowymi artykułami w opinii respondentów były między innymi: potrawy gotowe, np. sosy i zupy Knorr, sałatki, pierożki, także pędy bambusa, szparagi, karczochy, bakłażany oraz warzywa i sałatki warzywne w puszkach. Wśród nowości rynkowych wymieniano również mieszanki masłopodobne oraz desery i serki smakowe.

Poprawa w zaopatrzeniu rynku wpłynęła na zmianę sposobu odżywiania się u ponad połowy badanych. Im wyższy poziom dochodu osiągnęli respondenci, tym częściej padała odpowiedź pozytywna dotycząca zmian w sposobie odżywiania się. W opinii prawie 20% badanych nastąpił wzrost udziału w codziennym żywieniu takich produktów, jak mięso, ryby, mleko i ich przetwory oraz jaja. Największe zmiany zaobserwowano w gospodarstwach mniej licznych oraz w grupie respondentów o średnim poziomie wykształcenia. Na obniżenie poziomu spożycia wymienionych produktów wskazało ponad 12% ankietowanych. Gdyby istniała możliwość wyboru to, niezależnie od sytuacji finansowej, ponad 43% badanych kupowałoby surowce, 45% – półprodukty, a tylko około 11% – dania gotowe.

Kolejny aspekt badań dotyczył czynników, które w opinii respondentów mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia (tab. 2). Zdaniem 36% osób obecność substancji obcych stanowi największe zagrożenie dla zdrowia. Drugie miejsce w hierarchii zajęło obfite i tłuste jedzenie. Najmniejszym zagrożeniem dla zdrowia uznano unikanie pewnych produktów: mleka, ciemnego pieczywa, owoców i warzyw.

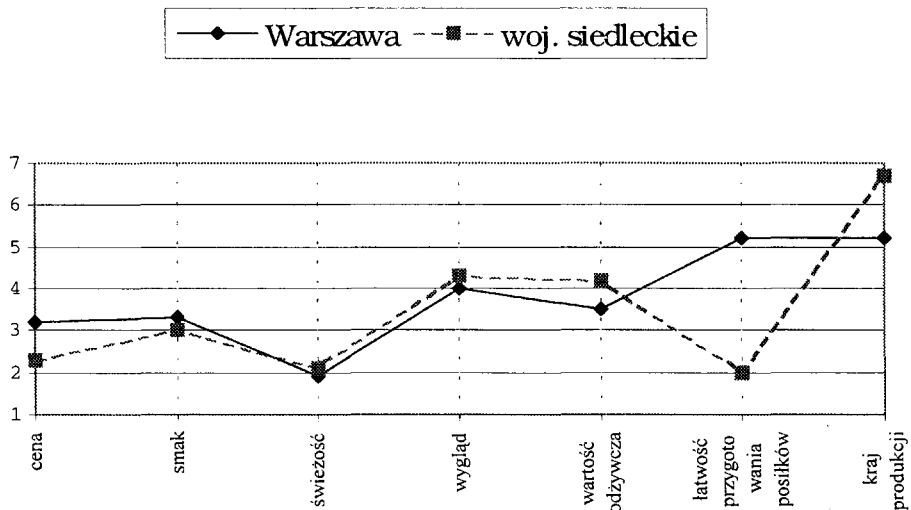
Tabela 2

Hierarchia czynników zagrażających zdrowiu w ocenie konsumentów

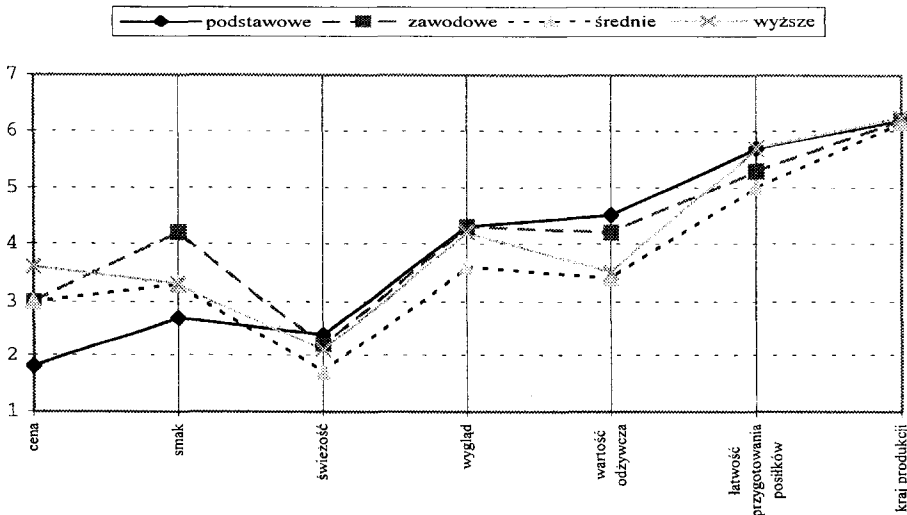
| Kolejność rangowa | Czynniki stanowiące zagrożenie dla zdrowia |
|-------------------|--|
| 2,41 | obecność substancji obcych (metale ciężkie, pestycydy) |
| 2,52 | obfite i tłuste jedzenie |
| 3,01 | niebezpieczeństwo zatruc pokarmowych |
| 3,92 | mocno solone potrawy |
| 4,23 | nieregularne spożywanie posiłków |
| 4,78 | unikanie pewnych produktów |

1- cecha najważniejsza 7 - cecha najmniej ważna

Źródło: Badania własne



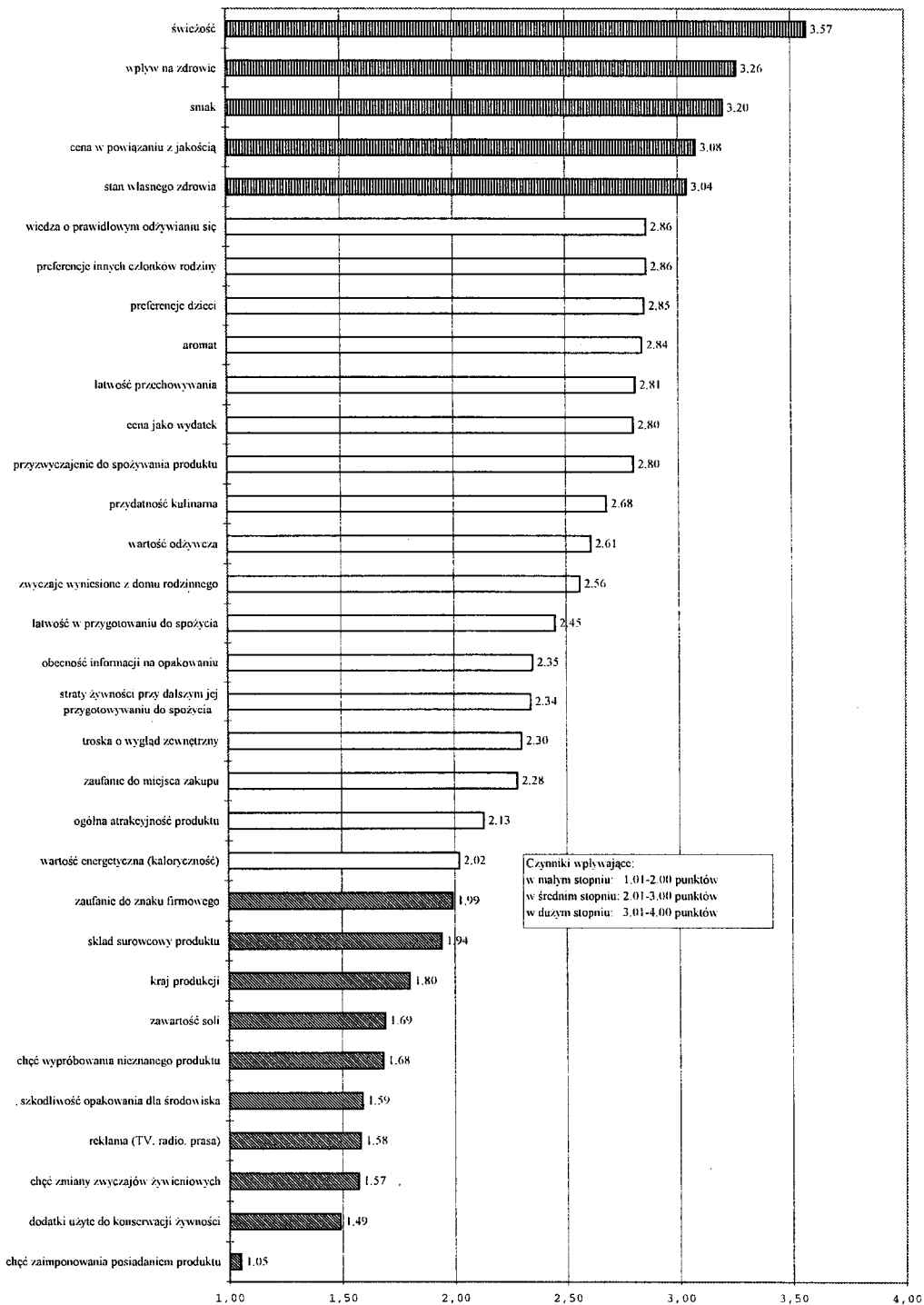
Rys. 1. Analiza profilowa czynników wpływających na decyzję zakupu produktów żywnościowych w zależności od miejsca zamieszkania (1 – cecha najważniejsza, ... 7 - cecha najmniej ważna).



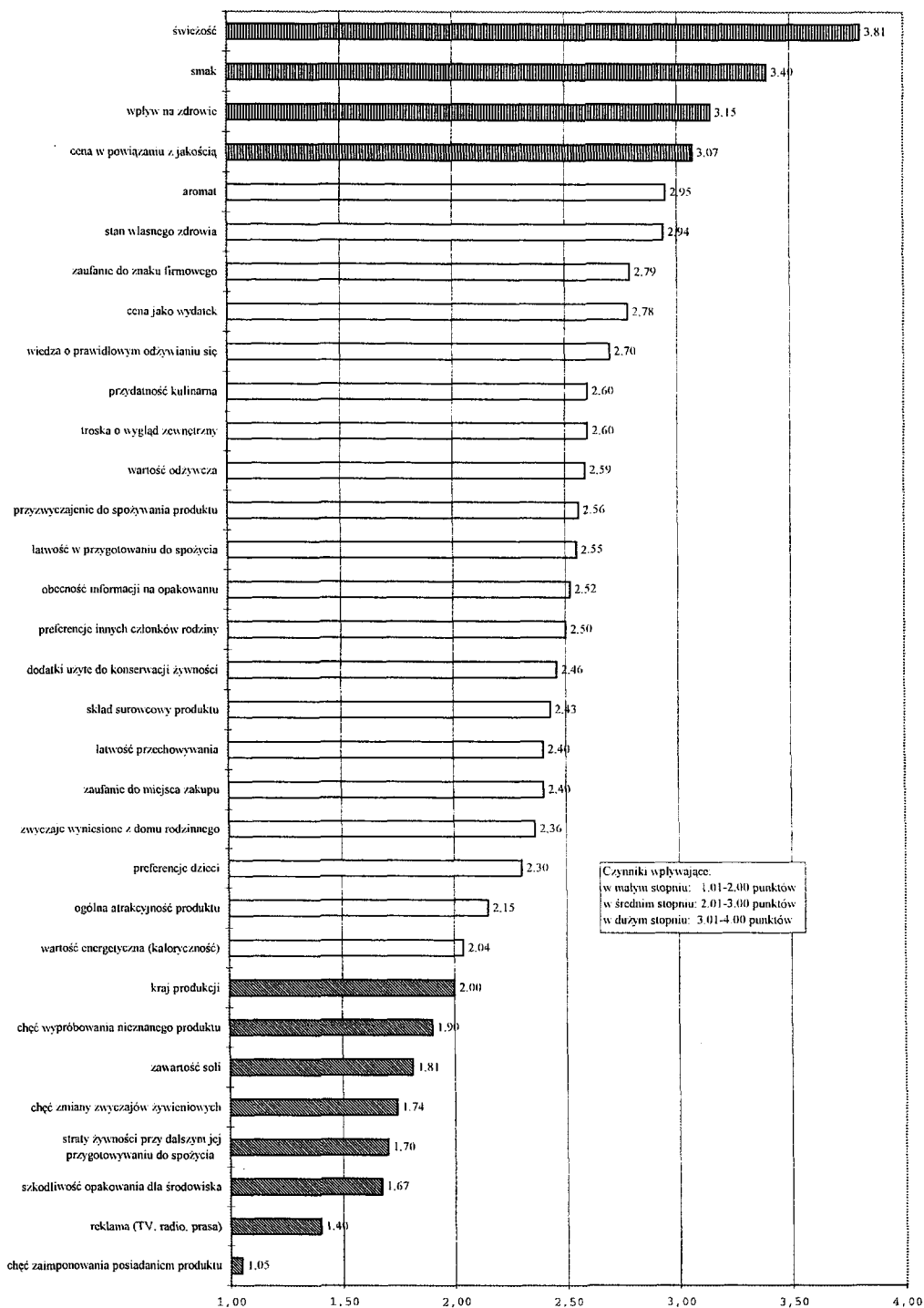
Rys. 2. Analiza profilowa czynników wpływających na decyzję zakupu produktów żywnościowych w zależności od poziomu wykształcenia (1 – cecha najważniejsza, ... 7 – cecha najmniej ważna).

Klasyfikacja ważności siedmiu czynników wpływających na decyzję zakupu produktów żywnościowych w zależności od miejsca zamieszkania (rys. 1), poziomu wykształcenia (rys. 2), a także dochodu oraz wielkości gospodarstwa domowego wykazała, że badana populacja na pierwszym miejscu wymieniała świeżość produktów, zaś na ostatnim kraj pochodzenia.

Podkreślić należy, że na codzienne zachowania rynkowe konsumentów wpływa zdecydowanie większa liczba niż wymienione poprzednio siedem czynników. Oddziaływanie niektórych z nich jest bardzo duże, innych nieznaczne. Zwiększenie liczby czynników do ponad 30 nie zmieniło poglądów dotyczących ważności świeżości produktów. Była ona również i tym razem najważniejszym czynnikiem brany pod uwagę przy podejmowaniu decyzji wyboru niezależnie od miejsca zamieszkania (rys. 3–4), a także poziomu wykształcenia i wielkości rodziny. Jedynie respondenci o najniższym dochodzie na pierwszym miejscu wymienili wartość odżywczą produktu. Dla wszystkich ankietowanych duże znaczenie miała także cena, choć jej wpływ zmniejszał się wraz ze wzrostem poziomu wykształcenia respondentów. Najwyższe, drugie miejsce w hierarchii ważności przyznały jej osoby z wykształceniem podstawowym oraz pochodzące z rodzin liczniejszych i wieloosobowych. Wśród pozostałych czynników wpływających w dużym stopniu na podejmowanie decyzji znalazły się takie jak: smak (2



Rys. 3. Hierarchia preferencji konsumenckich w opinii respondentów z Warszawy.



Rys. 4. Hierarchia preferencji konsumenckich w opinii respondentów z ośrodków wiejskich.

miejsce wśród respondentów z Warszawy, o najniższym dochodzie i z wykształceniem wyższym) oraz wpływ na zdrowie (2 miejsce dla mieszkańców z ośrodków wiejskich, 3 dla respondentów z Warszawy oraz z wykształceniem wyższym, 4 i 5 odpowiednio w gospodarstwach 3- i 5-osobowych). Grupa czynników wpływających w średnim stopniu na decyzję zakupu była najliczniejsza. Większość respondentów wymieniała takie czynniki jak: własna wiedza o prawidłowym odżywianiu się, obecność informacji na opakowaniu, zaufanie do znaku firmowego bądź sklepu. W ocenie respondentów najniższą rangę uzyskały m.in. chęć zaimponowania posiadaniem danego produktu oraz zawartość substancji dodatkowych w żywności.

Podsumowanie

Przeprowadzone badania potwierdziły zmiany w konsumpcji żywności zachodzące wraz z umacnianiem się gospodarki rynkowej. Wśród różnorodnych czynników decydujących o wyborze żywności obecnie pierwszoplanowe znaczenie mają: świeżość, smak, wpływ na zdrowie, łatwość w przygotowywaniu potraw. Cena odgrywa również ważną rolę, ale w powiązaniu z jakością produktu. Zauważyć należy nieco odmienne uszeregowanie najważniejszych czynników decyzyjnych przez mieszkańców Warszawy oraz z województwa siedleckiego, na co ma wpływ sytuacja ekonomiczna gospodarstw domowych, ich struktura, zwyczaje żywieniowe, a także możliwość samozaopatrywania się w niektóre produkty.

Stwierdzić należy, że uzyskany obraz preferencji i upodobań polskich konsumentów zbliżony jest do wyników badań przeprowadzonych pod koniec lat 80. w Europie Zachodniej [9].

LITERATURA

- [1] Bazarnik J., Grabiński T., Kąciak E., Mynarski S., Sagan A.: *Badania marketingowe. Metody i oprogramowanie komputerowe*. Wyd. AE, Kraków 1992.
- [2] Breen G.E., Blankenship A.B.: *Badania marketingowe w twojej firmie*. PWE, Warszawa 1995.
- [3] Chisnall P.M.: *Consumer behaviour*. McGraw-Hill Book Company, 3th ed., London 1992.
- [4] Kaczmarczyk S.: *Badania marketingowe. Metody i techniki*. PWE, Warszawa 1995.
- [5] Kotler P.: *Marketing*. Wyd. Gebethner & Ska, W-wa 1994.
- [6] Kramer J. (red.): *Badania rynkowe i marketingowe*. PWE, Warszawa 1994.
- [7] Mynarski S. (red.): *Analiza rynku*. Wyd. AE Kraków, 1993.
- [8] *Roczniki statystyczne GUS*, Warszawa 1990-95.
- [9] Viaene J., de Vrieze M.: *Concern of Belgians consumers in respects of food and health*. University of Ghent, Belgium, 1986.

EVALUATION OF CONSUMERS' FOOD AND NUTRITION PREFERENCES**S u m m a r y**

The purpose of this study was to analyse and to evaluate consumers behaviour in the field of food consumption and eating habits. Market research using questionnaire's method were held in March 1995 in Warsaw and rural areas situated near Siedlce. Some aspects of consumer behaviour, as frequency of purchase and consumption, preferred places of purchase, as well as factors influencing purchase of food in relation to the place of living, education, income and the size of household were analyzed. Freshness, flavour, and effect on health were the most important factors influencing food choice. ❧

ELEONORA LAMPART-SZCZAPA, GRAŻYNA MOSSOR

SKŁAD AMINOKWASOWY I FRAKCYJNY ŁUBINOWYCH PREPARATÓW BIAŁKOWYCH

Streszczenie

Celem badań była charakterystyka składu białkowego nasion łubinu odmiany Topaz (*Lupinus luteus*). W grysie, mąkach i łubinowych preparatach białkowych oznaczano zawartość białka, jego skład aminokwasowy i frakcyjny oraz zawartość tłuszczu. Stwierdzono, że pod względem badanych parametrów, każda próba jest inna. Uzyskane wyniki świadczą o tym, że procesy zastosowane do otrzymywania białka łubinowego powodują jego modyfikację

Wstęp

W produkcji żywności coraz szersze i bardziej różnorodne zastosowanie znajdują roślinne preparaty białkowe [19]. Nowe technologie otrzymywania roślinnych preparatów białkowych pozwalają uzyskać nowe rodzaje i typy preparatów o różnej, programowanej jakości. Metoda zastosowana do produkcji białka winna zapewniać uzyskanie produktu bez smaku, zapachu oraz pozbawionego tak zwanych składników antyodżywczych. Zawartość białka, jego postać i cechy fizykochemiczne mają istotny wpływ na właściwości produktu końcowego.

