



**POLSKIE TOWARZYSTWO  
TECHNOLOGÓW ŻYWNOŚCI  
WYDAWCA ODDZIAŁ MAŁOPOLSKI**



# **ŻYWNOŚĆ TECHNOLOGIA JAKOŚĆ**

**Nr 3(12)**

**Kraków 1997**

**Rok 4**

# ŻYWNOSĆ. TECHNOLOGIA. JAKOŚĆ

Kwartalnik naukowy

---

Nr 3(12)

Kraków 1997

Rok 4

---

## SPIS TREŚCI

Od Redakcji.....	3
EDWARD POSPIECH, BOŻENA GRZEŚ Wybrane białka cytoszkieletowe i ich rola w kształtowaniu właściwości funkcjonalnych tkanki mięśniowej .....	5
JÓZEF SYNOWIECKI, GRAŻYNA SIKORSKA-WIŚNIEWSKA Funkcjonalne właściwości i żywieniowe zastosowanie hydrolizatów białkowych .....	20
BOHDAN ACHREMOWICZ, TERESA FORTUNA, RENATA JANUSZEWSKA, LESŁAW JUSZCZAK, ANDRZEJ KIELSKI, MIECZYŚLAW PAŁASIŃSKI Wpływ wielkości ziarn skrobiowych na ich porowatość.....	28
STANISŁAW MLEKO Właściwości teksturalne i mikrostruktura żeli albuminy surowicy krwi bydlęcej z dodatkiem skrobi .....	36
DANUTA SUCHARZEWSKA, EDWARD JABŁOŃSKI Ocena wybranych cech jakościowych sojowych koncentratów obiadowych .....	44
BOHDAN ACHREMOWICZ, WOJCIECH CIESIELSKI, JAROSŁAW KORUS Termiczna charakterystyka polepszaczy i ich wpływ na wolnorodnikowy rozkład mąk .....	52
BARBARA KOWRYGO, BEATA SAWICKA, EWA ŚWISTAK Zmiany w spożyciu owoców i warzyw w Polsce w latach 90. ....	61
MIECZYŚLAW PAŁASIŃSKI Wspomnienie o Franciszku Nowotnym - w 25. rocznicę śmierci.....	70
GRAŻYNA MORKIS Problematyka żywnościowa w ustawodawstwie krajowym.....	79
DANUTA KOŁOŻYN-KRAJEWSKA Nowe książki.....	86
DANUTA KOŁOŻYN-KRAJEWSKA Konferencja Naukowa Oddziału Małopolskiego PTTŻ „Żywność minimalnie przetworzona”, Kraków 19–20 czerwca 1997 .....	90
ZDZISŁAW E. SIKORSKI Zakończenie II kadencji Zarządu Oddziału Gdańskiego PTTŻ .....	93
Technolog Żywności.....	96

---

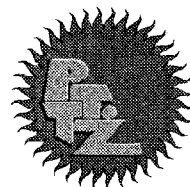
*Zamieszczone artykuły są recenzowane*

---

*Czasopismo indeksowane przez: AGRO-LIBREX, Chemical Abstracts Service*



**POLSKIE TOWARZYSTWO  
TECHNOLOGÓW ŻYWNOŚCI  
WYDAWCA ODDZIAŁ MAŁOPOLSKI**



# **ŻYWNOŚĆ TECHNOLOGIA JAKOŚĆ**

Nr 3(12)

Kraków 1997

Rok 4

## REDAKCJA:

**Redaktor naczelny:** prof. dr hab. Tadeusz Sikora; tel. 012/ 633-08-21 w. 21

**Sekretarz redakcji:** dr inż. Anna Bala-Piasek; tel. 012/ 411-91-44 w. 293

**Redaktorzy:** prof. dr hab. Bohdan Achremowicz, prof. dr hab. Mieczysław Pałasiński, dr inż. Jerzy Pałasiński, dr Teresa Woźniakiewicz

**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 ŻYWNOŚCI  
Oddział Małopolski

© Copyright by Polskie Towarzystwo Technologów Żywności, Kraków 1997

Printed in Poland

Wydawanie publikacji dofinansowane przez Komitet Badań Naukowych

ISSN 1425-6959

## ADRES REDAKCJI:

31-425 KRAKÓW, AL. 29 LISTOPADA 46

---

## SKŁAD I DRUK:



Wydawnictwo „Akapit”, Kraków  
tel./fax (012) 266-92-69

---

## OD REDAKCJI

Szanowni Państwo,

w chwili gdy będziecie otrzymywać nr 3 (12) naszego kwartalnika, będzie obchodzony „Światowy Dzień Żywności ‘97”, który w tym roku (16 października) przebiega pod hasłem „Investing in Food Security” („Inwestować w bezpieczeństwo żywnościowe”). Myślę, że dzień ten będzie corocznie ważnym wydarzeniem dla naszego środowiska.