Różnorodność białek (właściwości biologiczne i cechy funkcjonalne w żywności) wynika z ich struktury pierwszorzędowej oraz zdeterminowanej nią konformacji [21]. Pod wpływem czynników środowiska, na przykład w trakcie produkowania koncentratów i izolatów łubinowych, konformacja i struktura czwartorzędowa białka mogą ulegać zmianom. Zmiany te mają zwykle charakter denaturacji i wpływają na wartość odżywczą i funkcjonalność białka. Znajomość zależności właściwości białka od jego struktury i czynników środowiska obok wartości poznawczej stanowi cenne informacje, które mogą być wykorzystane przy produkcji żywności o programowanych właściwościach.

Koncentraty i izolaty białkowe najczęściej są uzyskiwane z soi, choć potencjalnie najbogatsze źródło białka roślinnego stanowią nasiona łubinu [22].

Badania nad strukturą, właściwościami molekularnymi i funkcjonalnością białek łubinu przeprowadzono w różnych laboratoriach [2, 4-18]. Na przykład według Oomaha i Bushuka [17] odtłuszczanie nasion *Lupinus albus* i *L. angustifolius* zmienia rozpuszczalność albumin i prolamin (obniża) oraz globulin (polepsza). Autorzy ci stwierdzili różnice również w składzie frakcyjnym albumin i globulin oraz w składzie aminokwasowym globulin. Gulewicz [8] wykazał, że podczas odgoryczania nasion łubinu etanolem następują zmiany składu frakcyjnego jego białka. W trakcie ekstrakcji białka łubinowego możliwa jest jego proteoliza [2, 4] oraz interakcje, z udziałem wiązań krzyżowych, pomiędzy białkami zapasowymi.

Najkorzystniejsze warunki uzyskiwania białka z polskiej, niskoalkaloidowej odmiany Topaz (*L. luteus*) próbowała określić Lampart-Szczapa [14]. Badała ona wpływ zastosowanych metod preparowania i plasteinowania białka na ilość i właściwości uzyskanych preparatów łubinowych [9-15]. W celu uzupełnienia tej charakterystyki w niniejszej pracy, badano skład aminokwasowy i frakcyjny białka tych preparatów.

Material, metody

Surowiec stanowiły nasiona łubinu niskoalkaloidowej odmiany Topaz (*L. luteus*) Analizowano; grys łubinowy – **G**, mąkę łubinową nieodtłuszczoną – **Mn** i odtłuszczoną heksanem (4-krotna ekstrakcja, temp. 20°C) – **Mo** oraz cztery izolaty łubinowe (**An**, **Ao**, **C** i **E**).

Preparaty **An** i **Ao** izolowano odpowiednio, z mąki nieodtłuszczonej (**An**) i po jej odtłuszczeniu (**Ao**) zmodyfikowaną metodą wg Ruiz i Hove [18] w środowisku alkalicznym (pH 8,5) z wykorzystaniem wytrącania w punkcie izoelektrycznym, jak opisano wcześniej [14].

Preparat **C** uzyskano w wyniku dyspersji mąki nieodtłuszczonej w 0,5 M NaCl w pH obojętnym jak opisano wcześniej [14].

Preparat **E** otrzymano z grysu, który zmieszano z wodą w stosunku 1:10 (w/o), doprowadzono do pH 8,5 przy użyciu 0,1 N NaOH i wytrząsano w ciągu 1 godz. w temp. pokojowej (20°C). Po sedymentacji supernatant poddano ultrafiltracji, cząstki mniejsze od 30 kDa odrzucano. Do osadu dodano wody w stosunku 1:5 (w/o) doprowadzono do pH 8,5 po czym wytrząsano i poddano ultrafiltracji jak wyżej. Połączone ultrafiltraty doprowadzono do pH 7,0 przy użyciu 0,1 N HCl, zagęszczono do 20% s.m. i suszono rozpyłowo (temp. wlot. 120°C, wylot. 80°C).

W preparatach łubinowych oznaczano zawartość białka [$N_{\text{Kjel}} \cdot 6,25$] % s.m.] oraz tłuszczu metodą Soxhleta.

Skład aminokwasowy analizowano w automatycznym analizatorze firmy Beckman po uprzedniej standardowej hydrolizie białek (6 N HCl, 110°C, 24 godz.). Aminokwasy siarkowe oznaczano po wstępnym utlenieniu prób kwasem nadmanganowym (wg zmodyfikowanej metody Moore'a 1963).

Skład frakcyjny oznaczano metodą elektroforezy PAGE (polyacrylamide gel electrophoresis) według Davis [1] bez i z dodatkiem SDS (sodium dodecyl sulfate) metodą według Shapiro [20]. Próby przygotowywano inkubując przez 30 min. w temp. 37°C z dodatkiem 4% SDS, 0,2% 2-merkaptetanolu i 4M mocznika. Do wybarwienia rozdzielonych frakcji białkowych stosowano 1% *Commasie Brilliantblue*.

Wyniki i dyskusja

We wcześniejszych badaniach nad preparatami białkowymi z łubinu odmiany Topaz stwierdzono, że zastosowane do ich otrzymywania warunki technologiczne są przyczyną różnic tak w ilości uzyskiwanego białka jak i w jego jakości [9, 10, 14, 15].

Jak wynika z danych zestawionych w tabeli 1, badane próby różniły się zawartością białka i tłuszczu. Ilość białka w preparatach łubinowych była o ok. 80% wyższa niż w surowcach, z których je otrzymywano, to jest w grysie (**G**) i mąkach (**Mn** i **Mo**). Zawartość tłuszczu w preparatach wahała się w granicach 1,8-3,1 % i zależała od tego czy surowiec łubinowy był odtłuszczony przed ekstrakcją białka czy też nie.

Tabela 1

Zawartość białka i tłuszczu w łubinowych preparatach białkowych

| Próba | Białko (N _{Kjel.} ·6.25) % | Tłuszcz % |
|-------|-------------------------------------|-----------|
| G | 46,10 | 5,40 |
| M.n. | 47,20 | 5,70 |
| M.o. | 50,70 | 1,90 |
| An. | 79,40 | 3,1 |
| Ao. | 82,40 | 1,90 |
| C | 83,90 | 2,90 |
| E | 76,70 | 2,80 |

Oceniane próby stanowią preparaty łubinowe o różnym stopniu przetworzenia. Teoretycznie najbardziej zbliżony do natywnego powinien być skład białkowy grysu (**G**), który otrzymywano poddając nasiona łubinu tylko częściowemu rozdrabnianiu. Mąkę (**Mo**) odtłuszczano heksanem, który jako hydrofobowy rozpuszczalnik organiczny, w odróżnieniu od mieszającego się z wodą etanolu, nie powinien powodować zmian w składzie białkowym. W celu uzyskania izolatów białkowych białko preparo-

wano w środowisku o pH słabo alkalicznym (**An**, **Ao** i **E**) lub wykorzystując rozpuszczalność białka w roztworze NaCl, w pH obojętnym (**C**). Preparaty **An**, **Ao** i **C** suszono liofilizacyjnie, a ten sposób usuwania wody jest traktowany jako najkorzystniejszy dla zachowania natywnej struktury białka.

Należy jednak pamiętać, że niezbędne w tej metodzie, niskie temperatury również sprzycają mogą zmianom konformacji białka. Preparat **E** suszony był rozpyłowo to znaczy z zastosowaniem, powodujących denaturację białka, wysokich temperatur.

We wcześniejszych badaniach stwierdzono, że wymienione wyżej preparaty różnią się strawnością białka, jego ultrastrukturą, charakterystycznymi przemianami termodynamicznymi i właściwościami funkcjonalnymi [10, 14, 15]. Ponieważ, właściwości białka wynikają z jego sekwencji aminokwasowej i konformacji, spodziewano się, że wyniki analizy składu aminokwasowego i frakcyjnego białka łubinowego, stanowiąc będą cenne informacje.

Tabela 2

Skład aminokwasowy białka łubinu (g/100g białka)

| Amino-kwas | G | Mn | Mo | An | Ao | C | E |
|-----------------------|-------|---------|---------|---------|-------|-------|-------|
| Asp | 8,88 | 9,33 | 9,27 | 9,57 | 9,73 | 9,28 | 8,77 |
| Tre | 3,15 | 3,09 | 3,03 | 2,77 | 2,69 | 2,56 | 2,78 |
| Ser | 4,56 | 4,49 | 4,42 | 4,58 | 4,58 | 4,56 | 4,48 |
| Glu | 24,21 | 25,34 | 25,75 | 26,06 | 26,64 | 26,17 | 27,60 |
| Pro | 4,85 | 5,33 | 5,38 | 6,12 | 5,60 | 5,80 | 4,84 |
| 1/2 Cys | 2,53 | 1,91 | 1,97 | 1,89 | 1,87 | 2,50 | 3,47 |
| Met | 0,74 | 0,59 | 0,58 | 0,80 | 0,71 | 0,60 | 0,64 |
| Gli | 3,41 | 3,71 | 3,68 | 3,41 | 3,40 | 3,25 | 3,11 |
| Ala | 3,05 | 2,79 | 2,80 | 2,55 | 2,37 | 2,33 | 2,70 |
| Wal | 3,23 | 3,04 | 3,01 | 3,13 | 2,96 | 2,91 | 2,62 |
| Ile | 3,33 | 3,21 | 3,21 | 3,59 | 3,47 | 3,21 | 2,62 |
| Leu | 7,64 | 7,47 | 7,39 | 7,63 | 7,67 | 7,36 | 7,67 |
| Tyr | 2,90 | 3,22 | 3,23 | 3,25 | 3,30 | 2,84 | 2,66 |
| Fen | 3,57 | 3,77 | 3,65 | 3,78 | 3,75 | 3,60 | 3,26 |
| His | 3,01 | 2,64 | 2,71 | 2,48 | 2,53 | 2,38 | 2,81 |
| Liz | 4,82 | 4,59 | 4,52 | 4,11 | 4,01 | 3,95 | 4,20 |
| Arg | 11,18 | 10,59 | 10,53 | 9,46 | 9,87 | 9,87 | 10,64 |
| Cs index | 48,9 | 43,9 | 44,7 | 47,2 | 44,8 | 43,6 | 39,7 |
| | wal | met+cys | met+cys | met+cys | wal | wal | wal |
| E _{AA} index | 67,5 | 67,0 | 66,8 | 66,6 | 65,4 | 65,2 | 69,9 |

Skład aminokwasowy każdej z badanych prób białka łubinowego był inny (tab. 2). Zmieniał się on nawet w efekcie tak prostych zabiegów technologicznych jak rozdrabnianie i odtłuszczenie, potwierdzając spostrzeżenia cytowanych wyżej autorów [17]. Oceniając wartość odżywczą białka łubinu odmiany Topaz, na podstawie współczynnika E_{AA} widzimy, że w warunkach zastosowanych technologii pogarsza się jego jakość. Z punktu widzenia przydatności spożywczej bardzo istotne są zmiany zawartości aminokwasów egzogennych, w tym metioniny i cystyny. Aminokwasy siarkowe są dla białka łubinu jak i dla większości roślin strączkowych aminokwasami ograniczającymi [22].

Rozdrabnianie i warunki uzyskania preparatów spowodowały obniżenie zawartości aminokwasów siarkowych w **Mn**, **Mo**, **An** i **Ao**. Natomiast preparowanie białka z nieodtłuszczonej mąki łubinowej i z grysu, spowodowało wzrost ilości sumy Met + Cys, nawet o ok. 30% w przypadku preparatu **E**, który podobnie jak preparaty **An** i **Ao**, izolowano w warunkach pH alkalicznego. Wiadomo, że wpływ środowiska zasadowego i wysokiej temperatury może manifestować się denaturacją, hydrolizą amidów i części wiązań peptydowych, modyfikacją niektórych wrażliwych reszt aminokwasowych i sieciowania z niejednakowym efektem w różnych białkach [3, 21].

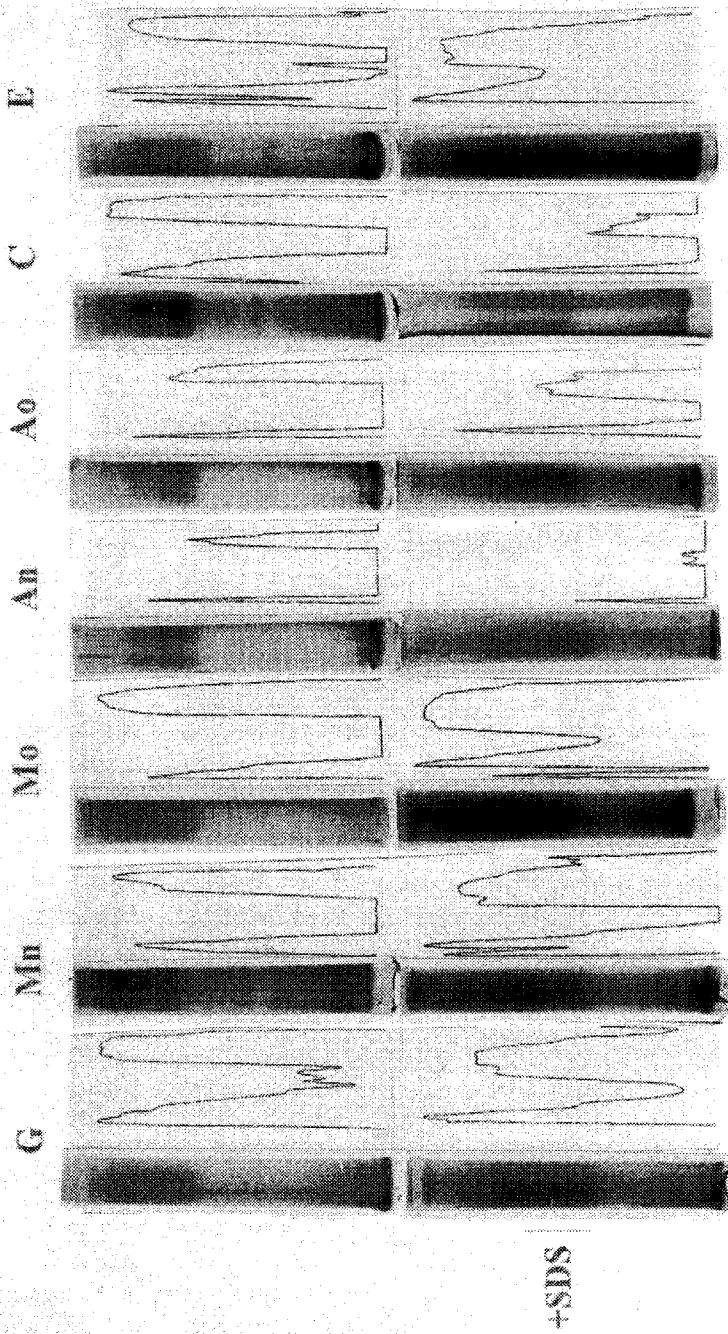
Przyjmuje się, że wszystkie białka łubinowe są oligomerami [2, 4-7]. Różnice w składzie frakcji białkowych preparatów, wyodrębnionych w różny sposób z nasion odmiany Topaz, zostały udokumentowane na elektroforegramach (rys. 1), z których wynika, że białko każdej próby charakteryzowało się innym profilem białkowym.

Największą ilość pasm białkowych stwierdzono w grysie łubinowym (**G**). Białka tej próby, w mniejszym stopniu niż inne, narażone były na działanie czynników zewnętrznych, tak więc ich stan winien być najmniej zmieniony. Różnice w układzie białkowym grysu (**G**) i mąk (**Mn** i **Mo**) mogą być spowodowane działaniem sił mechanicznych w czasie rozdrabniania nasion. W wyniku uszkodzenia komórek i znajdujących się w nich struktur, w tym sferosomów, uwolnione enzymy mogły zmodyfikować białko.

Elektroforegramy mąki nieodtłuszczonej (**Mn**) i odtłuszczonej (**Mo**) są do siebie bardzo podobne, co z kolei nie potwierdza spostrzeżeń z innych badań [17] na temat wpływu odtłuszczenia na układ frakcyjny białka łubinu.

W standardowych warunkach elektroforezy w naszych badaniach, taką samą ilość frakcji wykazywała próba **An** jak i **Ao** i preparaty te w odróżnieniu od mąk, nie były zagregowane. Zbliżony skład aminokwasowy i frakcyjny prób **Mo** i **Ao** sugeruje, że gdy surowcem jest mąka odtłuszczone, ma miejsce tylko niewielka modyfikacja układu białkowego.

Podjmując niniejsze badania sądzono, że wyniki zastosowanych metod analitycznych; zwłaszcza elektroforezy, stanowiąc cenne uzupełnienie dotychczasowych



Rys. 1. Elektroforegramy białka preparatów łubinowych.

eksperymentów, pozwolą wnioskować o wpływie zastosowanych warunków technologicznych podczas przetwarzania łubinu, na skład białkowy prób. Zaskakujące i trudne do wyjaśnienia są wyniki odpowiadające preparatom C i E. Ich profil białkowy jest niemal identyczny choć różnią się składem aminokwasowym. Porównując elektroforegramy łubinowych surowców (G i Mn) i preparatów (C i E) widzimy, że wbrew przypuszczeniom, parametry „łagodnej” metody C (pH obojętne, roztwór NaCl, liofilizacja) sprzyjają modyfikacji badanych właściwości białka łubinowego w podobnym stopniu jak i warunki metody E (pH alkaliczne, ultrafiltracja, suszenie rozpyłowe).

Dla zobiektywizowania wniosków wynikających z badań nad łubinem, których kontynuacją jest niniejsza praca, preparaty białkowe uzyskiwano różnymi metodami z tej samej odmiany Topaz [14]. Wyniki omawianych badań wskazują na dużą labilność składu białkowego łubinu. Uzyskane rezultaty pozwalają wnioskować, że jest on bardzo wrażliwy i może ulegać modyfikacji zarówno w wyniku „łagodnego” rozdrabniania jak i na skutek „drastycznego” działania wysokich temperatur. Stwierdzone różnice w składzie aminokwasowym i frakcyjnym badanych prób uzasadniają odmienne właściwości białka nasion łubinu odmiany Topaz, co potwierdzają inne badania [9, 10, 14, 15]. Jednakże, uzyskane dotąd wyniki nie pozwalają na formułowanie jednoznacznych wniosków.

W łubinie stwierdzono cztery główne rodzaje białek: albuminy (2–13%), globuliny (53–85%), gluteliny (10–35%) i frakcję nierozpuszczalną w NaOH (2–3%) [6, 8, 17]. Każde z tych białek ma inny skład aminokwasowy a więc i inne właściwości. Jest prawdopodobne, że ze względu na różny sposób otrzymywania każdego z badanych preparatów łubinowych odmiany Topaz, udział w nich poszczególnych rodzajów białek nie jest taki sam, co obok wpływu warunków uprawy, byłoby przyczyną stwierdzonych zmian składu aminokwasowego i frakcyjnego. Dla uzyskania brakujących informacji niezbędna jest dalsza charakterystyka zidentyfikowanych frakcji białkowych oraz badania z uwzględnieniem interakcji pomiędzy białkiem i innymi składnikami preparatów łubinowych.