1 października rozpoczyna się kolejny rok akademicki, z tej okazji wszystkim pracownikom naukowym składamy najserdeczniejsze życzenia, aby ich działalność owocowała dalszymi postępami w pracy naukowej i dydaktycznej.

Kraków, wrzesień 1997 r.

Redaktor Naczelny

A handwritten signature in black ink, consisting of a horizontal line with a loop on the left and a series of vertical and diagonal strokes on the right, crossing the horizontal line.

*Tadeusz Sikora*

**PROF. DR HAB. ZBIGNIEW DUDA  
LAUREAT MIĘDZYNARODOWEJ NAGRODY –  
INTERNATIONAL AWARD ZA 1997 R.**

Prof. Dr hab. Zbigniew Duda z Akademii Rolniczej we Wrocławiu, członek Rady Programowej naszego kwartalnika został uhonorowany przez American Meat Association Międzynarodową Nagrodą – International Award za 1997 r. Tę prestiżową nagrodę prof. Z. Duda otrzymał „w uznaniu za wkład w doskonalenie międzynarodowej współpracy, wiedzy i zrozumienia w Nauce o Mięsie”.

Prof. Dr hab. Zbigniew Duda jest pierwszym Polakiem i ósmym w świecie pracownikiem nauki w zakresie technologii mięsa wyróżnionym tą nagrodą. Dotychczas laureatami International Award byli: A.J. Bailey – 1989, F.P. Niinivaara – 1991, L.E. Leistner – 1992, R.W. Lawrie – 1993, R.E. Hamm – 1994, D.L. Lister – 1995, D.M. Kinsman – 1996.

Wręczenie nagrody poprzedził wykład Laureata pt. „Introduction to Process Control” wygłoszony podczas 50<sup>th</sup> Reciprocal Meat Conference of AMSA w Iowa State University w Ames, Iowa, USA.

W związku z otrzymaniem tej zaszczytnej Nagrody składamy serdeczne gratulacje!

*Redakcja*

EDWARD POSPIECH, BOŻENA GRZEŚ

## WYBRANE BIAŁKA CYTOSZKIELETOWE I ICH ROLA W KSZTAŁTOWANIU WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNYCH TKANKI MIĘŚNIOWEJ

Streszczenie

W pracy przedstawiono najważniejsze dane odnośnie białek cytoszkieletowych, które występują w tkance mięśniowej mięśni poprzecznie prążkowanych. Niektóre z nich zostały szczegółowej scharakteryzowane. Określono rolę jaką pełnią one w procesach kształtowania podstawowych właściwości funkcjonalnych mięsa, w tym przede wszystkim jego kruchości i wodochłonności.

### Wstęp

Badania ostatnich lat przyniosły istotne odkrycia dotyczące zarówno struktury tkanki mięśniowej jak i tworzących ją białek. Szczególnie ważnym było odkrycie nowych białek cytoszkieletowych i dokonanie ich charakterystyki biochemicznej i funkcjonalnej oraz bliższe określenie roli jaką pełnią w procesach kształtujących wodochłonność i kruchość mięsa.

Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie najważniejszych z tych białek oraz przybliżenie ich roli w kształtowaniu podstawowych właściwości funkcjonalnych mięsa.

### Ogólna charakterystyka białek cytoszkieletowych

Białka te były znane już od dawna a głównym ich przedstawicielem jest aktyna znana również jako jedno z podstawowych białek aparatu skurczu tkanki mięśniowej, tworząca ponadto strukturę miofibrylną tej tkanki.

Biorąc pod uwagę lokalizację białek cytoszkieletowych można podzielić je na białka umiejscowione w miofibrylach i na te umiejscowione wzdłuż sarkolemmy.

Pierwsze z nich tworzą tzw. podporowy cytoszkielet wewnętrzny, drugie – zewnętrzny [6, 13]. Do białek cytoszkieletowych występujących w miofibrylach zalicza się filamenti titinowe<sup>1</sup> i nebulinowe a do drugiej grupy – filamenti pośrednie.

Zadaniem białek cytoszkieletu jest zapewnienie sprawnego funkcjonowania aparatu skurczu poprzez zapewnienie integralności i spójności komórki mięśniowej, co jest szczególnie ważne za życia zwierzęcia. Po uboju przyczyniają się one prawdopodobnie do polepszenia właściwości funkcjonalnych mięsa w tym przede wszystkim jego kruchości i wodochłonności.