Podsumowanie

Stwierdzone różnice w składzie aminokwasów i frakcji białkowych otrzymanych preparatów białka łubinu wskazują, że zastosowane metody preparowania powodują modyfikacje białek. Uzyskane wyniki pogłębiają i uzupełniają charakterystykę właściwości białka łubinowego, jednak relacje pomiędzy wpływem warunków procesów technologicznych a jakością białka łubinowego wymagają dalszych badań.

LITERATURA

- [1] Davis B.J.: Disc gel electrophoresis. II. Method and application to human serum proteins *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, 1964, 121, 321, 404
- [2] Blagrove R.J., Gillespie J.M.: Comparative studies on the proteins from seeds of *Lupinus angustifolius* L.. *Aust. J. Plant Physiol.*, 5, 1978, 651-63.
- [3] Batey I.L., Gras P.W.: Preparation of salt-free protein products from acid or alkali-treated proteins. *Food chemistry*, 12, 1983, 265-273
- [4] Casero P., Duranti M., Cerletti P.: Heterogeneity of subunit composition in lupin globulins. Comparison of proteins from a number of seeds. *J. Sci. Food Agric.*, 34, 1983, 1113-1116.
- [5] Cerletti P., Duranti M., Bonomi F.: Molecular properties of applied relevance of storage proteins of lupin seed. In: *Natural products chemistry*. Elsevier Science Publishers B.V. Amsterdam, 1985, 613-628.
- [6] Duranti M., Cerletti P.: Aminoacid composition of seed proteins of *Lupinus albus*. *J. Agric. Food Chem.*, 27, 5, 1979, 977-978
- [7] Duranti M.: The structure of lupine seed proteins. *Nahrung*, 3-4, 1986, 221-227.
- [8] Gulewicz K.: Badania nad kompleksowym wykorzystaniem białka i innych składników nasion łubinu gorzkiego. PAN Z.Ch. B. Poznań 1988, 129.
- [9] Lampart-Szczapa E.: Własności funkcjonalne preparatów białkowych uzyskanych z nasion łubinu żółtego niskoalkaloidowej odmiany Topaz. *Roczniki AR Poznań*, CCXLVIII, 1993a, 71-76.
- [10] Lampart-Szczapa E.: Ultrastructure of lupin proteins. In: *Advances in lupin research I.S.A., I.L.A. Portugal*, 1993b, 204-206.
- [11] Lampart-Szczapa E.: Dwustopniowe plasteinowanie białka. *Roczniki AR Poznań*, CCLXX. *Technol. Żyw.*, 19, cz. 1, 1995, 17-25.
- [12] Lampart-Szczapa E., Czaczyk K.: Oligosacharydy polskich odmian łubinu. *Hodowla Roślin i Nasiennictwo*, 4, 1995, 9-12.
- [13] Lampart-Szczapa E., Nogala-Kałucka M., Gogolewski M., Zawirska-Wojtasiak R.: Charakterystyka frakcji lipidowej wybranych odmian łubinu. *Roczniki A. R. Poznań*, CCLXX *Tech. Żyw.*, 19, cz. I, 1995, 9-15.
- [14] Lampart-Szczapa E.: Preparation of protein from lupin seeds. *Nahrung*, 40, 2, 1996, 20-24
- [15] Lampart-Szczapa E., Jankowski T., Czernek M.: Termiczna analiza preparatów białkowych łubinu. W: *Łubin: kierunki badań i perspektywy użytkowe*. PTL, IChB PAN, ODR-Marszew 1996, 306-313.
- [16] Lampart-Szczapa E., Obuchowski W., Czaczyk K., Wąsowicz E., Kiryluk J.: Lupin oligosaccharides - functional food components. Looking toward the 21st Century - Abstract book - VIII Int. Lupin Conf. May 1996, Asilomar Conference Center, Pacific Grove, California USA 1996.
- [17] Oomah B.D., Bushuk W.: Characterization of lupine proteins. *J. Food Sci.*, 48, 1983, 38-41.
- [18] Ruiz L.P., Hove E.L.: Conditions affecting production of a protein isolate from lupin seed kernels. *J. Sci. Food Agric.*, 27, 1976, 667-674.
- [19] Rutkowski A., Kozłowska H.: Preparaty żywnościowe z białka roślinnego, WN-T 1981, 370.
- [20] Shapiro A.L., Vinnela E., Maziol J.V.(Jr.): Molecular weight estimation of polipeptide chains by electrophoresis in SDS-polyacrylamide gels. *Biochem. Biophys. Res Comm.*, 28, 1967, 815-820.
- [21] Sikorski Z.E.: Białka - budowa i właściwości. W: *Chemiczne i funkcjonalne właściwości składników żywności*. WN-T Warszawa 1994, 245-283.
- [22] Świącicki W., Świącicki W.K.: Rośliny strączkowe źródłem białka paszowego, PWRL Warszawa 1981, 144.

AMINOACID AND PROTEIN COMPOSITION OF LUPIN SEED PREPARATIONS**S u m m a r y**

The protein contents, aminoacid composition as well as fat contents in groat, flour, and protein preparations obtained from seeds of lupin (*Lupinus luteus*) variety Topaz were determined. It was found that, the methods of seed processing influence the investigated characteristics. ❧

**Katedra Technologii Żywności Pochodzenia Zwierzęcego
Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu**

organizuje konferencję naukową pt.:

**SUROWCE UZUPEŁNIAJĄCE I MATERIAŁY POMOCNICZE
STOSOWANE W PRODUKCJI ŻYWNOŚCI**

Konferencja odbędzie się w dniach 9–10 października 1997 r. w ramach obchodów 50-lecia Akademii Ekonomicznej.

W programie konferencji przewiduje się 12 referatów wybitnych specjalistów krajowych i zagranicznych.

Dnia 9. października odbędzie się impreza towarzysząca nt.: „Sensoryczna ocena produktów żywnościowych”. Następnie odbędzie się kokosz oceny sensorycznej żywności w skomputeryzowanym laboratorium analizy sensorycznej.

Oplata konferencyjna wynosi 150 zł.

Nr konta: Akademia Ekonomiczna, 53-345 Wrocław, ul. Komandorska 118/120 – BPH SA I O/Wrocław 10601679-84-27000-400101 z zaznaczeniem „Dodatki”.

Zgłoszenie uczestnictwa należy kierować do sekretariatu konferencji do dnia 30 czerwca br.

Adres sekretariatu:

dr inż. B. Masłowski

53-345 Wrocław, ul. Komandorska 118/120

AE – Katedra Technologii Żywności Pochodzenia Zwierzęcego

tel. (071) 680-266, e-mail: maslowsk@alpha.ok.ae.wroc.pl,

Internet: <http://www.ae.wroc.pl/~maslowsk/ktzpz>

Osobom, które przyślą zgłoszenie i opłatę wyślemy komunikat nr 2, z dokładnym programem konferencji oraz potwierdzenie rezerwacji zakwaterowania i wyżywienia.

Przewodniczącą Komitetu Organizacyjnego jest *prof. dr hab. Teresa Skrabka-Błotnicka*.

RECENZJA KSIĄŻKI

ZDZISŁAW E. SIKORSKI

OGÓLNA TECHNOLOGIA ŻYWNOŚCI

Eugeniusz Pijanowski, Mieczysław Dłużewski, Anna Dłużewska i Andrzej Jarczyk. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1996. Stron 582. Wydanie piąte zmienione.

Pijanowskiego „Ogólna technologia żywności” jest zapewne dla polskich technologów żywności jednym z najbardziej znanych podręczników. Egzemplarze starych wydań zginęły już z bibliotek lub zostały w dużym stopniu zużyte. Opracowanie przez uczniów Profesora kolejnego, zmienionego wydania zostało niewątpliwie powitane z zadowoleniem przez starych sympatyków podręcznika i nowe roczniki studentów. Sądzę, że książka znajdzie bardzo wielu nabywców, w dużej mierze ze względu na tradycję oraz na nazwisko pierwszego autora.

Podręcznik zawiera 21 rozdziałów zgrupowanych w 4 częściach: *Wstęp do technologii żywności*, *Operacje i procesy związane z przetwarzaniem żywności*, *Metody utrwalania żywności oraz Materiały i techniki pomocnicze w technologii żywności*.

Zgodnie z notką redakcyjną „w podręczniku zawarto kompendium podstawowej wiedzy dotyczącej technologii żywności”. U mnie jego treść i zakres oraz udział poszczególnych części i rozdziałów budzi refleksje nad pojęciem „ogólna technologia żywności” oraz nad przeznaczeniem książki. Mało uzasadnione są moim zdaniem proporcje liczby stron poświęconych na poszczególne części. Rozdziały dotyczące operacji i procesów jednostkowych, mycia i dezynfekcji urządzeń i opakowań oraz pakowania żywności, stanowiące jądro ogólnej technologii żywności zajmują łącznie 200 stron, a na część III *Metody utrwalania żywności* potrzebowano aż 160 stron. Sądzę, że przygotowując następne wydanie należałoby w większej mierze dostosować je do aktualnej sytuacji na rynku wydawniczym. Obecnie student ma do dyspozycji wiele polskich książek z zakresu chemii żywności, inżynierii procesowej i aparatury przemysłu spożywczego, mikrobiologii żywności, analizy żywności oraz technologii utrwalania

żywności i innych technologii szczegółowych. Jeśli podręcznik, zgodnie z notką redakcyjną „jest przeznaczony dla studentów chemii spożywczej i technologii żywności w politechnikach i akademiach rolniczych...”, trzeba mieć na uwadze również to, że w programie studiów jest także chemia organiczna, chemia żywności, biochemia, inżynieria chemiczna lub inżynieria procesowa i aparatura przemysłu spożywczego. Nie jest zatem celowe, aby w podręczniku ogólnej technologii żywności przedstawiać najbardziej podstawowe informacje z tych dziedzin, jak np. o białkach, lipidach i sacharydach. Tendencja poszerzania przez autora zakresu podręcznika o treści nie należące ściśle do przedmiotu wykładu nie są odosobnione. Za zbędne uważam m. in. fragmenty technologiczne w znanej książce Belitza i Groscha *Lehrbuch der Lebensmittelchemie* i obszerny rozdział traktujący o enzymach w trzecim wydaniu podręcznika Fennemy *Food Chemistry* (zob. w recenzję w Pol. J. Food Nutr. Sci., 6/47 (1), 148-150, 1997).

Niezależnie od powyższych refleksji przeglądałem książkę z dużą przyjemnością. Wiele rozdziałów to prace na bardzo wysokim poziomie. Uczuliłem jednakże moich studentów na stosunkowo liczne, łatwo dostrzegalne błędy w tekście, w dużej mierze zawinione zapewne przez niestaranną korektę. Trzeba, żeby student wyrobił w sobie nawyk konfrontowania tego co czyta, nawet w podręczniku napisanym przez najwyższe autorytety naukowe, z tym czego nauczył się uprzednio.

Na str. 36 napisano „Jak dotąd człowiek nie zajmował się w sposób zorganizowany produkcją roślin i zwierząt morskich, jak to czyni na lądzie”. Co autor miał na myśli pisząc to zdanie? Czy na lądzie człowiek zajmuje się produkcją roślin i zwierząt morskich? Bo w morzach tak, w coraz większej skali, nie tylko w sadzonkach lecz także w zamkniętych zatokach i fiordach. Sam to zresztą autor przyznaje w pierwszych wierszach na str. 37.

Nie wypada w książce wydanej w roku 1996 opierać wnioski o dynamice połowów ryb morskich na statystyce urywającej się w roku 1984 (str. 36). Na tejże stronie przyjęto w obliczeniach, że światowe połowy ryb wynoszą 60 mln ton a średnia zawartość białka w rybach jest 8” – obie wartości są błędne. Na str. 71 jest zdanie „Głównymi składnikami suchej masy (części jadalnych ryb) są białko (12–24%) i tłuszcz (0,13–27,5%)”. Czytelnik miałby prawo sądzić, że liczby w nawiasach stanowią % suchej masy. Tak oczywiście nie jest. Na tej samej stronie nie jest prawdą, że „Tłuszcz występuje w rybach głównie w wątrobie, we wnętrzościach i w kościach”.

Błędna jest informacja zawarta na str. 110 „...częściowe acyloglicerole, w których tylko jedna grupa wodorotlenowa glicerolu jest zestryfikowana, tworząc odpowiednio di- lub mono- acyloglicerole”.

Nie jest prawdziwa informacja podana na str. 351, że solone śledzie zawierają 17–25% NaCl.

Wątpliwości budzi zdanie „Jeżeli spożywane białko jest niepełnowartościowe, to nie można uzyskać równowagi azotowej w zdrowym, dorosłym organizmie” (str. 106). Informacja zawarta w tym zdaniu nie jest prawdziwa jeśli przyjąć za słuszną definicję białka pełnowartościowego podanego na tej samej stronie.

Nie jestem przekonany o prawdziwości informacji (str. 403), że znane i praktykowane jest utrwalanie płatków mięsa ryb w zalewie octowej.

Drobne błędy są we wzorach aspartamu (str. 96), N-nitrozodimetyloaminy (str. 414) i krezolu (str. 419). Niepoprawne są nazwy: aspartan (str. 96 i 567), acetylkinurena (str. 96), guazyno-5-monofosforan (str. 96), proteidy (str. 104), glicerydy (str. 191, 228, 229, 230), diglicerydy i monoglicerydy (str. 237 i 238), fosfoproteid (str. 241), grupy gaunidynowe (str. 340). Niepoprawny jest także zwrot „najbardziej optymalne” (str. 106) oraz „intensywne tempo” w znaczeniu dużej szybkości reakcji (str. 194).

Niefortunna jest koncepcja schematu technologicznego przedstawionego na rys. 9.5, odbiegająca od normy i utrudniająca percepcję. Rysunek 14.2, pochodzący z książki wydanej w roku 1954, nie jest wykonany poprawnie i nie przystaje do obecnego stanu techniki w wędzarnictwie. W podpisie pod rysunkiem 13.2 jest błąd.

Stosunkowo łagodnie chochlik drukarski potraktował byłego prezesa Institute of Food Technologists Teodora Labuzę czyniąc z niego Lobuzę – a mogłoby być gorzej! Na stronie 341 nazwisko podano bezbłędnie. Natomiast autor znanego podręcznika technologii konserw występuje raz jako Ziembra (na str. 317) a drugi raz jako Zięba (str. 328).

W wielu miejscach tekstu przywołano nazwiska twórców lub autorów informacji nie podając odnośnych publikacji, między innymi na str. 222, 329, 347, 350, 421, 433 i 438.

Nie kończę niniejszej recenzji tradycyjnym zwrotem stosowanym często przy ocenie rozpraw doktorskich „Powyższe usterki nie obniżają istotnie wartości pracy”. Przeciwnie. Uważam, że podręcznik akademicki powinien być napisany na współczesnym poziomie, możliwie bezbłędnie. Pisząc to zdaję sobie sprawę z tego, że w moich książkach jest również sporo błędów i znajduję je z zażenowaniem. W ostatniej, *Chemical and Functional Properties of Food Components*, Technomic 1997, jest dwukrotnie błąd we wzorze dehydroalaniny. Dlatego bardzo wysoce cenię sobie skrupulatnych recenzentów. Gdyby nie bardzo wnikliwi recenzenci Jerzy Kączkowski i Czesław Wasielewski byłoby w książce *Chemia żywności* (PWN 1988) bardzo dużo błędów. Sądzę, że wysoki poziom podręcznika pisanego przez kilka osób można w dużym stopniu zapewnić przez podjęcie się przez jednego z autorów trudnej i odpowiedzialnej roli redaktora naukowego a także przez zidentyfikowanie autorów rozdziałów. ❧

GRAŻYNA MORKIS

PROBLEMATYKA ŻYWNOŚCIOWA W USTAWODAWSTWIE KRAJOWYM

Przedstawiamy dalszy ciąg przeglądu aktów prawnych ukazujących się w: Monitorze Polskim, Dzienniku Ustaw, Dzienniku Urzędowym Ministerstwa Finansów, a które to akty prawne dotyczą szeroko rozumianej problematyki żywnościowej.

Poniższe zestawienie zawiera akty prawne wg stanu na dzień 30 kwietnia 1997 r.

1. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej z dn. 22 stycznia 1997 r. w sprawie wykazu towarów rolno-spożywczych przywożonych z zagranicy i wywożonych za granicę oraz ich minimalnych ilości podlegających państwowemu nadzorowi standaryzacji (Dziennik Ustaw 1997 r. Nr 8, poz. 40).

Rozporządzenie ustala wykaz 142 grup towarów rolno-spożywczych przywożonych z zagranicy i wywożonych za granicę oraz ich minimalnych ilości podlegających państwowemu nadzorowi standaryzacji. W tym wykazie są m.in. takie grupy towarów jak: owoce, warzywa, alkohole, wódki, likiery, napoje alkoholowe, papierosy, soki owocowe i warzywne, artykuły zbożowo-młynarskie, margaryny oraz kielbasy. Rozporządzenie obowiązuje od 5 lutego 1997 r.

2. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej z dn. 22 stycznia 1997 r. w sprawie szczegółowych warunków i trybu dokonywania oceny i wydawania orzeczeń o jakości handlowej towarów, rozpatrywania odwołań od orzeczeń inspektoratów i powoływania Komisji Rzecznawców Centralnego Inspektoratu Standaryzacji oraz wzorów druków wymaganych dokumentów (Dziennik Ustaw 1997 r. Nr 8, poz. 41).

Rozporządzenie dotyczy towarów rolno-spożywczych w obrocie z zagranicą. Reguluje zasady dokonywania zgłoszenia towaru do oceny jakości handlowej oraz sposobu oceny tych towarów przez Inspektorat Sanitarny. Inspektorat dokonuje oceny towaru według wymagań wynikających z norm i przepisów kraju przeznaczonego.

czenia towaru, a w przypadku ich braku, wg wymagań wynikających z norm i przepisów międzynarodowych. Rozporządzenie określa również zasady odwoływania się do Komisji Rzeczników Centralnego Inspektoratu Standaryzacji. Obowiązuje od 5 lutego 1997 r.

3. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej z dn. 22 stycznia 1997 r. w sprawie stawek opłat za dokonanie oceny i wystawienie orzeczenia o jakości handlowej towarów rolno-spożywczych w obrocie z zagranicą oraz sposobie obliczania i pobierania opłat (Dziennik Ustaw 1997 r. Nr 8, poz. 42).

Rozporządzenie dotyczy towarów rolno-spożywczych w obrocie z zagranicą i zawiera załącznik stawek opłat za dokonywanie oceny i wystawianie orzeczenia o jakości handlowej tych towarów (142 grup towarów rolno-spożywczych).

4. Ustawa z dn. 9 stycznia 1997 r. – kodeks celny (Dziennik Ustaw 1997 r. Nr 23, poz. 117).

Ustawa reguluje zasady i tryb przywozu towarów na polski obszar celny, wywozu towarów z polskiego obszaru celnego oraz związane z tym prawa i obowiązki osób, uprawnienia i obowiązki organów celnych.

5. Rozporządzenie Ministra Finansów z dn. lutego 1997 r. w sprawie podatku akcyzowego (Dziennik Ustaw 1997 r. Nr 13, poz. 71).