W technologii mięsa obie grupy białek tj. białka motoryczne i cytoszkieletowe są często przedstawiane łącznie tj. jako białka miofibryli (tab.1). Uzasadnia się to ich rolą w kształtowaniu właściwości funkcjonalnych mięsa, mimo ich istotnego różnicowania nie tylko morfotycznego, ale i pod względem właściwości biochemicznych.

Odkrycie tych białek zbiegło się z lepszym poznaniem procesów enzymatycznych zachodzących w mięsie (odkrycie kalpain – [5]) oraz ze stwierdzeniem, że ani miozyna, ani też aktyna występujące po uboju w postaci kompleksu aktomiozyny nie są degradowane w czasie normalnego, chłodniczego jego składowania [2, 20]. Ich degradacja ma miejsce przy przechowywaniu mięsa w temperaturze 25°C lub wyższej, co wiąże się zwykle z daleko posuniętą degradacją struktury (papkowatością) podobną do tej, jaka ma miejsce przy działaniu na tkankę mięśniową papainą. Ponadto wykazano, że linia Z, jakkolwiek ulega degradacji w czasie przechowywania, to zmiany te mają miejsce w późniejszym okresie prawdopodobnie od 7 do 10 dni po uboju zwierzęcia [11, 20, 48]. Jeśli więc te białka nie ulegają zmianom szczególnie w krótkim okresie po uboju, gdy obserwuje się największy wzrost kruchości, czy też polepszenie innych właściwości mięsa, to powstało pytanie jakie białka są odpowiedzialne za powyższe zjawiska. Coraz częściej zaczęto poszukiwać pewnych struktur we włóknie mięśniowym oraz ich składników, których zmiany a nawet rozpad można byłoby odnieść do postępujących procesów polepszania kruchości i wodochłonności mięsa.

Struktury te stanowi układ cytoszkieletowy. Udowodnienie ich istnienia oraz odkrycie białek tworzących je, było uwarunkowane postępowaniem w metodach analizy a szczególnie możliwością ich rozdziału i identyfikacji. Przykładowo, przy zastosowaniu żeli o małej porowatości niemożliwy był rozdział bardzo dużych białek cytoszkieletowych. One bowiem albo nie wchodziły do żelu lub jeśli nawet wnikały do niego to w bardzo niewielkim stopniu. Ponadto do ekstrakcji białek mięśniowych najczęściej stosowano rozpuszczalniki nieorganiczne, które nie ekstrahowały białek szkieletowych. Zjawisko to obserwowano szczególnie wówczas, gdy analizę przeprowadzano

<sup>1</sup> Czytelnik może znaleźć w literaturze zamiast określenia filamenti titinowe nazwę filamenti tytinowe. Białko titina lub tytyna bierze nazwę od swoich olbrzymich (tytanicznych) rozmiarów. W technologii mięsa [8, 36, 53] nazwą częściej używaną jest titina stąd też użyto ją w niniejszym artykule.



bezpośrednio po uboju, a więc wtedy gdy procesy destrukcji tych białek nie były zaawansowane.

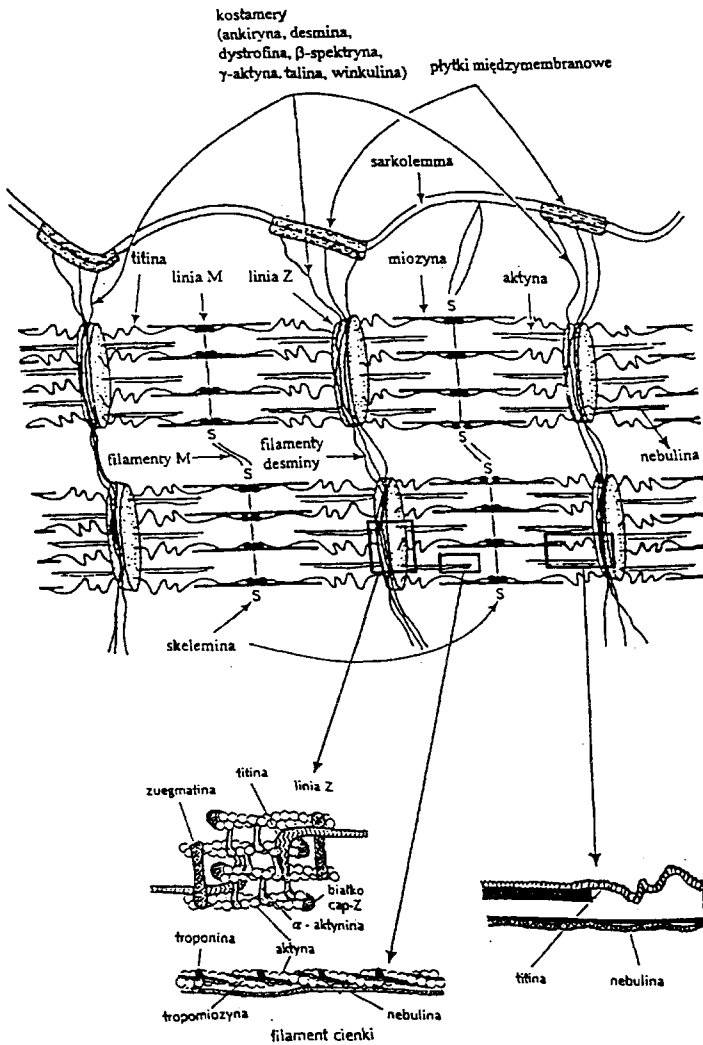
Tabela 1

Najważniejsze białka miofibrylarne mięśni szkieletowych

Białko	Lokalizacja w sarkomerze	Udział w białkach miofibrilarnych [%/	Przybliżona masa cząsteczkowa i liczba podjednostek
<i>Białka aparatu skurczu</i>			
<i>białka kurczliwe</i>			
miozyna	gruby filament	45	520 000 (6)
aktyna	filament cienki	20	42 000 (1)
<i>białka regulujące</i>			
troponina	filament cienki	5	69 000 (3)
tropomiozyna	filament cienki	5	66 000 (2)
białko M.	linia M	2	165 000 (1)
białko C	gruby filament	2	140 000 (1)
miomezyna	linia M	1	185 000 (1)
kinaza kreatyny	linia M	<1	84 000 (2)
<i>Białka cytoszkieletowe</i>			
<i>filament elastyczny</i>			
titina	podłużny filament sarkomeru (od linii M do Z)	10	2 500 000 – 2 800 000 (1)
<i>filamenty pośrednie</i>			
desmina	filamenty pośrednie przy linii Z (otoczenie linii Z)	1	212 000 (4)
wimentyna	filamenty pośrednie przy linii Z, kostamery	1	55 000 (1)
filamina	filamenty pośrednie przy linii Z, kostamery	<1	500 000 (2)
winkulina	filamenty pośrednie przy linii Z, kostamery	<1	130 000 (1)
synemina	filamenty pośrednie przy linii Z (otoczenie linii Z)	<1	460 000 (2)
<i>inne filamenty</i>			
nebulina	filament równoległy do aktyny - biegnie aż do linii Z	4	600 000 – 800 000 (1)
paratropomiozyna	na granicy strefy prążka A i I	<1	43 000 (1)
<i>białka linii Z</i>			
α-aktynina	linia Z (białko integralne linii Z)	2	204 000 (2)
cap Z	linia Z (białko integralne linii Z)	<1	66 000 (2)
zeugmatyna	linia Z (białko integralne linii Z)	<1	2 000 000 (2)

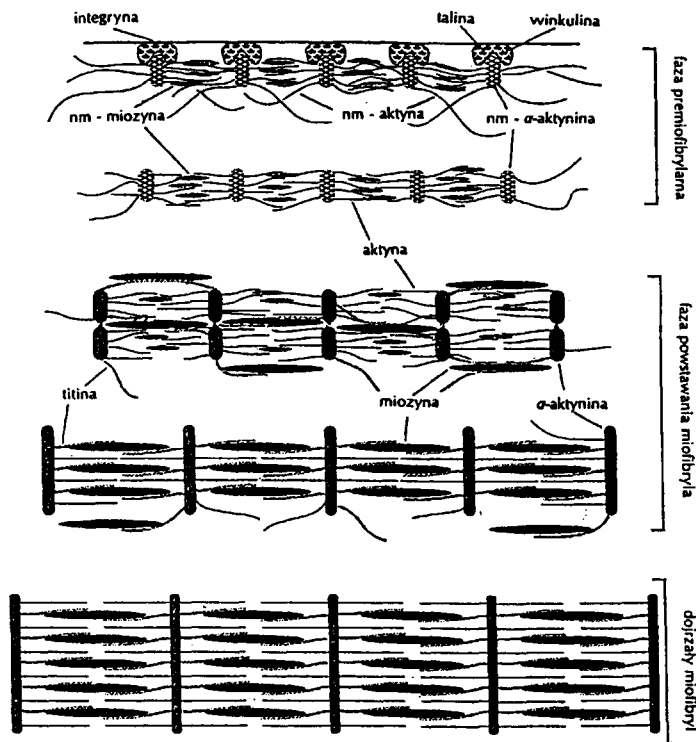
Tabelę sporządzono głównie w oparciu o prace Maruyamy [30], Robsona i wsp. [42] i Taylora i wsp. [48].