Rozporządzenie zawiera nową tabelę stawek podatku akcyzowego dla wyrobów akcyzowych produkowanych w kraju (wyroby winiarskie, piwo, guma do żucia) oraz wyrobów importowanych (guma do żucia, piwo, wyroby winiarskie). Ustala również zasady wpłacania podatku akcyzowego od nadmiernych ubytków i zawnionych niedoborów oraz reguluje zasady obniżania i zwalniania od podatku akcyzowego. Rozporządzenie obowiązuje od 17 lutego 1997 r.

6. Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dn. 14 lutego 1997 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczególnych warunków produkcji i wprowadzania do obrotu dietetycznych środków spożywczych, używek przeznaczonych do celów dietetycznych i odżywek (Dziennik Ustaw 1997 r. Nr 21, poz. 113).

Znakowanie dietetycznych środków spożywczych bez zamieszczania na nich napisu „dietetyczny środek spożywczy” jest dopuszczalne, nie dłużej jednak niż do 1 stycznia 1998 r.

7. Rozporządzenie Rady Ministrów z dn. 18 marca 1997 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie ustanowienia kontyngentów celnych na przywóz niektórych towarów pochodzących z Republiki Czeskiej, Republiki Słowackiej i Republiki Słowenii (Dziennik Ustaw 1997 r. Nr 27, poz. 150).

Od 1 stycznia 1997 r. wprowadzono zmiany dotyczące kontyngentów celnych na wyroby czekoladowe.

8. Rozporządzenie Rady Ministrów z dn. 25 marca 1997 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie ustanowienia kwoty produkcji cukru (Dziennik Ustaw 1997 r. Nr 31, poz. 178).
Ustalona maksymalna ilość cukru, jaka może być wyprodukowana w kampanii cukrowniczej w 1997 r. i przeznaczona na eksport z zastosowaniem dopłat w okresie od 1 stycznia 1998 r. do 31 grudnia 1998 r. wynosi 113,7 tys. ton (kwota B), a maksymalna ilość cukru wyprodukowana w 1996 r. i przeznaczona na eksport z zastosowaniem dopłat w okresie od 1 stycznia 1997 r. do 31 grudnia 1997 r. wynosi 200 tys. ton (kwota B).
9. Rozporządzenie Rady Ministrów z dn. 25 marca 1997 r. w sprawie określenia wysokości opłat przeznaczonych na dopłaty do eksportu cukru oraz zasad stosowania dopłat do cukru wyeksportowanego, w ramach kwoty B w 1997 r. (Dziennik Ustaw 1997 r. Nr 31, poz. 179).
Rozporządzenie określa wysokości opłat przeznaczonych na dopłaty do eksportu cukru oraz zasady stosowania dopłat do cukru wyeksportowanego, w ramach kwoty B w 1997 r. Obowiązuje od 9 kwietnia 1997 r.
10. Rozporządzenie Rady Ministrów z dn. 18 marca 1997 r. w sprawie Polskiej Klasyfikacji Wyrobów i Usług (PKWiU) (Dziennik Ustaw 1997 r. Nr 42, poz. 264).
Od 1 lipca 1997 r. wprowadza się do stosowania Polską Klasyfikację Wyrobów i Usług w statystyce, ewidencji i dokumentacji oraz rachunkowości w urzędowych rejestrach i systemach informacyjnych oraz administracji publicznej.
11. Zarządzenie Ministra Finansów z dn. 1 lutego 1997 r. w sprawie stawek podatku akcyzowego dla wyrobów przemysłu spirytusowego i drożdżowego, niektórych innych napojów alkoholowych, paliw do silników, wyrobów tytoniowych oraz zwolnień od tego podatku (Monitor Polski 1997 r. Nr 7, poz. 57).
Ustalono tabelę nowych stawek podatku akcyzowego dla wyrobów przemysłu spirytusowego i drożdżowego oraz niektórych napojów alkoholowych produkowanych w kraju oraz wyrobów tytoniowych, które obowiązują od 17 lutego 1997 r.
12. Decyzja Nr PDC/65/96 Ministra Finansów z dn. 18 grudnia 1996 r. w sprawie ustalenia urzędowych cen detalicznych wyrobów spirytusowych produkcji krajowej (Dziennik Urzędowy Ministerstwa Finansów 1997 r. Nr 2, poz. 4).
Ustalono ceny detaliczne następujących wyrobów spirytusowych produkcji krajowej: wódki czyste o nazwie Wódka Gdańska, Wódka Gdańska – sitodruk, Wódka Gdańska – z korkiem „guala”. Wyżej wymienione ceny uzupełniły „Wykaz urzędowych cen detalicznych wyrobów spirytusowych produkcji krajowej”. Decyzja obowiązywała od 12 grudnia 1996 r. do 17 lutego 1997 r.

13. Decyzja Nr PDC/66/96 Ministra Finansów z dn. 18 grudnia 1996 r. w sprawie ustalenia urzędowych cen detalicznych wyrobów spirytusowych produkcji krajowej (Dziennik Urzędowy Ministerstwa Finansów 1997 r. Nr 2, poz. 5).
Ustalono ceny detaliczne następujących wyrobów spirytusowych produkcji krajowej: wódki czyste o nazwie Legenda Vodka, Belvedere Vodka, Grand Maximum. Wyżej wymieniony ceny uzupełniły „Wykaz urzędowych cen detalicznych wyrobów spirytusowych produkcji krajowej”. Decyzja obowiązywała od 18 grudnia 1996 r. do 17 lutego 1997 r.
14. Decyzja Nr PDC/67/96 Ministra Finansów z dn. 18 grudnia 1996 r. w sprawie ustalenia urzędowych cen detalicznych wyrobów spirytusowych produkowanych przez Przedsiębiorstwo Zagraniczne „UNICOM” w Obornikach Wlkp. (Dziennik Urzędowy Ministerstwa Finansów 1997 r. Nr 2, poz. 6).
Ustalono ceny detaliczne następujących wyrobów spirytusowych produkcji krajowej: wódki czyste o nazwie Pani Twardowska, Bols Vodka. Decyzja obowiązuje od 18 grudnia 1996 r.
15. Decyzja Nr PDC/70/96 Ministra Finansów z dn. 31 grudnia 1996 r. w sprawie ustalenia urzędowych cen detalicznych wyrobów spirytusowych produkcji krajowej (Dziennik Urzędowy Ministerstwa Finansów 1997 r. Nr 2, poz. 7).
Ustalono ceny detaliczne następujących wyrobów spirytusowych produkcji krajowej: wódki czyste o nazwie Drakula Vodka. Wyżej wymieniony ceny uzupełniły „Wykaz urzędowych cen detalicznych wyrobów spirytusowych produkcji krajowej”. Decyzja obowiązywała od 31 grudnia 1996 r. do 17 lutego 1997 r.
16. Decyzja Nr PDC/2/97 Ministra Finansów z dn. 31 stycznia 1997 r. w sprawie ustalenia urzędowych cen detalicznych wyrobów spirytusowych czystych produkcji krajowej (Dziennik Urzędowy Ministerstwa Finansów 1997 r. Nr 4, poz. 15).
Ustalono nowe ceny detaliczne wyrobów spirytusowych czystych produkcji krajowej wymienionych w „Wykazie urzędowych cen detalicznych wyrobów spirytusowych czystych produkcji krajowej”. Decyzja obowiązuje od 17 lutego 1997 r. Decyzja zawiera również wykaz decyzji Ministra Finansów w sprawie ustalenia urzędowych cen detalicznych wyrobów spirytusowych produkcji krajowej, które utraciły moc.
17. Decyzja Nr PDC/3/97 Ministra Finansów z dn. 31 stycznia 1997 r. w sprawie ustalenia urzędowych cen detalicznych wyrobów spirytusowych produkowanych na eksport kierowanych na rynek krajowy (Dziennik Urzędowy Ministerstwa Finansów 1997 r. Nr 3, poz. 16).
Ustalono nowe urzędowe ceny detaliczne wyrobów spirytusowych czystych produkowanych na eksport, a kierowanych na rynek krajowy, wymienione w załączniku dołączonym do niniejszej decyzji (31 pozycji wyrobów).

18. Decyzja Nr PDC/5/97 Ministra Finansów z dn. 31 stycznia 1997 r. w sprawie cen spirytusu luzem (Dziennik Urzędowy Ministerstwa Finansów 1997 r. Nr 4, poz. 17).

Ustalono „Wykaz urzędowych cen zbytu spirytusu luzem”, stanowiący załącznik do niniejszej decyzji. Ustalono również ceny zaliczeniowe spirytusu, które są przyjmowane do kalkulacji kosztu własnego wyrobów przemysłu spirytusowego. Decyzja zawiera również wykaz podmiotów, które mogą stosować urzędowe ceny zaliczeniowe spirytusu (42 podmioty) oraz wykaz cen zbytu spirytusu luzem nabywanego przez te podmioty. Obowiązuje od 17 lutego 1997 r.

19. Komunikat Nr 18/PP/96 Ministra Finansów z dn. 18 grudnia 1996 r. w sprawie zmiany właściwości i sposobu weryfikacji banderol (znaków akcyzy) na opakowaniach jednostkowych krajowych wyrobów spirytusowych (Dziennik Urzędowy Ministerstwa Finansów 1997 r. Nr 3, poz. 13).

Nastąpiły zmiany niektórych właściwości (zabezpieczeń) podatkowych znaków akcyzy na krajowe wyroby spirytusowe w opakowaniach jednostkowych. ❧

KSZTAŁCENIE KADR A POTRZEBY PRODUKCJI I KONTROLI ŻYWNOŚCI

Polskie Towarzystwo Technologów Żywności (PTTŻ) współdziałając z Komitetem Technologii i Chemii Żywności PAN zorganizowało w dniu 8 listopada 1996 r. konferencję (forum dyskusyjne) poświęconą przydatności aktualnie kształconych kadr dla potrzeb produkcji i kontroli żywności. W konferencji wzięło udział 38 osób, które reprezentowały: szkolnictwo wyższe (23), instytuty badawcze (7), oraz przedsiębiorstwa przemysłu krajowego i ponadnarodowego (9).

Celem konferencji była wzajemna wymiana poglądów na funkcję i organizację procesu dydaktycznego w zmieniającym się systemie organizacyjnym produkcji i kontroli przemysłu żywnościowego. Konferencję poprzedziła ankieta przeprowadzona wśród zaproszonych uczestników. Nadesłanych 47 odpowiedzi, których podsumowanie wraz z referatem wprowadzającym, stanowiło przygotowanie do dyskusji.

Referat wprowadzający do dyskusji wygłosił Prof. dr hab. Włodzimierz Bednarski wiceprzewodniczący Komitetu Technologii i Chemii Żywności PAN.

Przemiany gospodarcze kraju, które są rezultatem przechodzenia z gospodarki centralnie planowanej do gospodarki wolnorynkowej, stwarzają również konieczność dostosowania struktur i metod kształcenia w szkołach wyższych do aktualnych i przyszłych potrzeb rynku pracy. Konieczne jest w oparciu o doświadczenia różnych ośrodków akademickich w kraju i za granicą wypracować perspektywiczne kierunki przekształceń szkolnictwa wyższego aby wykształcenie absolwentów było w pełni przydatne w zakresie wyuczonego zawodu, a równocześnie umożliwiało łatwą adaptację i uzupełnienie wiedzy w przypadku zatrudnienia w innej dziedzinie.

Referent przedstawił problemy jakie nurtują środowisko akademickie w dyskusjach nad przekształceniem systemu i programów nauczania, jak również założenie dla sylwetki absolwenta jakiej winien odpowiadać absolwent odpowiadający wymaganiom kształtującego się współcześnie rynku pracy. Zarówno system szkolenia jak i

jego programy, na tle systemów kształcenia w europejskim szkolnictwie wyższym w zakresie nauki o żywności z koncepcją uruchomienia wyższych szkół zawodowych.

Pośród wielu problemów poruszonych przez referenta wymieniamy te, które w świetle późniejszej dyskusji wymagają odpowiedzi przy kształtowaniu przyszłego systemu.

Czy utrzymać system studiów zaocznych, jeśli tak, to w jakim powiązaniu z umiejętnościami praktycznymi studentów.

Jak kształcić specjalistów dla przemysłu rolno-spożywczego aby sprostać wymaganiom nowoczesnych technologii, technik automatyzacji i komputeryzacji.

Na ile przyszli odbiorcy absolwentów powinni partycypować w organizacji toku studiów.

Jaki powinien być profil absolwentów w układzie studiów dwustopniowych.

Co należy uczynić aby programy i plany nauczania były porównywalne z krajami Unii Europejskiej.

Opracowania przeprowadzonej ankiety dotyczącej problematyki konferencji dokonał i jej wyniki przedstawił prof. dr A. Rutkowski Prezes PTTŻ.

Do dnia 8.11.1996 r. uzyskano 53 odpowiedzi od następujących respondentów:

A - Administracja = 3; **P** - Produkcja = 7; **B** - Instytuty = 7; **U** - Szkoły wyższe 36.

O ile więc, ilość odpowiedzi przedstawicieli szkolnictwa wyższego można uznać za reprezentatywne stanowisko, o tyle dla innych grup ankietowanych, raczej jako obraz poglądów panujących w tych środowiskach.

A. Ocena przydatności absolwentów w pracy zawodowej:

Zastosowano oceny: 5 = duża, 4 = dobra, 3 = średnia, 2 = mała, 1 = żadna

| Rodzaj absolwenta | Produkcja | | | | Kontrola Laboratoria | | | | Zarządzanie Administracją | | | | Marketing Obrót żywności | | | |
|-------------------|-----------|-----|-----|-----|----------------------|-----|-----|-----|---------------------------|-----|-----|-----|--------------------------|-----|-----|-----|
| | A | P | B | U | A | P | B | U | A | P | B | U | A | P | B | U |
| inż. techn. żyw. | 4,0 | 4,7 | 4,8 | 4,5 | 2,7 | 3,1 | 3,7 | 3,7 | 2,0 | 3,9 | 3,6 | 2,6 | 1,7 | 2,9 | 3,9 | 2,8 |
| mgr techn. żyw. | 3,3 | 4,5 | 4,6 | 4,2 | 4,0 | 4,4 | 4,3 | 4,3 | 2,7 | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 2,0 | 3,5 | 3,9 | 2,8 |
| dr techn. żyw. | 2,3 | 4,0 | 3,3 | 3,8 | 4,3 | 4,8 | 4,3 | 4,7 | 3,3 | 3,9 | 3,9 | 3,7 | 2,7 | 2,9 | 3,3 | 3,4 |
| mgr chem. żyw. | 2,0 | 3,9 | 3,8 | 3,4 | 4,0 | 4,7 | 4,3 | 4,7 | 2,0 | 3,3 | 3,3 | 2,8 | 1,5 | 2,9 | 2,6 | 2,8 |
| mgr ekon. tow. | 1,5 | 3,5 | 3,8 | 2,3 | 1,0 | 1,7 | 2,5 | 2,0 | 2,0 | 4,0 | 4,3 | 4,4 | 4,0 | 4,4 | 4,8 | 4,2 |
| mgr farm. brom. | 1,5 | 1,5 | 1,4 | 1,8 | 4,0 | 4,5 | 2,3 | 4,1 | 1,7 | 3,5 | 1,3 | 1,5 | 2,0 | 2,6 | 2,2 | 1,6 |

Porównywano przydatność do działalności zawodowej aktualnych absolwentów rozmaitych typów kształcenia, którzy są zatrudniani w sferze gospodarki żywnościowej. Odpowiedzi wszystkich grup ankietowanych wykazywały dużą zbieżność opinii, które wyraziły się tym, że:

- w działalności produkcyjnej najbardziej przydatne jest wykształcenie technologa żywnościowego (inż., mgr, dr),
- w laboratoriach kontrolnych cenione są kwalifikacje mgr i dr technologii żywności oraz mgr chemii żywności. Wielu respondentów oceniało również wysoko w tej dziedzinie kwalifikacje mgr bromatologii (farmacja),
- do działalności w zakresie administracji i zarządzania zdaniem respondentów najlepiej są przygotowani absolwenci ekonomii (towaroznawstwo) podobnie w zakresie marketingu i obrotu towarowego.

W toku dyskusji (Prof. Bielecki, PŁ i prof. S.Zmarlicki, SGGW) mówili, że liczba absolwentów pracujących bezpośrednio w technologii jest niewielka, stąd kształcenie powinno mieć charakter bardziej ogólny. Przemysł oczekuje od absolwentów znajomości technologii i do tego celu należy lepiej wykorzystywać praktyki. Niestety aktualnie zakłady produkcyjne nie są skłonne wpuszczać na swój teren studentów w celach szkoleniowych (Prof. S. Tyszkiewicz).

B. Co należy uczynić aby program kształcenie absolwenta był bardziej przydatny w jego działalności zawodowej?

Podano ilość wskazań

| | A | P | B | U | Razem |
|---|---|---|---|----|-------|
| Pozostawić stan obecny – program jest sprawą uczelni | 1 | 0 | 3 | 5 | 9 |
| Ustalać program w konsultacji z przedstawicielami produkcji | 1 | 4 | 1 | 23 | 29 |
| Organizować wizytacje zakładów dla nauczycieli akademickich | 2 | 3 | 3 | 10 | 18 |

Biorąc pod uwagę potrzebę takiego ukształtowania profilu absolwenta, aby sprostał on stojącym przed nim zadaniom niemal wszyscy respondenci widzieli potrzebę rewizji programu studiów, w której szczególnie ceniono by konsultacje w jego kształtowaniu, doświadczonych przedstawicieli produkcji, a z drugiej strony wobec gwałtownego postępu w przemyśle trzeba ułatwić nauczycielom akademickim zapoznawanie się z rozwojem nowoczesnej techniki, technologii i zarządzania w zakładach produkcyjnych (Prof. S. Bujak, AR Lublin).

C. Jaka powinna być struktura studiów wyższych?

Podano ilość wskazań

| Rodzaj studiów | A | P | B | U | Razem |
|------------------------------------|---|---|---|----|-------|
| 5 letnie magisterskie | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 |
| inżynierskie + magisterskie | 1 | 2 | 4 | 25 | 32 |
| inżynierskie+magister+doktoranckie | 2 | 4 | 3 | 20 | 29 |

Również co do systemu studiów panowała jednomyślność, która wyraziła się odejściem od systemu jednolitych studiów magisterskich i zastąpieniem ich systemem studiów dwu- a w przyszłości i trzystopniowych.

Koncepcja tworzenia wyższych szkół zawodowych nie spotkała się z jednolitym stanowiskiem. Część dyskutantów twierdziła, że nie należy ich tworzyć w ośrodkach nieakademickich (Prof. E.Kołakowski i Prof. A.Warzecha, AR Szczecin), inni zaś widzieli taką możliwość (Prof. Bielecki PŁ, Prof. J.Czapski, AR Poznań).

D. Czy w przypadku gdy zostanie zaakceptowana struktura studiów dwustopniowych (inż. + mgr) należy wprowadzić następujące zmiany?