Na przełomie lat 70. i 80. pojawiają się pierwsze prace związane z odkryciem i izolacją nowych białek tworzących układ cytoszkieletowy mięśni [23, 29, 31, 32, 54, 56]. W książce, która ukazała się w 1993 r., jako wynik współpracy ponad 240 autorów [22], opisano już ponad 200 białek spośród których znaczną część stanowiły białka komórek niemięśniowych. Wiele z nich jest związanych z rozwojem mięśni i ich funkcjonowaniem w organizmie żywym i ma jednak znaczenie marginalne z punktu widzenia kształtowania właściwości funkcjonalnych mięsa. Są jednak pewne, których ilość jest stosunkowo duża i ich rola w procesach poubojowych mięsa jest istotna.



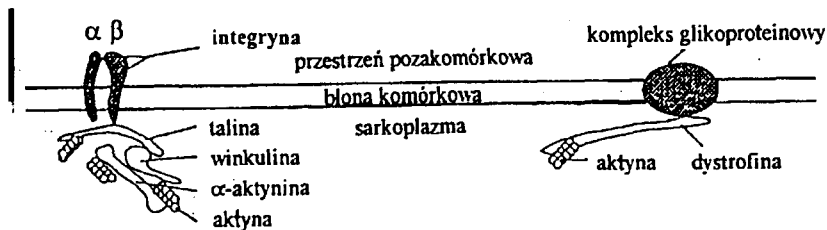
Rys. 1. Układ strukturalny włókna mięśniowego (rysunek stanowi modyfikację dwóch innych zaczerpniętych z prac Taylora i wsp. [48], Swartza i wsp. [44].

Zestawienie dokonane w tabeli 1 nie obejmuje wszystkich białek, które występują w mięśniach i zostały stosunkowo niedawno szczegółowo opisane przez Dąbrowską i Grażewicz [6]. Ograniczono się w nim do mięśni poprzecznie prążkowanych i tych białek, których zmiany ocenia się najczęściej w związku z przemianami poubojowymi w nich zachodzącymi. Dokonując pewnych uproszczeń można je zaprezentować w sposób zilustrowany rysunkami 1, 2 i 3. Rysunek 1 przedstawia miofibryle i występujące w nich najważniejsze białka łącznie z tzw. kostamerami, czyli klamrami spinającymi miofibryle.



Rys. 2. Powstawanie miofibryli – model poglądowy (wg Swartza i wsp. [44]).

Objaśnienia: nm-miozyna – niemiofibrylarna miozyna, nm-aktyna – niemiofibrylarna aktyna itd.



Rys. 3. Białka wiążące miofibryle z błoną komórkową (wg Greasera [13]).

Poza nimi często wymienia się jednak jeszcze takie jak: integrynę, talinę, dystrofinę, spektrynę, ankirynę, acykulinę, zeugmatynę, Z-ninę, białko Z, tensynę, plektynę, winkulinę i paksylinę. Zlokalizowane są one przy linii Z lub przy błonie komórkowej sarkolemmy. Wiele z nich stanowi tzw. miościęgniste połączenia. Zadaniem ich jest łączenie miofibryli z sarkolemmą a także wytwarzanie synaps nerwowo-mięśniowych.

Spośród białek linii Z szczególną uwagę zwraca  $\alpha$ -aktynina, która była dotychczas uważana za najważniejsze białko tej linii pełniące rolę czynnika integrującego włókna mięśniowe. Teoria ta podlega ostatnio weryfikacji [48]. Związane jest to z coraz częstszym zwracaniem uwagi na jeszcze dwie inne struktury, w których występują białka cytoszkieletowe. Pierwszą z nich stanowią kostamery [13, 48], drugą natomiast - tzw. linia  $N_2$  [19]. Sugeruje się, że jakkolwiek wzrostowi fragmentaryzacji włókna mięśniowego towarzyszy zwiększanie się kruchości mięsa, to destrukcja ta nie musi być związana koniecznie z rozpadem linii Z. Wysuwa się natomiast hipotezę, że za powyższe zmiany w czasie pierwszych 4 do 6 dni po uboju, jest odpowiedzialny w pierwszym rzędzie raczej rozpad kostamerów (w wyniku destrukcji białek cytoszkieletowych tworzących te struktury) i rozpad międzymiofibrilarnych powiązań, które tworzą białka cytoszkieletowe między sarkolemmą a miofibrilami oraz na poziomie linii  $N_2$ .