Podano w ilości wskazań

| Charakter zmian | A | | P | | B | | U | | Razem |
|--------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| | Tak | Nie | Tak | Nie | Tak | Nie | Tak | Nie | Tak |
| likwidacja techników pomaturaln. | 0 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 | 15 | 11 | 21 |
| likwidacja stud. zaoczn. inżynier. | 0 | 2 | 4 | 3 | 2 | 5 | 22 | 18 | 28 |
| dypłom inżyniera ⇒ stud, magister | 1 | 1 | 6 | 1 | 5 | 2 | 25 | 7 | 37 |
| kwalifikacje inż. zaoczny = stacjon. | 0 | 3 | 4 | 3 | 0 | 5 | 4 | 28 | 8 |

W przypadku przejścia na dwustopniowy system studiów respondenci wypowiedzieli się jednoznacznie aby przyjęcie na studia II stopnia (mgr) było uwarunkowane uzyskaniem dyplomu I stopnia (inż., licencjat).

Niejednoznacznie się wypowiedzieli za likwidacją techników pomaturalnych w związku z uruchomieniem studiów I stopnia o tylko nie wiele dłuższym okresie czasu studiów.

Jednoznacznie stwierdzono, że poziom kwalifikacji absolwentów studiów zaocznych jest znacznie niższy od absolwentów studiów stacjonarnych, jak i duża część respondentów widzi celowość ich likwidacji.

Wielu dyskutantów uważało, że w aktualnym układzie szkół wyższych można prowadzić studia zawodowe, magisterskie i doktorskie oraz kształcenie podyplomowe w zakresie technologii i chemii żywności (Prof. B.Drozdowski, PG). Studia zaoczne w wielu przypadkach odbiegają swoim poziomem od studiów stacjonarnych (Prof. S.Bujak, AR Lublin). Przyjmując model trzystopniowy należy absolwentom I i II stop-

nia, umożliwić uzyskiwanie tytułu inżyniera europejskiego (Prof. S.Tyszkiewicz, IPMiT). Ciekawy system takiego rozwiązania przedstawiła Politechnika Łódzka (Prof. Z. Libudzisz).

E. Jaki winien być udział absolwentów poszczególnych typów studiów?

Średnia w %

| Rodzaj absolwenta | A | P | B | U | Razem |
|----------------------|------|------|------|------|-------|
| inżynier stacjonarny | 50,0 | 51,1 | 60,7 | 44,3 | 47,1 |
| inżynier zaoczny | 5,0 | 10,0 | 5,0 | 10,7 | 9,7 |
| magister | 35,0 | 35,7 | 28,0 | 35,5 | 34,3 |
| doktor | 6,6 | 7,8 | 7,1 | 8,9 | 8,4 |

Postępowanie ankietowe wykazało jednoznaczną opinię, że absolwenci I stopnia studiów stacjonarnych winni stanowić ok. 50% + ok. 7% zaocznych, studiów magisterskich ok. 35%, a doktoranckich poniżej 8%.

F. Zakładając, trzystopniowy system edukacji, jaki winien być ich podstawowy kierunek?

Podano w ilości wskazań

| | Studia inżynierskie | | | | Studia magisterskie | | | | Studia doktoranckie | | | |
|----------------------|---------------------|---|---|----|---------------------|---|---|----|---------------------|---|---|----|
| | A | P | B | U | A | P | B | U | A | P | B | U |
| Nauki podstawowe | 0 | 2 | 3 | 19 | 1 | 3 | 4 | 29 | 1 | 2 | 5 | 23 |
| Podst. Technologii.. | 1 | 6 | 5 | 35 | 2 | 3 | 4 | 23 | 1 | 0 | 4 | 10 |
| Technol. branżowe | 2 | 6 | 4 | 20 | 1 | 4 | 5 | 2 | 0 | 2 | 1 | 19 |
| Metody analizy | 0 | 0 | 3 | 31 | 2 | 3 | 6 | 25 | 1 | 4 | 6 | 11 |
| Inżynieria | 2 | 6 | 5 | 32 | 2 | 4 | 3 | 29 | 1 | 3 | 4 | 20 |
| Mikrob. i higiena | 1 | 3 | 5 | 29 | 2 | 7 | 6 | 37 | 1 | 1 | 5 | 19 |
| Org.prod.marketing | 0 | 3 | 5 | 22 | 1 | 7 | 4 | 29 | 1 | 2 | 2 | 16 |
| Kontrola legislacja | 0 | 0 | 2 | 15 | 1 | 4 | 5 | 27 | 1 | 3 | 3 | 18 |

Jeżeli chodzi o programy nauczania na wydziałach technologii żywności, to zwracano uwagę na potrzebę szczególnego uwzględnienia na studiach:

- inżynierskich: podstaw technologii, technologii branżowych, oraz inżynierii,
- magisterskich: mikrobiologii i higieny, nauk podstawowych, inżynierii, oraz organizacji produkcji, marketingu oraz kontroli i legislacji,
- doktoranckich nauk podstawowych, inżynierii, technologii branżowych i mikrobiologii oraz higieny.

W dyskusji podkreślono, że aby nie obniżać poziomu na studiach nie powinno się powtarzać materiału ze szkoły średniej (Prof. S.Bujak, AR Lublin), studia magisterskie

winy obejmować nauki podstawowe i technologię (Prof. A.Sroczyński, PŁ), jak również podkreślono narastającą potrzebę dobrej znajomości języka angielskiego (Prof. W.Pezacki)

G. Czyja działalność może być przydatna w kształtowaniu i ocenie programu studiów?

Podano w ilości wskazań

| | Komitety PAN + PTTŻ | | | | Przedstawiciel administracji | | | | Przedstawiciel przemysłu | | | |
|-----------------------------|------------------------|---|---|----|---------------------------------|---|---|----|-----------------------------|---|---|----|
| | A | P | B | U | A | P | B | U | A | P | B | U |
| Odpowiedzi pozytywne | | | | | | | | | | | | |
| kształt. programu nauczania | 2 | 5 | 6 | 16 | 2 | 6 | 2 | 6 | 3 | 5 | 6 | 28 |
| ocena wyników nauczania | 2 | 5 | 6 | 12 | 2 | 2 | 1 | 9 | 3 | 6 | 4 | 10 |
| ocena pracy uczelni | 2 | 6 | 5 | 14 | 2 | 2 | 3 | 10 | 2 | 1 | 2 | 13 |
| Odpowiedzi negatywne | | | | | | | | | | | | |
| kształt. programu nauczania | 1 | 2 | 0 | 7 | 1 | 1 | 5 | 27 | 0 | 2 | 0 | 4 |
| ocena wyników nauczania | 1 | 3 | 2 | 21 | 1 | 5 | 5 | 23 | 0 | 1 | 2 | 8 |
| ocena pracy uczelni | 1 | 1 | 2 | 12 | 1 | 5 | 3 | 22 | 1 | 6 | 4 | 16 |

Odnośnie kształtowania programu i wyników nauczania, uczestnicy ankiety wypowiedzieli się pozytywnie za udziałem społecznych organizacji naukowych (Komitet PAN i PTTŻ) oraz przedstawicieli przemysłu, zaś wątpliwości budził, ich udział, w ocenie wyników nauczania oraz pracy uczelni. Jednoznacznie natomiast, odrzucono celowość udziału w tych pracach przedstawicieli administracji.

Uczestnicy konferencji widzieli potrzebę konfrontacji opracowywanej restrukturyzacji programów nauczania z potrzebami produkcji. Wskazywano na potrzebę poddania ich zarówno kontroli wewnętrznej, jak i zewnętrznej (Prof. Z.Sikorski, PG), znaczenie dla współpracy uczelni z przemysłem, udziału w tych pracach organizacji inżynierskich (Prof. B.Imbs, SGGW), oraz włączenia NOT do prac nad kształceniem podyplomowym (Prof. S.Tyszkiewicz, IPMiT).

Po zakończeniu konferencji PTTŻ/KTChŻ odbyło się posiedzenie Komitetu Technologii i Chemii Żywności PAN, na którym na podstawie dyskusji przeprowadzonej na ww. konferencji oraz:

konferencji KTChŻ PAN w dniach 29-30. 6. 1995 i posiedzenia w dniu 8.11.1996 oraz prac Komitetu w latach 1995-96, rezultatów prac Komisji Komitetu w latach 1995/96, publikacji ogłoszonych w Nr 7/1996 miesięcznika Przemysłu Spożywczego przyjęto następujące stanowisko w sprawie kształcenia kadr na poziomie wyższym dla przemysłu spożywczego:

Stanowisko Komitetu Technologii i Chemii Żywności PAN

Celowość zmian w systemie kształcenia

Uznaje się za celowe kontynuowanie zmian w systemie kształcenia technologów i chemików żywności, zmierzających do zwiększenia efektywności oraz przystosowania kształcenia do zmieniających się potrzeb kraju i do standardów zachodnio-europejskich.

Aktualnie istnieje potrzeba kształcenia trzystopniowego.

Studia **inżynierskie** zawodowe, 3, 5–4 letnie, powinny przygotowywać absolwentów do pracy w przemyśle żywnościowym. Absolwenci chcący uzyskać magisterium, powinni mieć możliwość kontynuowania kształcenia na studiach magisterskich, po spełnieniu na danej uczelni wymagań wynikających z różnic programowych, lub dalszego studiowania w trybie zaocznym. W uczelniach, w których na pierwszych latach studiów istnieje jednakowy program inżynierski i magisterski powinna być możliwość wyboru dalszych studiów, zawodowych lub magisterskich, uwarunkowana zainteresowaniami i wynikami pracy studentów.

Studia **magisterskie**, 5 letnie, powinny przygotowywać absolwentów do pracy w gospodarce żywnościowej, laboratoriach badawczych i badawczo - rozwojowych oraz kontrolnych, nadzorze, organizacjach projektowych, administracji i szkolnictwie

Studia **doktorskie**, 3-4 letnie, powinny przygotowywać absolwentów do pracy badawczej oraz dydaktycznej,

Programy studiów

W programach studiów inżynierskich i magisterskich należy zapewnić, zależnie od rodzaju studiów, wystarczająco duży udział przedmiotów podstawowych: matematyki, fizyki, chemii i biologii oraz przedmiotów inżynierskich. Wymiar przedmiotów podstawowych powinien być we wszystkich uczelniach podobny i zbliżony do standardów europejskich, celem umożliwienia studentom łatwego przeniesienia się do innej szkoły.

Celowe jest uwzględnienie w programach studiów na wyższych latach wielu przedmiotów fakultatywnych, m. in. oferowanych również na innych wydziałach lub uczelniach, celem umożliwienia studentom kształcenia zgodnie z ich osobistymi zainteresowaniami.

Kształcenie w zakresie przedmiotów technologicznych powinno dotyczyć głównie operacji i procesów stosowanych w technologii żywności. W nauczaniu technologii branżowych trzeba koncentrować się głównie na omawianiu operacji i procesów jednostkowych. Szczególnie na studiach inżynierskich niezbędne są dobrze wyposażone pracownie technologiczne. Wskazana jest współpraca z przemysłem przy prowa-

dzeniu wykładów, ćwiczeń, prac projektowych i praktyk wakacyjnych lub semestralnych. Szczególnie potrzebne są nowe rozwiązania w zakresie organizacji praktyk przemysłowych dla studentów studiów inżynierskich

Absolwent studiów wyższych powinien biegle posługiwać się co najmniej jednym obcym językiem, przede wszystkim angielskim.

Na studiach magisterskich student powinien nabyć umiejętność samodzielnego korzystania ze światowego piśmiennictwa naukowego i technicznego oraz opanować podstawy metod pracy naukowej m.in, przez uczestnictwo w pracach badawczych.

Kształcenie ustawiczne

Zalecane jest organizowanie w uczelniach wyższych oraz w odpowiednio przygotowanych instytutach badawczych i badawczo-rozwojowych studiów podyplomowych i innych form kształcenia ustawicznego celem rozpowszechnienia światowego postępu w zakresie chemii i technologii żywności. W tej działalności korzystna jest również współpraca przemysłu.

Z kształcenia ustawicznego, w formie krajowych i zagranicznych praktyk przemysłowych, powinna korzystać także kadra szkół wyższych.

Ocena jakości kształcenia

W doskonaleniu działalności naukowej i dydaktycznej szkół wyższych bardzo pomocnym może być systematyczne ocenianie jakości kształcenia, W tym celu należy prowadzić w uczelniach ocenę wewnętrzną, przy udziale studentów oraz zorganizować system recenzji zewnętrznych. System ten mógłby powstać we współpracy szkół wyższych z KTChŻ PAN, niezależnie od administracyjnych władz szkolnictwa wyższego.


Współpraca różnych szkół

Wskazane jest zwiększenie współpracy wszystkich rodzajów uczelni celem lepszego wykorzystania istniejącego potencjału, poszerzenia oferty zajęć do wyboru oraz ujednolicenia i podwyższenia standardu kształcenia.

Szkoły pomaturalne, zawodowe, kształcące w różnych dyscyplinach związanych z gospodarką żywnościową, spełniają dobrą rolę, jeśli poziom prowadzonych w nich zajęć osiąga pożądaną standard. Należy rozważyć celowość przekształcenia niektórych z nich, w wyższe szkoły zawodowe. Współpraca uczelni wyższych z tymi szkołami, już prowadzona w niektórych ośrodkach akademickich, może być obustronnie korzystna.

Opracowali:

A. Rutkowski, Prezes Polskiego Towarzystwa Technologów Żywności,

Z. E. Sikorski, Przewodniczący Komitetu Technologii i Chemii Żywności PAN. 

ZDZISŁAW E. SIKORSKI

KSZTAŁCENIE CHEMIKÓW-TECHNOLOGÓW ŻYWNOŚCI W POLITECHNICE GDAŃSKIEJ

Wprowadzenie

Kształcenie w zakresie chemii i technologii żywności podjęto na Wydziale Chemicznym PG już w 1946 r. Wśród pierwszych 14 katedr powołano katedry Technologii Środków Spożywczych (kierownik Ernest Sym) oraz Botaniki (kierownik Tadeusz Sulma), a później Technologii Tłuszczów, Technologii Produktów Roślinnych, Technologii Zwierzęcych Produktów Spożywczych, Mikrobiologii Technicznej oraz Technologii Ryb. Po licznych reorganizacjach istnieją obecnie 3 katedry związane z tą specjalnością: Mikrobiologii, Technologii i Chemii Tłuszczów oraz Technologii Utrwalania Żywności. Od samego początku traktowano chemię i technologię żywności jako część technologii chemicznej oraz opierano kształcenie na solidnych podstawach wiedzy chemicznej i inżynierskiej, co uprawniało absolwentów do tytułu chemika.

Warunki studiów

Liczna kadra profesorów i dobre wyposażenie

Wydział Chemiczny ma prawa doktoryzowania od roku 1947 i habilitowania od roku 1962. Wśród kadry Wydziału jest aktualnie 15 osób z tytułem naukowym oraz 29 doktorów habilitowanych. W katedrach Mikrobiologii, Technologii i Chemii Tłuszczów, Technologii Utrwalania Żywności i w pracowni naukowo-dydaktycznej Analizy i Oceny Jakości Żywności jest 2 profesorów i 4 doktorów habilitowanych.

Katedry Wydziału pracujące w zakresie chemii i technologii żywności miały zawsze stosunkowo dobrą aparaturę, gdyż już od wczesnych lat sześćdziesiątych współpracowały z zagranicą, co sprzyjało uzyskiwaniu grantów z zagranicznych fundacji. Istniały również zawsze dobre warunki współpracy z innymi katedrami Wy-

działu Chemicznego. Obecnie Wydział posiada chromatografy gazowe i cieczowe najnowszej generacji oraz chromatograf gazowy sprzężony ze spektrometrem mas. Na światowym poziomie jest wyposażona pracownia Analizy i Oceny Jakości Żywności, wyspecjalizowana w analizie lipidów. W międzyuczelnianym laboratorium NMR pracują spektrometry Varian Gemini 200MHz i Unity Plus 500MHz. Wydział posiada komputerową stację graficzną „Silicon Graphics” Indigo II do obliczeń i modelowania molekularnego. W międzyuczelnianej bibliotece na Wydziale jest największy w północnej Polsce zbiór czasopism chemicznych służących całemu środowisku Wybrzeża Gdańskiego, w tym m. in. Chemical Abstracts od roku 1907.

Czy jest dobrze?

Pomimo licznej kadry i dość dobrego wyposażenia nie można uznać, że obecnie istnieją na Wydziale bardzo dobre warunki kształcenia. Niedostateczne finansowanie dydaktyki z budżetu uniemożliwia pokrywanie wzrastających kosztów odczynników i odtwarzania aparatury, szczególnie w wydziałowej hali technologicznej oraz zmusza do drastycznego ograniczania prenumeraty czasopism. Żenująco niskie uposażenie nauczycieli akademickich czyni nierealnym przy płacowej konkurencji przemysłu zatrudnienie młodych, zdolnych asystentów. Nadażanie za światowym postępowaniem w chemii i technologii żywności jest możliwe tylko dzięki dużemu wysiłkowi i społecznej pracy źle opłacanych, doświadczonych adiunktów. Dobrze, że chociaż co kilkanaście lat zdarzają się entuzjaści-doktoranci pracujący bez wytchnienia.

Charakterystyczne cechy programu studiów

Podstawą jest chemia

Studia technologii żywności odbywały się w PG przez pierwsze kilkadziesiąt lat na kierunku chemia, ostatnio są na kierunku biotechnologia. Niezależnie od kierunku studiów, wszyscy studenci Wydziału „przechodzą” na pierwszych trzech latach przez te same katedry i są oceniani tą samą miarą. Dodatkowym, bardzo kształcącym i integrującym elementem jest od kilku lat prowadzone cotygodniowe wydziałowe seminarium, na które zaprasza się m. in. wybitnych chemików z innych polskich oraz z zagranicznych placówek naukowych i przemysłowych. Wg założenia powinni w seminarium uczestniczyć obok kadry przynajmniej studenci IV i V roku. Kilka razy w roku audytorium jest wypełnione po brzegi.

Charakterystyczną cechą programów studiów był zawsze duży udział nauk chemicznych, oraz przedmiotów inżynierskich w ogólnej liczbie godzin zajęć dydaktycznych. Na studiach magisterskich po 6 semestrach chemicznych oraz inżynierii i aparatury chemicznej następują przede wszystkim przedmioty biochemiczne i mikro-

biologiczne, chemia i analiza żywności, procesy technologii żywności oraz technologia tłuszczów lub technologia utrwalania żywności.

Praca dyplomowa

Zależnie od tematu pracy dyplomowej którą można wykonywać nie tylko w katedrach technologicznych, studenci wybierają kilka przedmiotów uzupełniających. Wybór może obejmować także zajęcia prowadzone na Międzyuczelnianym Wydziale Biotechnologii. Prace dyplomowe są na ogół fragmentami badań naukowych prowadzonych w katedrach a ich wyniki stanowią w wielu przypadkach podstawę publikacji w czasopiśmie o światowym zasięgu. Od kilkunastu lat kładzie się nacisk na wykorzystanie w studiowaniu znajomości języka angielskiego, szczególnie na IV i V roku. Na studiach inżynierskich stosunek godzin wykładów do laboratoriów i seminariów wynosi 7:11, 5:1.

Różnorodność form studiów

Obok studiów inżynierskich i magisterskich prowadzi się wydziałowe studia doktoranckie oraz specjalistyczne studia podyplomowe i kursy zawodowe, organizowane co kilka lat, w miarę potrzeb zgłaszanych przez przemysł i szkolnictwo średnie. Jednym z takich kursów był m. in. w latach 1990–1994 roczny kurs analizy żywności.

Profil absolwenta

Absolwenci studiów inżynierskich

Od dwóch lat są na Wydziale Chemicznym PG na kierunku BIOTECHNOLOGIA studia inżynierskie „Technologia i analiza żywności”. Absolwent tych studiów ma być inżynierem chemikiem mającym również wiedzę biochemiczną i mikrobiologiczną. Ma on być przygotowany do projektowania procesów racjonalnego przechowywania i przetwarzania żywności oraz do prowadzenia chemicznej, mikrobiologicznej i sensorycznej oceny jakości żywności, ma umieć kierować procesami chemicznymi, biochemicznymi i mikrobiologicznymi zachodzącymi w żywności w czasie przechowywania i przetwarzania, znać w niezbędnym zakresie zagadnienia inżynierskie oraz wymagania rynku żywnościowego i przepisy prawne dotyczące żywności. Zależnie od doboru przedmiotów obieralnych ma mieć pogłębioną wiedzę w zakresie technologii i urządzeń przetwórczych lub analizy żywności. Wg założenia twórców programu absolwent ma być przygotowany do pracy w przemyśle, głównie jako jedyny inżynier technolog żywności w małym zakładzie.

Magistrowie

Absolwent studiów magisterskich jest podobnie jak po studiach I stopnia inżynierem chemikiem, ma równocześnie dobre przygotowanie w zakresie biochemii i mikrobiologii, zna podstawowe operacje i procesy jednostkowe oraz ma pogłębioną wiedzę w zakresie wybranego fragmentu technologii żywności. W ostatnim roku studiów nabywa on umiejętności samodzielnego korzystania ze światowego piśmiennictwa naukowego i opanowuje podstawy metod pracy naukowej.

Absolwenci technologii żywności PG pracują w większości w gospodarce żywnościowej na różnych stanowiskach technicznych oraz w kontrolnych i badawczych laboratoriach chemicznych i mikrobiologicznych. Niektórzy wybrali inną działalność. Dzięki dobremu przygotowaniu chemicznemu wielu absolwentów uzyskało uznany w świecie dorobek zawodowy albo naukowy w zakresie chemicznej technologii organicznej lub nieorganicznej, inżynierii chemicznej albo biochemii. Jeden, po uzyskaniu doktoratu, jest już w drugiej kadencji wiceprezydentem Gdyni.

Potrzeba standaryzacji programów kształcenia?

Źródła kadr dla przemysłu żywnościowego

W Polsce tradycyjnie kształcą kadrę dla przemysłu żywnościowego jako technologów żywności w akademiach rolniczych i w dwóch politechnikach, według różnych programów. Absolwenci tych uczelni a także towaroznawcy z akademii ekonomicznych oraz bromatologowie z wydziałów farmacji, po praktycznym przeszkoleniu po studiach, pracują z powodzeniem w całej gospodarce żywnościowej. Zapewne programy studiów we wszystkich uczelniach są podobnie jak w P.G. modernizowane zgodnie z bieżącymi potrzebami. W wielu krajach zachodnich kształcą obok technologów oraz inżynierów mechaników znających potrzeby przemysłu żywnościowego także chemików żywnościowych.

Europejski chemik żywnościowy

Grupa Robocza Chemii Żywności Federacji Europejskich Towarzystw Chemicznych opracowała rekomendacje dotyczące minimalnych wymagań programowych dla magisterium z chemii żywności. Definicja chemika żywnościowego przyjęta przez Grupę Roboczą brzmi: „A food chemist is a chemist who knows about food” a jako podstawę edukacji uznano chemię.

We wszystkich pracach dot. ujednoczenia wymagań programu kształcenia Europejskiego Chemika Żywności należy moim zdaniem uwzględnić, że istnieje wiele odcieni tej specjalności chemicznej. Zatem zalecenia programowe powinny umożliwiać

uzyskanie tych zróżnicowanych kwalifikacji chemika żywnościowego różnymi drogami, nie tylko według jednego programu studiów.

Sugestie do programu

Uważam, że studia prowadzące do magisterium z technologii lub chemii żywności powinny mieć solidną podstawę chemiczną, trwać 4,5-5 lat i kończyć się conajmniej jednym semestrem obejmującym pracę magisterską o charakterze badawczym lub projektowym. Program pierwszych 2,5-3 lat powinien odpowiadać wymaganiom ogólnie przyjętym w akademickich studiach chemicznych, ze szczególnym uwzględnieniem chemii organicznej, fizycznej i analitycznej oraz biochemii a w kształceniu technologów także inżynierii chemicznej lub inżynierii żywności oraz conajmniej podstaw aparatury. Ta część studiów musi uczynić absolwenta chemikiem. Następne dwa lata powinny obejmować chemię żywności, mikrobiologię ogólną i mikrobiologię żywności, analizę żywności, toksykologię żywności, prawo żywnościowe i naukę o żywieniu. Proporcje tych przedmiotów powinny zależeć od osobistych planów studenta i warunków istniejących w danej uczelni. Ponadto powinna istnieć lista przedmiotów obieralnych, np. szczegółowych technologii, ustawodawstwa, opakowania, higieny, technologicznego projektowania zakładów przemysłu żywnościowego lub wybranych zagadnień analitycznych. Te przedmioty powinny odpowiadać zainteresowaniom studenta i tematyce przyszłej pracy magisterskiej.

Rozmaitość dróg do specjalności

Obok „normalnej” drogi kształcenia w chemii lub technologii żywności powinna istnieć także możliwość uzyskania uprawnień w tych specjalnościach przez absolwentów biologii. Mogłoby to dotyczyć osób, których program studiów obejmował wiele przedmiotów chemicznych, a pracując zawodowo zdobyły one dodatkowe kwalifikacje chemiczne lub inżynierskie uczestnicząc w różnych formach podyplomowego kształcenia ustawicznego. To samo dotyczy absolwentów uniwersyteckich studiów chemicznych którzy dodatkowo uzyskali niezbędną wiedzę w zakresie inżynierii i nauki o żywności. W każdym przypadku jednakże osoba która pretenduje do tytułu zawodowego chemika żywności lub technologa żywności powinna mieć wiedzę chemiczną na poziomie akademickim i wiedzieć wystarczająco dużo o biologicznych aspektach żywności.

Istota kształcenia

Uczestnicząc przez kilkadziesiąt lat w pracach komisji programowych byłem wielokrotnie świadkiem ostrych sporów o godziny zajęć przeznaczanych na poszczególne przedmioty. Niekiedy używano w dyskusji argumentów w rodzaju „nie mogę

nauczyć mojego przedmiotu bez dodatkowej godziny laboratorium”. Dotychczas nie wiem, czy przedstawiający takie argumenty istotnie w nie wierzył czy też szukał sposobu zdobycia dodatkowego etatu asystenta.

Uważam, że ważniejsze od tego w jakim wymiarze godzin oferuje się studentowi dany przedmiot jest, aby programy tych przedmiotów nie były przeładowane zbędnymi szczegółami dostępnymi w poradniku lecz stwarzały możliwość pokazania studentowi sposobów definiowania problemów, szukania informacji i rozwiązywania zadań. Nie jest ważne, czy jest o kilka godzin więcej chemii organicznej niż biochemii, chemii fizycznej niż chemii nieorganicznej, technologii żywności niż inżynierii chemicznej. Istotne jest natomiast, żeby student miał możliwość kontaktowania się z mądrymi ludźmi i wzorowania się na ich aktywności zawodowej.

Na koniec jeszcze jedna refleksja. Okres studiów jest zapewne dla większości jednym z najlepszych w życiu i stwarza ogromne możliwości rozwoju osobowości. Program nie powinien zatem, przez swe przeładowanie szczegółami, uniemożliwiać studentom wszechstronnego, aktywnego uczestnictwa w życiu społeczności akademickiej. ❧

NOWE KSIĄŻKI

Functionality of Proteins in Food*

[Funkcjonalność białek żywności]

Joseph F. Zayas

Wydawnictwo: Springer - Verlag Berlin Heidelberg 1997

ISBN 3-540-60252-6, str. 367, 86 rys., 21 tab.

Funkcjonalność białek jest jedną z najszybciej rozwijających się dziedzin badań nad wykorzystaniem białek w żywności. W książce przedstawiono najważniejsze właściwości funkcjonalne białek żywności, a wśród nich: rozpuszczalność białek, zdolność utrzymywania wody, wiązanie tłuszczu, emulgowanie, tworzenie piany, właściwości żelujące zależące od źródła białka, czynniki środowiskowe (pH, temperatura, siła jonowa) i stężenie białek; właściwości funkcjonalne białek w zależności od warunków procesu przetwórczego przede wszystkim obróbki cieplnej, mrożenia itp.; wpływ modyfikacji białek na wzmocnienie ich funkcjonalności, wykorzystanie różnych białek do poprawy właściwości funkcjonalnych w systemach żywnościowych.

Shelf life of meat and meat products: Quality aspects, chemistry, microbiology, technology*

[Trwałość mięsa i produktów mięsnych: aspekty jakości, chemia, mikrobiologia, technologia]

Friedrich Bauer i Sara A. Burt

Wydawnictwo: ECCEAMST Foundation 1995

ISBN 90-75319-04-5, str. 213 (tłumaczenia w języku niemieckim)

Zamówienia : ECCEAMST, P.O. Box 80175, NL-3508 TD Utrecht, Holandia

Książka zawiera materiały prezentowane na zaawansowanym kursie ECCEAMST, który odbył się w październiku 1994 r. Przedstawiono współczesne poglądy na aspekty zmian chemicznych i mikrobiologicznych podczas przechowywania i psucia się mięsa i ich konsekwencja dla dystrybucji, Poza tym zaprezentowano najnowsze technologie pozwalające na wydłużenie czasu przechowywania i dystrybucji.

Curing technology for cooked pig meat products: an update*

[Technologia utrwalania gotowanych przetworów z mięsa wieprzowego: aktualności]

J. Lenges, M. Casteels, L. Deweghe, T. Nicolai

Wydawnictwo: ECCEAMST Foundation 1995

ISBN 90-75319-06-1, str. 181, (tłumaczenia w jęz. hiszpańskim, francuskim i niemieckim)

Zamówienia: ECCEAMST, P.O. Box 80175, NL-3508 TD Utrecht, Holandia

Książka zawiera materiały prezentowane w czasie kursu zorganizowanego przez Belgijskie Towarzystwo Nauki i Technologii Mięsa. Zaprezentowano zagadnienia związane z technologią i jakością mięsa poddawanego peklowaniu, soleniu, wędzeniu i obróbce cieplnej.

The use of additives in meat products throughout Europe - necessity, customs, legislation

[Wykorzystanie dodatków do przetworów mięsnych w Europie – konieczność, zwyczaje, legislacja]

Karl O. Honikel

Wydawnictwo: ECCEAMST Foundation 1995

ISBN 90-75319-06-1, str. 212

Zamówienia: ECCEAMST, P.O. Box 80175, NL-3508 TD Utrecht, Holandia

Książka zawiera referaty zaprezentowane na spotkaniu w Bundesanstalt für Fleischforschung, Institut für Chemie und Physik w Kulmbach (Niemcy). Dotyczą one aspektów stosowania, legislacji i tradycji związanych z dodatkami do przetworów mięsnych w różnych krajach europejskich. Jeden z rozdziałów napisany został przez P. prof. Irenę Tyszkiewicz („Evolution of legal status and application of meat additives in Poland”), inny przez znanego także w Polsce prof. Eero Puolanne („Typical diet and technological needs. Interaction with Finnish legislation on food additives”).

Food Packaging*

[Pakowanie żywności]

Gordon L. Robertson

Wydawnictwo: Marcel Dekker, Inc. New York. Basel. Hong Kong 1993

ISBN 0-8247-8749-8, str. 663

Zamówienia: Marcel Dekker, Inc. 270 Madison Avenue, New York, 10016

Książka składa się z trzech głównych części. Część 1 zajmie się właściwościami i formą materiałów opakowaniowych ze szczególnym uwzględnieniem tych właściwości materiałów, które mogą mieć wpływ na jakość i trwałość żywności. W części 2 przedstawiono różne rodzaje reakcji prowadzących do pogorszenia jakości i czynników wpływających na tempo tych przemian. W części 3 omówiono pakowanie różnych rodzajów żywności i różne sposoby pakowania np. aseptyczne.

Food Biotechnology. Techniques and Applications*

[Biotechnologia żywności. Techniki i zastosowania]

Gauri S. Mittal

Wydawnictwo: TECHNOMIC Publishing AG, Basel, Szwajcaria 1992

ISBN: 0-87762-888-2, 390 str., 82 rysunki, 31 tabel

Cena: 169,- SFr / 99.95\$

Zamówienia: TECHNOMIC Publishing AG, Missionsstrasse 44, CH-4055 Basel, Szwajcaria, tel.: 061/3815226, fax: 061/3815259

Omówione zostały zagadnienia związane technikami biotechnologicznymi w żywności. Przedstawiono ponad 150 znanych i nowych technologii i możliwości ich zastosowania. Oddzielne rozdziały zostały poświęcone biosensorom oraz technikom inżynierii genetycznej.

Food Preservation by Moisture Control

[Utrwalanie żywności przez kontrolę wilgotności]

Pod redakcją: G.V. Barbosa-Cánovas

Wydawnictwo: TECHNOMIC Publishing AG, Basel, Szwajcaria 1995

ISBN: 1-56676-358-4, 880 str. 6x9

Cena: 253,- SFr / 149.95\$

Zamówienia: TECHNOMIC Publishing AG, Missionsstrasse 44, CH-4055 Basel, Szwajcaria, tel.: 061/3815226, fax: 061/3815259

W książce przedstawiono następujące zagadnienia: podstawy zachowania wody w żywności, aspekty inżynierskie i technologiczne odwadniania osmotycznego, „technologia płotków” w żywności, aspekty mikrobiologiczne utrwalania żywności na drodze kontroli wilgotności, zmiany chemiczne i fizyczne produktów odwodnionych, o średniej i wysokiej zawartości wody podczas przetwarzania i przechowywania, postępy w pakowaniu żywności minimalnie przetworzonej.

Edible Coatings and Films to Improve Food Quality

[Jadalne osłonki i filmy dla poprawy jakości żywności]

Pod red. E.A. Baldwin i M.O. Nisperos-Carriedo

Wydawnictwo: TECHNOMIC Publishing AG, Basel, Szwajcaria 1994

ISBN: 1-56676-113-1, 389 str., 6x9

Cena: 219,- SFr / 129.95\$

Zamówienia: TECHNOMIC Publishing AG, Missionsstrasse 44, CH-4055 Basel, Szwajcaria, tel.: 061/3815226, fax: 061/3815259

Jest to pierwsza wyczerpująca książka poświęcona tej ważnej grupie dodatków do żywności. Przedstawiono w niej dogłębnie zagadnienia materiałów do wytwarzania osłonek jadalnych i filmów, ich właściwości i funkcje, wytwarzanie i zastosowanie. Omówiono wszystkie rodzaje filmów i osłonek oraz ich zastosowanie dla żywności świeżej i przetworzonej.

Processing Fruits. Science and Technology**Vol. 1. Biology, Principles and Applications****Vol. 2. Major Processed Products**

[Przetwórstwo owoców. Nauka i technologia. Cz. 1. Biologia, zasady i zastosowanie.

Cz.2. Główne przetwory]

Pod red. L.P. Somogyi, D.M.Barrett, H. Ramaswamy, Y.H. Hut

Wydawnictwo: TECHNOMIC Publishing AG, Basel, Szwajcaria 1996

ISBN: 1-56676-383-5, 568 str.

Cena: 253,- SFr / 149.95\$

Zamówienia: TECHNOMIC Publishing AG, Missionsstrasse 44, CH-4055 Basel, Szwajcaria, tel.: 061/3815226, fax: 061/3815259

Jest to wyczerpujące, całościowe dzieło poświęcone przetwórstwu owoców poczynając od surowców, a kończąc na przetwórstwie poszczególnych grup i rodzajów owoców (np. jabłek, bananów, wiśni, owoców tropikalnych, oliwek, orzechów). Przedstawiono zarówno metody tradycyjne jak i nowe. Książka została napisana przez wiodących specjalistów międzynarodowych.

Ogólna technologia żywności**

Pijanowski, M. Dłużewski, A. Dłużewska, A. Jarczyk

Wydawnictwo: WNT Warszawa 1996, wydanie piąte zmienione

ISBN 83-204-1969-7, str. 583

Cena 27,- zł

Jest to kolejne wydanie pierwotnego podręcznika napisanego przez nieżyjącego już prof. dr hab. Eugeniusza Pijanowskiego. Obecne wydanie zostało poszerzone o część czwartą: „Materiały i techniki pomocnicze w technologii żywności”, w której poruszono zagadnienia dodatków funkcjonalnych do żywności, mycia i dezynfekcji urządzeń i opakowań, pakowania żywności, przechowywania i transportu żywności, kontroli procesu produkcyjnego, gospodarowania energią, wodą i ochrony środowiska. Podręcznik przeznaczony jest dla studentów wydziałów technologii żywności we wszystkich wyższych uczelniach rolniczych w kraju i wydziału żywienia człowieka w SGGW w Warszawie.

Towaroznawstwo żywności

D. Kołożyn-Krajewska, T. Sikora

Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1997

ISBN 83-02-06471-8, str. 308, wyd. I

Cena: 17,- zł

Jest to podręcznik przeznaczony do nauczania na poziomie liceum zawodowego i szkoły zasadniczej. Przedstawiono w nim wiadomości ogólne o żywności (wartości odżywczej, źródłach, znakowaniu i normalizacji) oraz szczegółowe o poszczególnych grupach towaroznawczych produktów spożywczych. W poszczególnych rozdziałach omówiono m.in. mleko i jego przetwory, mięso i przetwory przemysłu mięsnego, drób, jaja, ryby, owoce morza, tłuszcze roślinne, tłuszcze do smarowania pieczywa, owoce i warzywa, grzyby, ziemniaki, przetwory zbożowe, węglowodanowe, żywność wygodną, koncentraty spożywcze, żywność specjalnego przeznaczenia, używki i przyprawy, napoje alkoholowe i bezalkoholowe.

Opracowała: *Danuta Kołożyn-Krajewska*

* *Informacje o książkach otrzymaliśmy dzięki życzliwości prof. dr hab. Zbigniewa Dudy – Katedra Technologii Surowców Zwierzęcych, Akademia Rolnicza we Wrocławiu; książki te są w Bibliotece AR lub Bibliotece Katedry prof. Z. Dudy we Wrocławiu.*

** *Recenzję książki Redakcja publikuje w tym nr ŻTJ.*

INFORMACJA O POWOŁANIU SEKCJI CHEMII I TECHNOLOGII TŁUSZCZÓW POLSKIEGO TOWARZYSTWA TECHNOLOGÓW ŻYWNOŚCI

Z inicjatywy Katedry Technologii i Chemii Tłuszczów Politechniki Gdańskiej oraz Gdańskiego Oddziału Polskiego Towarzystwa Technologów Żywności powstała w dniu 28.01.1997 r. Sekcja Chemii i Technologii Tłuszczów o zasięgu krajowym, aktualnie afiliowana przy Gdańskim Oddziale PTTŻ.

Na spotkanie założycielskie przybyło 40 osób z różnych ośrodków naukowych i przemysłowych w Polsce, zajmujących się problematyką tłuszczową (lipidową), obejmującą chemię, analizę i technologię tłuszczów.