Rozerwanie kostamerów można zaobserwować nie tylko w czasie przechowywania mięsa, ale również po poddaniu go tenderyzacji przy pomocy aktywatora [52]. Działanie tego urządzenia przejawiało się dodatkowo w powiększaniu stref prążków A-I miofibryli oraz w znacznie częstszym popękaniu miofibryli oraz ich przemieszczeniu.

Jest prawdopodobnym, że poprawa kruchości mięsa może wynikać również z osłabienia interakcji nowo odkrytych filamentów typu titina, czy nebulina z linią Z. Przyczyną tego może być degradacja ww. białek [18, 48]. Procesy te są jednak dość złożone i wiążą się z różną podatnością białek na działanie enzymów proteolitycznych oraz z oddziaływaniem jonów wapnia, które tworzą środowisko fizykochemiczne tych reakcji [35].

### **Najważniejsze białka cytoszkieletowe i ich udział w przemianach poubojowych mięsa**

Spośród białek cytoszkieletowych, które od szeregu lat zwracają uwagę badaczy mięsa można wymienić titinę, nebulinę, desminę, syneminę oraz paratropomiozynę. Ich charakterystyka oraz rola w przemianach poubojowych mięsa przedstawia się następująco.

### *Titina*

Spośród nowo odkrytych białek cytoszkieletowych we włóknie mięśniowym występuje ona w największej ilości i odznacza się stosunkowo dużą trwałością przez co zwraca szczególną uwagę badaczy.

Jest białkiem o bardzo dużej masie cząsteczkowej (tab.1). Stąd też pochodzi jej nazwa. Występuje we włóknach mięśni szkieletowych i sercowych kręgowców i bezkręgowców. Bywa również nazywana konektyną [29, 31, 32]. Różne nazwy wynikają z faktu, że odkrycia białka dokonano w podobnym okresie czasu przez dwa różne zespoły badawcze [29, 54]. Porównanie preparatów wykazało, że są to te same białka jakkolwiek konektyna początkowo była zanieczyszczona zdenaturowaną aktyną.

Cząsteczki titiny są bardzo długie ( $>1\mu\text{m}$ ) i łączą filenty miozynowe z linią Z spinając w ten sposób połowę długości sarkomeru od linii Z do M. Dzięki swej wielkości stanowi ona trzeci filament poza miozyną i aktyną wewnątrz miofibrili. Ma kształt pałeczki zakończonej odcinkiem globularnym [49, 50, 58]. Uważa się, że część filamentu titiny związana z miozyną jest stosunkowo mało elastyczna, podczas gdy część zlokalizowana w strefie prążków I sarkomeru jest elastyczna i może odgrywać rolę czynnika elastycznego sarkomeru. Niedawne badania [9] wykazały ponadto, że budowa filamentu titiny jest bardzo złożona i jej długość, po rozciągnięciu części będącej w połowie strefy prążka I sarkomeru, może dojść do  $100\mu\text{m}$  (50 x więcej niż średnia długość sarkomeru). Powyższe potwierdzałyby podejrzenia Lockera [25, 26], który sugerował istnienie bardzo długich filamentów („gap” filaments) przy nadmiernej naciągniętych mięśniach. Jest prawdopodobne, że tworzyła je titina.

Należy ona do białek słabo rozpuszczalnych w rozpuszczalnikach nieorganicznych. Zwykle jest izolowana jako nienaruszona i następnie oczyszczana w obecności rozpuszczalników denaturujących jak np. sodowego siarczanu dodecylu (SDS). Temperatura denaturacji natywnej titiny z mięśnia najdłuższego grzbietu świń wynosi około  $75^{\circ}\text{C}$  a bydła  $78^{\circ}\text{C}$ .

Sądzi się [44], że titina w okresie płodowym, w czasie różnicowania mięśnia stanowi morfotyczne rusztowanie przy tworzeniu sarkomeru, które to w dojrzałym włóknie mięśniowym przybiera postać trzeciego rodzaju filamentów utrzymujących miozynę w określonym położeniu. Wg modelu proponowanego przez Swartza i wsp. [44] w powstającym mięśniu titina pojawia się przed miozyną, przyczepia się do linii Z a następnie do miozyny i w ten sposób następuje proces integrujący miofibryl. Proponowany model przedstawia rys. 3. Titina prawdopodobnie wpływa też na długość filamentu miozynowego [50].