Ustalono, że działalność Sekcji będzie „krocząca” – przez poszczególne ośrodki PTTŻ w Polsce. Pierwsza kadencja ma trwać 2 lata i rozpocznie się w Gdańsku. Przewodniczącym Sekcji został wybrany prof. dr hab. inż. B. Drozdowski, kierownik Katedry Technologii i Chemii Tłuszczów Politechniki Gdańskiej, a wiceprzewodniczącymi: prof. dr hab. inż. Krzysztof Krygier z SGGW w Warszawie oraz mgr inż. Marian Fojutowski z Zakładów Tłuszczowych „Kruszwica” SA, a sekretarzem Sekcji została dr inż. Ewa Szukalska, pracownik Katedry Technologii i Tłuszczów Politechniki Gdańskiej.

Celem powstałej Sekcji jest działalność na rzecz konsolidacji pracowników nauki i przemysłu, zajmujących się zawodowo szeroko pojętą tematyką tłuszczową, obejmującą produkcję i badania tłuszczów roślinnych i zwierzęcych, ich stosowanie w różnych gałęziach przemysłu spożywczego lub w innych przemysłach itp. Działalność Sekcji ma się wyrażać m.in. w rozwijaniu społecznej pracy naukowej, dydaktycznej i popularyzatorskiej w zakresie chemii, analizy i technologii tłuszczów oraz w upowszechnianiu osiągnięć naukowych i wymianie doświadczeń dotyczących ww. zagadnień. Drogą do osiągnięcia powyższych celów będzie:

- organizowanie konferencji, zjazdów naukowych, kursów szkoleniowych, dotyczących aktualnych problemów producentów i konsumentów produktów tłuszczowych,
- organizowanie publicznych odczytów i wykładów z zakresu chemii, analizy i technologii tłuszczów,
- inicjowanie badań w zakresie zagadnień dotyczących tłuszczów,
- organizowanie i prowadzenie współpracy z pokrewnymi instytucjami krajowymi i zagranicznymi,
- współudział w opracowywaniu i wydawaniu naukowych czasopism, zajmujących się problematyką tłuszczową,
- opracowywanie ekspertyz i wydawanie opinii w zakresie chemii, analizy i technologii tłuszczów,
- współdziałanie w ujednocnianiu metod i norm w zakresie technologii tłuszczów.

Członkiem Sekcji może zostać osoba będąca członkiem PTTŻ.

Adres siedziby Sekcji: Politechnika Gdańska, Katedra Technologii i Chemii Tłuszczów, 80-952 Gdańsk-Wrzeszcz, ul. G.Narutowicza 11/12;
tel. (0-58) 47-14-23; fax (0-58) 47-26-94.

Z HISTORII KRAKOWSKIEJ TECHNOLOGII ŻYWNOŚCI

MIECZYŚLAW PAŁASIŃSKI

FELIKS RADWAŃSKI (1756–1826)

W rozpoczętym cyklu „Z historii Krakowskiej Technologii Żywności” [3] przedstawiliśmy czytelnikom Jana Jaśkiewicza [4], pierwszego profesora Wszechnicy Jagiellońskiej, który w swych wykładach poruszał zagadnienia, wchodzące obecnie w zakres nauki o żywności i jej technologii. Następnym – godnym uwagi – kontynuatorem reformy Kołłątajowskiej w Szkole Głównej Koronnej był Feliks Radwański.

Urodził się w 1756 r. w Krakowie. Po ukończeniu Szkół Nowodworskich studiował na Wydziale Filozoficznym Akademii Krakowskiej, gdzie uzyskał w 1771 r. stopień bakałarza, a w 1775 r. – magistra artium [1]. Specjalizował się w architekturze, zaliczanej wówczas do nauk matematycznych. Początkowo wykładał architekturę cywilną i wojskową, a w 1781 r. został powołany na profesora matematyki elementarnej i mechaniki praktycznej dla rzemieślników, przedmiotu wprowadzonego do toku studiów przez H. Kołłątaja.

Po 3-letnim pobycie na zagranicznym stypendium Komisji Edukacji Narodowej (Paryż, Rzym, Wiedeń), gdzie specjalizował się w architekturze i budownictwie, wraca do Kraju i na Uniwersytecie otrzymuje Katedrę Mechaniki i Hydrauliki. Jego wykłady obejmowały w ramach mechaniki wiadomości teoretyczne uzupełniane informacjami praktycznymi „o silniach ekonomicznych i rękodzielniczych”. Wykłady ilustrował rysunkami i modelami wykonanymi pod jego kierunkiem w zorganizowanym przez niego gabinecie mechaniki. Wykłady z hydrauliki obejmowały hydrostatykę i hydrodynamikę. W swej działalności dydaktycznej zajmował się również zagadnieniami, które obecnie wchodzą w zakres dyscypliny „Technologia żywności”. Przedstawiając w swych wykładach urządzenia ułatwiające pracę rąk ludzkich omawiał zasadę ich działania [2].

Jako człowiek o szerokich zainteresowaniach intelektualnych był niezwykle aktywny w wielu dziedzinach. Na krakowskiej uczelni pełnił funkcję uniwersyteckiego architekta. Jego dziełem były m.in. budynki Collegium Physicum i Obserwatorium Astronomicznego oraz wy-

remontowanie innych budynków uniwersyteckich (np. Coll. Juridicum). Zajmował się również zarządzaniem majątkami Uniwersytetu, a w okresie 1795-1805 pełnił funkcję komisarza dóbr akademickich. Swe zainteresowania naukami rolniczymi wykorzystał wydając w 1777 r. „Kalendarz polski i ruski na rok p. 1777”, a następnie redagując pismo „Dziennik Gospodarski Krakowski”. Niestety po ukazaniu się 11 zeszytów czasopismo to przestało istnieć.

Po przyłączeniu Krakowa do Księstwa Warszawskiego (1809) F. Radwański włączył się bardzo wydatnie do działalności publicznej. Uczestniczył w przejściu majątku Uniwersytetu od zaborcy austriackiego. Jako dyrektor Wydziału Filozoficznego zyskał sobie tak duże uznanie na Uniwersytecie, że miał poważne szanse zostać jego rektorem. Niestety nie uzyskał aprobaty władz edukacyjnych i zrezygnował z pracy na Uniwersytecie, poświęcając się prawie wyłącznie działalności publicystycznej.

Wśród opublikowanych wówczas przez niego artykułów dotyczących podniesienia gospodarczego kraju na uwagę zasługują opracowania: „O gospodarstwie, tak ogólnym jak szczegółowym” (Pam. Roln., Warszawa 1817) oraz książka pt. „Myśli tyżące się punktów ku wyprowadzenia ludu wiejskiego ze stanu podległości” (Kraków 1815). W tych wypowiedziach określał ziemię jako jedyną podstawę gospodarki, a z rolnictwa wyprowadzał wszystkie inne gałęzie przemysłu.

Po powstaniu Rzeczypospolitej Krakowskiej (1815) włączył się do prac Komitetu Akademickiego, który zajął się opracowaniem nowego statutu dla Uniwersytetu. W opracowanym przez siebie memoriale proponował utworzenie przy Szkole Głównej Akademii Krakowskiej dwóch instytutów: Gospodarstwa Wyższego z Weterynarią oraz Instytutu Górnictwa. W ten sposób nawiązał do idei Komisji Edukacji Narodowej zalecającej powiązanie nauk technicznych i rolniczych z uniwersytetem.

Będąc członkiem Komisji Włościańskiej powołanej w 1816 r. dla przeprowadzenia reformy agrarnej w dobrach narodowych i kościelnych Rzeczypospolitej Krakowskiej opublikował w Pamiętniku Warszawskim szereg polemicznych artykułów w obronie postępowania tej Komisji.


Z ramienia Uniwersytetu był dożywotnim senatorem Senatu Rządzącego, stanowiącego władzę Rzeczypospolitej Krakowskiej, a ponadto pracował w różnych komisjach zajmujących się poprawą gospodarki Wolnego Miasta Krakowa. Jemu zawdzięczamy m.in. uratowanie reszty niezniszczonych wówczas murów obronnych z Barbakanem i bramą Floriańską oraz zaprojektowanie i częściową realizację dzisiejszych Plant. Był również autorem projektu usypania kopca Tadeusza Kościuszki na wzgórzu św. Bronisławy. Działając aktywnie w Towarzystwie Naukowym Krakowskim wykazał poważne zainteresowania topografią dawnego Krakowa.

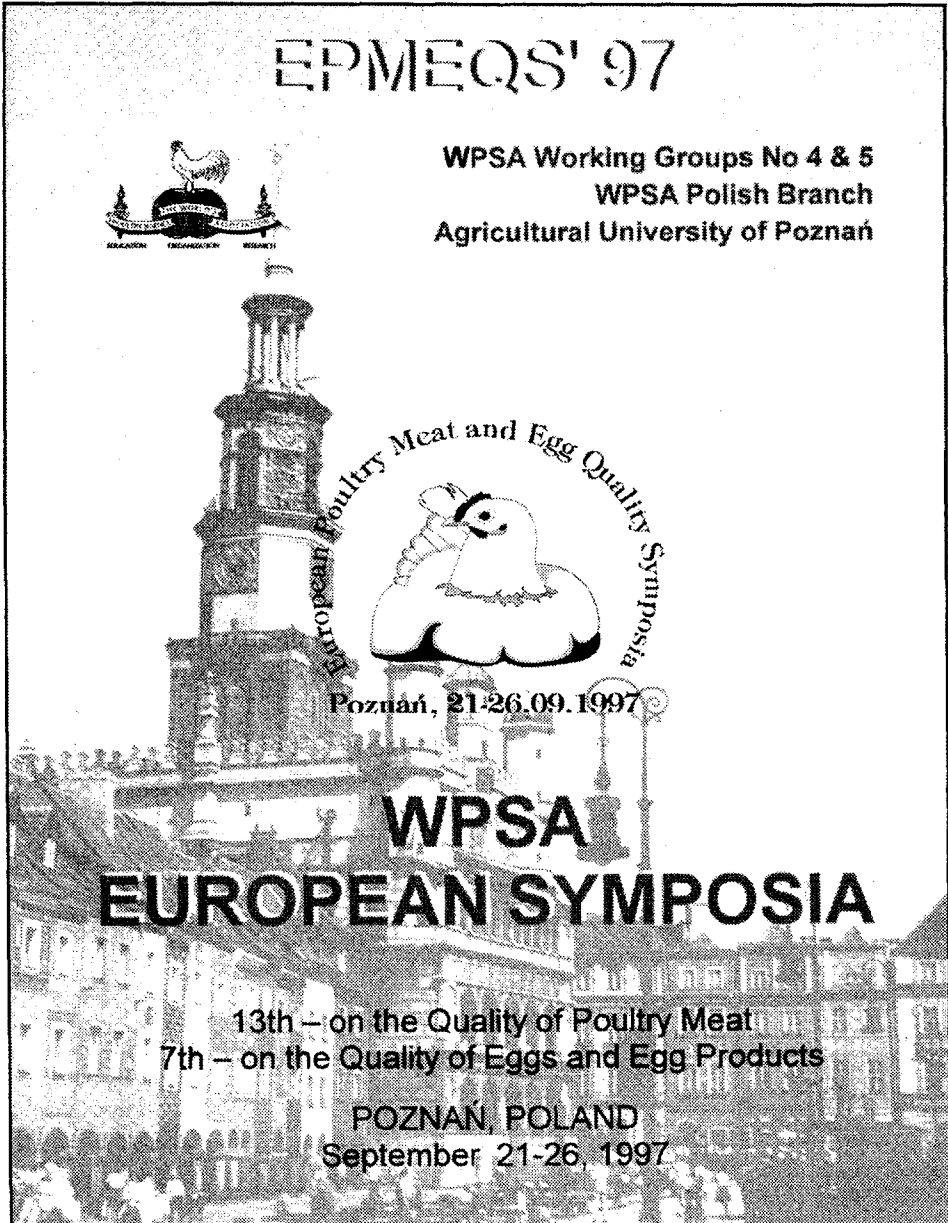
Położył również duże zasługi w zakresie organizacji górnictwa w Rzeczypospolitej Krakowskiej. Opracował projekt nowej ustawy górniczej, której uchwalenie przez sejm przeszkodziła śmierć Autora.

Zmarł 23 marca 1826 r. w Krakowie i pochowany został w podziemiach Kolegiaty św. Anny w Krakowie.


LITERATURA

- [1] Chamcówna M., Mrozowska K.: Dzieje Uniwersytetu Jagiellońskiego w latach 1765-1850, tom II, cz. I, Wyd. Jubileuszowe UJ., t. XXI, Kraków 1965, 37-38.


- [2] Madurowicz-Urbańska H.: Polski Słownik Biograficzny, Wyd. PAN (Zakł. Narodowy im. Ossolińskim Wrocław), Warszawa 1964, 19-22.
- [3] Pałasiński M.: Początki nauczania technologii żywności w Krakowie, *Żywność.Technologia.Jakość*, 3(4), 1995, 51-53.
- [4] Pałasiński M.: Jan Jaśkiewicz (1749-1809), *Żywność.Technologia.Jakość*, 4(9), 1996, 59-61 



EPMEQS' 97



WPSA Working Groups No 4 & 5
WPSA Polish Branch
Agricultural University of Poznań



Poznań, 21-26.09.1997

WPSA
EUROPEAN SYMPOSIA

13th – on the Quality of Poultry Meat
 7th – on the Quality of Eggs and Egg Products

POZNAŃ, POLAND
September 21-26, 1997

TECHNOLOG ŻYWNOŚCI

INFORMATOR POLSKIEGO TOWARZYSTWA TECHNOLOGÓW ŻYWNOŚCI

Rok 7 Nr 2

czerwiec 1997

DZIAŁALNOŚĆ POLSKIEGO TOWARZYSTWA TECHNOLOGÓW ŻYWNOŚCI

ZARZĄD GŁÓWNY

PREZYDIUM ZARZĄDU GŁÓWNEGO

Dnia 6 maja 1997 r. odbyło się posiedzenie prezydium, na którym omówiono: 1) działalność oddziałów i sekcji w 1996 r. na podstawie nadesłanych sprawozdań, oraz przygotowanie do sprawozdania rocznego i z kadencji, 2) plan finansowy na 1997 r., 3) program Walnego Zjazdu Delegatów PTTŻ.

DZIAŁALNOŚĆ ODDZIAŁÓW

Oddział Olsztyński

Dnia 28.03.1997 r. odbyło się Zebranie Wyborcze Oddziału na którym wybrano Władze Oddziału na kadencję 1997–1999, które ukonstytuowały się w następującym składzie:

prof. dr hab. Jerzy Rymaszewski – prezes, prof. dr hab. Henryk Kostyra – v-prezes, mgr inż. Agnieszka Łatosz – sekretarz, dr inż. Jan Kłobukowski – skarbnik, dr hab. Andrzej Kuncewicz – członek zarządu.

Oddział Małopolski

Oddział brał udział w organizacji III Międzynarodowych Targów Żywności KRAKOFOOD'97, Kraków 23-26.04.1997 r. Jury konkursu przyznało medale PTTŻ za najlepszy wyrób wystawiany na Targach za następujące wyroby:

Salami piwne – Sokołowskie Zakłady Mięsne SA, Ser pleśniowy „Rokpol” – Spółdzielnia Mleczarska Nowe Skalmierzyce, Pastrami – Przesiębiorstwo Przemysłu Mięsnego SA Dębica, Ser topiony tłusty z ziołami i warzywami – OSM Mrągowo, Deser jogurtowy „Prima” – OSM Opole, Lody śmietankowo-waniliowe w polewie czekoladowej „Ordynat” – Hortex Leżajsk, Chleb

pszenno-razowy – Piekarnia „ZIARNO” J. Winiarski i sp. Tarnów, Cornison pickled cucumber – „GLOBI” Węgry, Tokaj Aszu – Tokaj Trading House Co., Węgry, Santia – The Sun of Bulgaria (wino) – Vinex Slaryavitsi, Bułgaria.

Jury przyznało również nagrodę specjalną – Puchar Ministra Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej za Najciekawszy Produkt Targów – za zestaw grillowy firmie „Constar” SA w Starachowicach.

Oddział Warszawski

Dnia 19.05.1997 r. odbyło się Walne Zebranie Oddziału. Na zebraniu tym prof. dr hab. K. Krygier wygłosił referat nt. „Współczesne margaryny” oraz wybrano 10 delegatów na Walne Zebranie PTTŻ oraz zaopiniowano jednogłośnie kandydaturę prof. dr A. Rutkowskiego na członka honorowego PTTŻ.

Oddział Wielkopolski

Odbyło się zebranie wyborcze Oddziału, na którym wybrano Zarząd Oddziału na kadencję 1997–99, który ukonstytuował się w następującym składzie: prof. dr hab. Edward Pospiech – prezes, dr hab. Jan Michniewicz – v-prezes, dr Katarzyna Czaczyk – sekretarz, mgr Katarzyna Hołownia – skarbnik, członkowie Zarządu: prof. dr hab. Janusz Czapski, doc. Dr Marian Remiszewski, dr A. Swulińska-Katulska.

Przewodniczącym Komisji Rewizyjnej został wybrany prof. dr hab. Edward Kamiński.

Oddział Wrocławski

W dniu 20.02.1997 odbyło się wyborcze zebranie Oddziału, na którym wybrano Władze Oddziału na kadencję 1997-99, który ukonstytuował się w następującym składzie: prof. dr hab. Teresa Smolińska – prezes, prof. dr hab. Tadeusz Miśkiewicz – v-prezes, mgr inż. Joanna Kawa-Rygielska – sekretarz, dr inż. Wiesława Kopeć – skarbnik oraz członkowie Zarządu: dr hab. Ewelina Dziuba, dr hab. prof. Maria Wojtatowicz, dr hab. prof. A. Zechałko-Czajkowska.

Równocześnie wybrano Komisję Rewizyjną w składzie: prof. dr hab. Teresa Skrabka-Błotnicka (przewodnicząca), dr inż. Anna Pęksa i dr hab. K. Szołtysek.

Nastąpiła równocześnie zmiana adresu Zarządu, który brzmi obecnie:

50-375 WROCLAW ul. C.K.Norwida 25/27, tel. 205-284 (prezes), 205-237 (sekretarz)

Fax: 205-471; e-mail: TSA@OZI.AR.WROC.PLO

Sekcja Ekonomiczna

Dnia 24. 04. 1997 odbyło się posiedzenie sekcji Ekonomicznej PTTŻ w którym wzięło udział 26 osób. Doc. dr K. Pasternak złożył sprawozdanie z działalności kadencji 1994 - 1997. Wybrano nowe władze sekcji w następującym składzie:

dr Karol Krajewski (SGGW) – przewodniczący, dr Grażyna Morkis (IERiGŻ) – v-przewodnicząca, prof. dr hab. Tadeusz Sokołowski (ART Olsztyn) – v-przewodniczący, dr Łucja Chudoba (IERiGŻ) – sekretarz, prof. dr hab. Waław Szymanowski (SGGW) – skarbnik.

Sekcja Analizy i Oceny Żywności

Sekcja Analizy i Oceny Żywności wraz z Oddz. Warszawskim PTTŻ i IBPR-S. zorganizowała w dniu 23 maja 1997 r. II Sesję Przeglądową Analityki Żywności. Wydano materiały Sesji. Na Sesji przedstawiono: 1 referat, 9 komunikatów ustnych i 36 posterowych.

W dyskusji omówiono koncepcje dalszej pracy w nowej kadencji.

Na posiedzeniu tym prof. dr hab. Roman Urban wygłosił prelekcję pt.: „Aktualny stan przemysłu spożywczego”.

Dnia 30.04.1997 r. ustalono z Politechniką Poznańską i Agencją Rynku Rolnego program III Konferencji „Transport Żywności” (Poznań/Kiekrz 5–7.11.97), która będzie poświęcona aktualnym problemom rynku hurtowego żywności w następujących blokach tematycznych:

- rynki hurtowe żywności – szanse i możliwości rozwoju,
- środki techniczne transportu żywności,
- legislacja i standaryzacja żywności w obszarze rynków hurtowych.

Sekcja Technologów Mięsa

Dnia 18.04.1997 r. odbyło się w Morskim Instytucie Rybackim w Gdyni posiedzenie Sekcji, na którym przedstawiono działalność naukową i dydaktyczną Katedry Technologii Utrwalania Żywności PG (prof. dr hab. Z. Sikorski) oraz Zakładu Technologii i Mechanizacji Przetwórstwa Morskiego MIR (prof. dr hab. P. Bykowski). Ponadto dr Z. Usydus (MIR) przedstawił referat nt. „Ścieki przemysłu rybnego – możliwości podczyszczania oraz gospodarczego wykorzystania”.

Ustalono, że następne posiedzenie odbędzie się w IV kwartale w IPMiT w Warszawie i będzie poświęcone sprawozdaniom z międzynarodowych konferencji naukowych oraz informacji o działalności IPMiT.

INFORMACJE BIEŻĄCE

Z WYDZIAŁU NAUK ROLNICZYCH I LEŚNYCH PAN

Wydział Nauk Rolniczych i Leśnych na posiedzeniu w dniu 18.04.1996 r. nadał członkowi naszego Towarzystwa, czł. koresp. PAN, prof. dr hab. Adolfowi Horubale, medal im Michała Oczapowskiego, najwyższe odznaczenie Wydziału nadawane za wybitny wkład do rozwoju nauk rolniczych i leśnych.

Z KOMITETU BADAŃ NAUKOWYCH

Na nową kadencję KBN w skład Zespołu Nauk Rolniczych i Leśnych P-6 Komisji Badań Podstawowych, zostali wybrani nasi członkowie::

- prof. dr hab. Jan Gawęcki, Katedra Higieny Żywienia Człowieka, AR Poznań,
- prof. dr hab. Stanisław Tyszkiewicz, Instytut Przemysłu Mięsnego i Tłuszczowego.

W porozumieniu i za zgodą Komitetu Badań Naukowych, podajemy poniżej wyniki XI konkursu zatwierdzonych projektów badawczych w zakresie nauki o żywności. Stosowano symbole: GN = Grant normalny; PR = Grant promotorski; MŁ = Grant młodej kadry.

Produkty roślinne

Mgr inż. Bożena Rutkowska (SGGW W-wa): Wybrane aspekty wartości odżywczej, sensorycznej i przechowalniczej ziemniaków z gospodarstw ekologicznych i konwencjonalnych (MŁ).

Dr inż. Alicja Kawka (AR Poznań): Opracowanie sposobów otrzymywania produktów wysoko białkowych z ziarna jęczmienia i ich wykorzystanie w profilaktyce chorób cywilizacyjnych (GN).

Prof. dr hab. Augustyn Jakubowski (IPMiT, W-wa) Studia nad sterowaniem selektywną saturacją i izomeryzacją nienasyconych kwasów tłuszczowych w procesie uwodorniania oleju rzepakowego na cele spożywcze (GN).

Produkty zwierzęce

Mgr inż. Janusz Pomianowski (ART Olsztyn): Wpływ sposobów utrwalania oraz rodzajów modyfikacji białek miofibrylarnych otrzymywanych z mięsa drobiowego oddzielonego mechanicznie (MDM) na ich jakość (MŁ).

Dr Mirosław Słowiński (SGGW W-wa): Wpływ wybranych składników mieszanki peklującej na proces kształtowania barwy oraz właściwości technologiczne farszów z mięsa drobiowego (GN).

Biotechnologia

Dr Antonina Komorowska (IBPR-S, W-wa): Enzymatyczne modyfikacje białek drożdży *Sacharomyces cerevisiae* do celów spożywczych (GN).

Mgr Joanna Czakaj (IBPR-S., W-wa): Badania nad oczyszczaniem i charakterystyką enzymów ksylanolitycznych wytwarzanych przez *Chaetomium globosum* Ch,g./5 (GP – promotor Prof. dr hab. Olga Ilnicka – Olejniczak).

Komitet Badań Naukowych przyznał naszemu Towarzystwu następujące dotację na działalność ogólnotechniczną w 1997 r.:

1. Dofinansowanie wydawania kwartalnika „Żywność. Technologia. Jakość”.
2. Dofinansowanie organizacji następujących konferencji naukowych:
 - Bezpieczeństwo mikrobiologiczne produkcji żywności (Oddz. Warszawski).

- Problemy transportu oraz jakości żywności w obszarze rynków masowych (Sekcja Ekonomiki).
- Żywność o małym stopniu przetworzenia (Oddz. Małopolski).
- II Sesja młodej kadry. Stan i ocena dorobku naukowego w zakresie nauki o żywności. (Sekcja Młodej Kadry).

Z CENTRALNEJ KOMISJI KWALIFIKACYJNEJ

W okresie od 15. 12. 1996 do 10.05. 1997 r. Sekcja Nauk Rolniczych i Leśnych w zakresie nauki o żywności zatwierdziła wnioski o nadanie stopnia dr hab.:

- dr Zygmunt Gil – Wrocław 28. 04,
- dr Marian Kujawski – ART. Olsztyn 12. 04.

KALENDARZ PROJEKTOWANYCH MIĘDZYNARODOWYCH I KRAJOWYCH KONGRESÓW I KONFERENCJI NAUKOWYCH

1997

Lipiec

- 02-07 LEMGO – Schnellmethoden und Automatisierung in der Lebensmittel - Mikrobiologie, Prof. J.Baumgart, Fax. + 49 5261 702 324
- 27-01 MONTREAL – 16th Congress of Nutrition, From Nutrition Science to Nutrition practice for Better Global Health, NRC Canada Fax. +1 613 993 7250; e-mail: confmail@aspm.lan.nrc.ca
- 27-30 LONDON – 6th Int'l Symposium of the Maillard Reaction, Dr JM Ames, Fax 44 173 431 0080; e-mail: maillard@afnovell.reading.ac.uk

Sierpień

- 18-22 BUDAPESZT – 8th European Congress on Biotechnology. Prof. L. Nyeste, Techn. Univ., Fax: +361 463 1220
- 19-22 CHANGCHUN – Int'l Symposium for Corn Deep Processing, Fax. +86 431 565 7579

Wrzesień

- 04-06 OLSZTYN – Zastosowanie Poli- i Monoklonalnych Przeciwciał w Badaniach Żywności, (szkoła letnia) Doc. L. Jędrychowski. FAX. (09) 237 824
- 07-11 BELFAST – High Pressure Processing, Dr N. Isaacs, Fax. +441 189 311 610, e-mail: n.isaacs@readi8ng.ac.uk
- 08 GDAŃSK – Wykorzystanie internetu w pracy naukowej i badawczej - Sekcja Młodych PTTŻ, mgr J. Newerli, Fax. (058) 206 701; e-mail: joanna@vega.wsm.gdynia.pl
- 09-11 GDAŃSK – XXVIII Sesja Naukowa Komitetu Technologii i Chemii Żywności PAN

- 15-17 CUNEO (Italia) – 1st Int'l Convention Food Ingredients: New Technologies, Fax 39 (0) 171 631 018; e-mail: food-ing@food-ing.com
- 16-18 LONDON – BioForum - Biotechnology in Agro/food Ingredients Symposium Miller Freeman Fax: +31 346 559444; e-mail: exponl@ibm.net
- 17-19 MILANO – 32 Intn'l Symp.: Animal Production - Advances in Technology, Accuracy and Management, Fax: +39 2 761 111 08; e-mail: valentin@icil64.cilea.it
- 21-26 POZNAŃ – Quality of Poultry Meat and Eggs (European Symposia WPSA), Prof. J. Kijowski, Fax. (61) 487 145; e-mail: meategg@au.poznan.pl
- 23-26 BORDEAUX – 2nd World Conference on Emulsion, CME Fax. +33 1 476 17 465
- 24-26 INTERLAKEN – EuroFood Chem IX: Authenticity and Adulteration of Food - Analytical Approach, Dr E. Battaglia Fax. +411 277 3170; e-mail: reto.battaglia@mgb.migros.inet.ch
- 29-01 WÜRZBURG – Natural Product Analysis, Prof. P.Schreier, Fax: 49 931 888 5484

Październik

- 03 POZNAŃ – Postępy w Technologii Żywności (Polagra): Stan i perspektywy rozwoju przemysłu cukierniczego i skrobiowego, Oddz. Włkp. PTTŻ, Tel.: (+61) 487 346
- 09-10 WROCLAW – Surowce uzupełniające i materiały pomocnicze stosowane w produkcji żywności, Prof. T. Skrabka – Błotnicka, Tel. (71) 680 254
- 18-19 WARSZAWA – Bezpieczeństwo mikrobiologiczne produkcji żywności, Oddz. Warszawski PTTŻ
- 27-29 ROSEMONT II – Int'l Whey Conference, Dr W.S.Clark, Fax. +1 312 782 5455

Listopad

- 04-06 LONDON – FI Europe '97 (Food Ingredients), Miller Freeman, Fax (31 346) 573 811; e-mail: exponl@ibm.net
- 05-07 POZNAŃ/KIEKRZ – III Konferencja Transport Żywności - Problemy dostaw i dystrybucji w obszarze rynków hurtowych, PTTŻ, Prof. Zwierzycki, Pol. Poznańska. Fax. (061) 762 736
- 12-13 BUDAPEST – International Food Quality Conference (HCCP,ISO, TQM in the Food Industry, HNC-EOQ, H-1537 Budapest, Fax (361) 274 1006; e-mail: h9739mol@ella.hu

1998

Kwiecień

- 17-20 SEVILLA – 3 Int'l Symposium on Natural Colorants for Food - The Harald Org., 200 Leeder Hill Driv., HAMDEN CT 06517, Fax: 1 203 281 6766

Maj

- 20-23 MRĄGOWO – Relationship between Structural, Chemical and Functional Properties of Food, Dr H. Leman, Fax: +89 523 78 24, e-mail: office@food.irzbz.pan.olsztyn.pl

30-04 HELSINKI – ISOPOW 7, Water Management in the Design and Distribution of Quality Foods, Dr Y.H. Roos, Univ. Helsinki, Fax: 358 9 708 5212

Czerwiec

13-17 ATALANTA – IFT Annual Meeting – IFT Fax. (1 312) 782 8348; e-mail: info@ift.org

16-19 KRAKÓW – VIII Int'l Starch Convention, Dr M. Bączkiewicz, Fax (12) 336 - 245; e-mail: rrtomasi@cyf-kr.edu.pl

1999

Październik

03-08 SYDNEY – X IUFOST World Congress of Food Sci. and Techn. Fax: (61 2) 9954 4327; e-mail: foodaust@odyssey.com.au

**KALENDARZ PROJEKTOWANYCH MIĘDZYNARODOWYCH I KRAJOWYCH
WYSTAW I TARGÓW ŻYWNOSCIOWYCH**

1997

Wrzesień

11-13 TARNÓW – Międzynarodowe Targi Życia i Żywności, Tel. (014) 330 994

Październik

02-07 POZNAŃ – POLAGARA – Międzynarodowe Targi Rolno-Przemysłowe

08-10 NURNBERG – FACH-PACK 97, 9 Targi opakowań, Fax: +49 911 8606 256

11-14 KOLN – ANUGA – Światowe Targi Żywnościowe, Fax: 49 221 2574.

16-19 BYDGOSZCZ – POLDRINK, 7 Międz. Targi Napojów i Win, Fax: (052) 286 588

21-24 POZNAŃ – TAROPAK, Międz. Salon Techniki Pakowania i Magazynowania. Fax: (061) 665 587

21-23 HANNOVER – BioTechnica 97 – Międz. Targi Biotechnologii, Fax: 49 511 893 1218

29-31 WARSZAWA – 13 WARSZAWSKIE TARGI SPOŻYWCZE, Fax (022) 62072 48

Listopad

? WARSZAWA – TARGI MLECZARSKIE, Fax: (022) 629 82 53

04-06 WARSZAWA – FOOD EXPO 97, IV Międzynarodowe Targi Żywnościowe, Fax: (22) 493 584

04-06 LONDON – FI Europe 97 – Targi dodatków do żywności, Fax: +31 346 573 811

-
- 10-14 BUDAPEST – Quality Exhibition, HNC-EOQ, H-1537 Budapest, Fax: (361) 274 1006, e-mail: h9739mol@ella.hu
- 13-11 NURNBERG – BRAU NURNBERG – Europejskie Targi Piwa i Browarnictwa
- 20-26 BASEL – 17 Int'l Expo Industrial & Institutional Catering, Hotel and Restaurants, Fax: +41 616 862 191, e-mail: bachuster@messebasel.ch
- 21-25 MILANO – SIMEI 97 – Międzn. Targi Gospodarki Piwnicznej i Butelkowania, Fax: +39 2 866 226
- 27-30 KATOWICE – FOODTARG – JESIENÍ, 10 Międzn. Targi Spożywcze, Fax: (032) 154 02 27

Grudzień

- 05-07 KIELCE – VI Międzynarodowe Targi Piwa, Wina i Napojów, Fax: (041) 562 61

1998

Maj

- 08-14 DUSSELDORF – 17 Int'l Trade Fair for Bakers and Confectionery,

Materiał zawarty w Nr 2/97 Biuletynu podano wg stanu informacji do dnia 15.05.1997. Opracowanie: A. Rutkowski.

Materiały do Nr 3/97 prosimy nadsyłać do dnia 15.08.97 r. do Sekretariatu ZG PTTŻ, ul. Rakowiecka 36, 02-532 WARSZAWA. Fax: +22 490-426.

Informacja dla Autorów

Pragniemy przekazać Państwu podstawowe informacje, które powinny ułatwić pracę redakcji i ujednolicić wymagania wobec nadsyłanych materiałów.

1. Będziemy na naszych łamach zamieszczać zarówno oryginalne prace naukowe, jak i artykuły przeglądowe, które będą miały ścisły związek z problematyką żywności.
2. Planujemy również zamieszczać recenzje podręczników i monografii naukowych, omówienia z naukowych czasopism zagranicznych, sprawozdania z konferencji naukowych itp.
3. Prace prosimy nadsyłać na dyskietce wraz z wydrukowanymi 2 egzemplarzami (format A4, maksymalnie 30 wierszy na stronie, 60 znaków w wierszu).
4. Objętość prac oryginalnych, łącznie z tabelami, rysunkami i wykazem piśmiennictwa nie powinna przekraczać 12 stron.
5. Na pierwszej stronie nadesłanej pracy (1/3 od góry pierwszej strony należy zostawić wolną, co jest potrzebne na uwagi wydawniczo-techniczne) należy podać: pełne imię i nazwisko Autora(ów), tytuł pracy, nazwę i adres instytucji zatrudniającej Autora(ów), tytuł naukowy.
6. Publikacja winna stanowić zwięzłą, dobrze zdefiniowaną pracę badawczą, a wyniki należy przedstawić w sposób możliwie syntetyczny (dotyczy oryginalnych prac naukowych).
7. Do pracy należy dołączyć streszczenia w języku polskim i w języku angielskim. Streszczenia powinny zawierać: imię i nazwisko Autora(ów), tytuł pracy i treść – maksymalnie 10 wierszy.
8. Nadsyłane oryginalne prace naukowe powinny zawierać następujące rozdziały: Wstęp, Materiał i metody, Wyniki i dyskusja, Wnioski (Podsumowanie), Literatura.
9. Literatura powinna być cytowana ze źródeł oryginalnych. Spis literatury winien być ułożony w porządku alfabetycznym nazwisk autorów. Każda pozycja powinna zawierać kolejno: liczbę porządkową, nazwisko i pierwszą literę imienia autora(ów), tytuł pracy, tytuł czasopisma, rok, tom, strona początkowa. Pozycje książkowe powinny zawierać: nazwisko i pierwszą literę imienia autora(ów), miejsce i rok wydania, tom. Informacje zamieszczone w alfabecie nielacińskim należy podawać w transliteracji polskiej. Spis literatury nie powinien zawierać więcej niż 30 najważniejszych pozycji.
10. Tabele i rysunki winny być umieszczone na oddzielnych stronach. Rysunki powinny być wykonane na kalce tuszem lub wydrukowane na drukarce laserowej. Każdy rysunek powinien być numerowany kolejno na odwrocie ołówkiem, należy również podawać nazwisko Autora i tytuł pracy, w celu łatwiejszej identyfikacji. Podpisy rysunków należy podać na oddzielnej stronie.
Rysunki wykonane za pomocą komputera prosimy dołączyć na dyskietce w formacie TIF lub WMF.
11. Materiałem ilustracyjnym mogą być również fotografie, wyłącznie czarno-białe.
12. Korektę prac wykonuje na ogół redakcja na podstawie maszynopisu pracy zakwalifikowanej do druku, uwzględniając uwagi recenzenta i wymagania redakcji. W przypadku daleko idących zmian, prace będą przesyłane Autorom.
13. Za prace ogłoszone w naszym kwartalniku Autorzy nie otrzymują honorarium, natomiast otrzymują egzemplarz autorski.
14. Materiały przesłane do redakcji nie będą zwracane Autorom.

ISSN 1425-6959

Wydanie czasopisma dofinansowane jest przez członków wspierających Polskiego Towarzystwa Technologów Żywności: Agros Holding S.A., Warszawa; Agro-Food-Technology, Czeladź; Akwawit, Leszno; Alima-Gerber S.A., Rzeszów; Animex S.A., Warszawa; Celiko S.A., Poznań; Coca-Cola Poland Services Ltd, Warszawa; E. Wedel S.A., Warszawa; Hortimex Sp. z o.o., Konin; Krajowe Stowarzyszenie Mleczarzy, Warszawa; Nadodrzańskie Zakłady Przemysłu Tłuszczowego, Brzeg; Nestle Polska Holding Sp. z o.o., Warszawa; Pekpol Sp. z o.o., Warszawa; Pepsi Źródło Pniew Sp. z o.o., Pniewy; Pepsico, Warszawa; Piast Browary, Wrocław; Poll Ltd, Warszawa; Rolimpex S.A., Warszawa; Vanden Bergh, Szopienice; Zakłady Przemysłu Tłuszczowego, Warszawa.

Warunki prenumeraty

Szanowni Państwo,
uprzejmie informujemy, że przyjmujemy zamówienia na prenumeratę naszego kwartalnika, zarówno Czytelników indywidualnych, jak i od instytucji, co powinno Państwu zapewnić bieżące otrzymywanie kolejnych wydawanych przez nas numerów.
Cena jednego egzemplarza wynosi 10 zł.

Zamówienia na prenumeratę, jak i na poszczególne numery prosimy kierować na adres Redakcji:

PTTŻ Oddział Małopolski

Redakcja Kwartalnika

„ŻYWNOŚĆ TECHNOLOGIA JAKOŚĆ”

31-425 Kraków, Al. 29 Listopada 46

Nr konta: PKO I O/Kraków 10202892-164353-270-1-111