Titina będąc w tkance mięśniowej ilościowo trzecim białkiem odgrywa istotną rolę w przemianach poubojowych mięsa. Jest ona degradowana przez endogenne proteazy, w tym przede wszystkim przez kalpajny [12]. Stopień jej degradacji można ko-

jarzyć z przemianami prowadzącymi do poprawy kruchości mięsa. Prace innych autorów [14, 48] wskazują na wpływ typu włókien mięśniowych na szybkość rozpadu białek cytoszkieletowych. W mięśniach o przewodze włókien ciemnych o powolnym przebiegu procesu skurczu rozpad białek cytoszkieletowych, w tym titiny jest zwykle wolniejszy.

Opracowania szeregu autorów [1, 18, 38, 48] wskazują, że powstające w wyniku degradacji dodatkowe pasma titiny, będące produktami jej rozkładu, mogą być miarą służącą do rozróżniania mięsa kruchego od twardego. Zjawisko powyższe odnosi się do obserwacji fragmentu titiny oznaczanej symbolem  $T_2$  lub  $\beta$ , którego masa cząsteczkowa jest jeszcze bardzo wysoka, aczkolwiek może on ulegać dalszemu rozpadowi do znacznie mniejszych produktów podobnie jak inne białka cytoszkieletowe i miofibrylarne [7, 33, 48].

Wykazano ponadto, że rozpad i ekstrahowalność titiny z tkanki mogą być związane z występowaniem wodnistości w mięsie zwierząt [4, 39], jak i rodzajem soli, którymi mięso lub miofibryle są traktowane [14, 37, 56]. Ekstrahowalność titiny z mięsa PSE świń jest mniejsza [4], a titina mięśni normalnej jakości, zarówno świń [4] jak i indyków [39], ulega szybszemu rozkładowi. Duży wpływ na przemiany poubojowe titiny i innych białek cytoszkieletowych mają także warunki przechowywania mięsa, szczególnie bezpośrednio po uboju i to zarówno w odniesieniu do mięsa świń [40] jak i bydła. Wysoka temperatura po uboju może spowodować daleko idący rozpad titiny i innych białek cytoszkieletowych, co jednak nie musi wiązać się z poprawą kruchości lub wodochłonności [40].

Wykazano, że wodochłonność, zdolność żelowania i emulgowania mięsa nie poddanego poubojowemu wychładzaniu, tzw. „ciepłego”, jest najlepsza bezpośrednio po uboju, szczególnie w odniesieniu do mięsa bydłowego, w którym zmiany poubojowe zachodzą znacznie wolniej niż np. w wieprzowinie. Równocześnie oczekiwać można, że bezpośrednio po uboju degradacja białek cytoszkieletowych jest niewielka lub prawie żadna. Przyczyną bardzo dobrych właściwości technologicznych mięsa jest wolna miozyna, która nie połączyła się jeszcze z aktyną w kompleks aktomiozynowy, co następuje w procesie stężenia pośmiertnego. Wynika więc z tego, że miozyna a następnie jej reakcje z aktyną odgrywają pierwszoplanową rolę w kształtowaniu wodochłonności oraz właściwości żelujących i emulgujących mięsa. Białka cytoszkieletowe mogą prawdopodobnie wpływać na poprawę tych właściwości nawet w krótkim okresie czasu po uboju, lecz można oczekiwać, że zjawiska takie jak skurcz chłodniczy czy ciepłny mogą znacznie ograniczać to oddziaływanie.

Istotny wpływ na białka mięśniowe wywierają sole. Badania porównawcze wykonane na mięśniach piersiowych indyków [14] przy pomocy techniki immunofluorescencyjnej wykazały, że szczególnie silny wpływ na wymywanie titiny z włókna

mięśniowego posiadał trójpolifosforan sodu w połączeniu z chlorkiem sodu. Działanie to przejawiało się zanikiem lub mniejszą intensywnością pasm titiny w obrazie mikroskopowym. Zwiększonemu uwalnianiu titiny z włókna mięśniowego towarzyszyło również wzmożone uwalnianie miozyny z pasma A sarkomeru. Zaobserwowano przy tym pewną specyficzność w działaniu soli. Pirofosforan powodował nie tylko zwiększone uwalnianie miozyny, ale doprowadził również do uwalniania  $\alpha$ -aktyniny z tkanki mięśniowej [15]. Uważa się, że rozerwanie powiązań, które tworzą białka cytoszkietowe, w tym wypadku titina a także  $\alpha$ -aktynina (linia Z) może być czynnikiem sprzyjającym nie tylko poprawie kruchości mięsa, ale również jego wodochłonności [16]. Zauważono przy tym, że znacznie łatwiej jest zaobserwować zmiany w uwalnianiu białek miofibrylarnych z tkanki poprzez analizę wymuszonego wycieku z mięsa [17], w którym one w zasadzie nie powinny występować. Jeśli więc stwierdza się je w wycieku uzyskuje się informację, co do ewentualnej możliwości ich przemieszczania się z włókna mięśniowego do otaczającego środowiska. To przemieszczanie się może być skutkiem degradacji białek cytoszkietowych lub zastosowanych zabiegów technologicznych.

Znacznie szybszym przemianom aniżeli titina ulega nebulina, drugie co do wielkości białko cytoszkietowe [1, 4, 10, 28, 38].

### *Nebulina*

Jest ona bardzo słabo rozpuszczalna w typowych rozpuszczalnikach nieorganicznych używanych do ekstrakcji białek miofibrylarnych. Obecna jest w mięśniach szkieletowych, ale nie stwierdzono jej w mięśniach serca i mięśniach gładkich kręgowców. Została odkryta przez grupę kierowaną przez Wanga [54, 55, 57], jako trzecie pasmo na elektroforegramach po titinie. Nebulina swą nazwę zawdzięcza pierwotnej lokalizacji. W połowie odstępu między strefą prążka A a linią Z sarkomeru występuje mgliste pasmo  $N_2$  (*nebulosus* – z łac. mglisty, mętny), które jak wykazywały pierwsze badania, było przez nią w dużej mierze tworzone [25, 27, 57]. Późniejsze badania wykazały, że nebulina znajduje się nie tylko w linii  $N_2$ , ale że rozciąga się wzdłuż filamentu aktynowego, z którym jest związana. W tym paśmie obserwuje się również titinę. Interakcja titiny z nebuliną w tym paśmie jest obecnie przedmiotem szczegółowych badań [48].

Nebulina podobnie do titiny ma długość ok. 1  $\mu\text{m}$ . Stanowi zbiór nierozciągalnych podłużnych filamentów biegnących ściśle, prawie równoległe do włókienka aktyny. N-koniec nebuliny znajduje się w pobliżu końca filamentu cienkiego, a koniec C zlokalizowany jest w pobliżu linii Z.

Jej rola w miogenezie mięśnia jest w zasadzie podobna do tej jaką pełni titina z tym, że białko to odpowiedzialne jest za stabilizację filamentu aktyny. Niektórzy spe-

kulują również, że nebulina odpowiada za organizację dwóch innych filamentów, tj. titiny i miozyny, choć twierdzenie to wymaga dalszych badań.

Dotychczasowe obserwacje wskazują, że nebulina jest stosunkowo szybko degradowana i w zasadzie tylko jej niewielkie ilości [10, 18, 28, 48] mogą być wykrywalne 48 godzin po uboju zwierzęcia. Degradacja tego białka może być początkiem dalszych przemian w strukturze miofibryli. Rozkład ten dokonywany jest najczęściej przez kalpainy. Naruszenie struktury miofibryli wywołane rozkładem nebuliny i titiny, które stanowią rusztowanie dla filamentów miozyny i aktyny, może stanowić o twardości mięsa i jego wodochłonności [37].

### *Desmina*

Tworzy ona filamenty pośrednie tkanki mięśniowej o średnicy 10 nm, które w odróżnieniu od filamentów titiny i nebuliny są ułożone poprzecznie w stosunku do miofibryli (rys. 1). Desmina, podobnie jak dwa poprzednie białka, w zasadzie nie rozpuszcza się w rozpuszczalnikach nieorganicznych. Występuje w większości komórek mięśni szkieletowych, sercowych i gładkich kręgowców. Jedną z ciekawych właściwości oczyszczonej desminy jest jej zdolność do samoodtwarzania w filamenty o ww. średnicy i długości 1 – 2  $\mu\text{m}$ , czyli do podobnych jakie występują w stanie natywnym. Występuje peryferyjnie w stosunku do linii Z, a jej filamenty wiążą miofibryle z różnymi subkomórkowymi organellami takimi jak jądra komórkowe, mitochondria, czy też łączy ona poszczególne miofibryle ze sobą lub z błoną komórkową. Powoduje to, że desmina uważana jest również za białko stanowiące o integralności włókna mięśniowego. Uważa się, że desmina ulega degradacji podobnie szybko jak troponina T, składnik kompleksu regulującego skurcz mięśni szkieletowych, białko uznane dotychczas za standardowe w charakteryzowaniu proteolizy związanej ze zmianami kruchości mięsa [33]. Jej rozpad powodują głównie kalpainy [34]. Podobnie więc jak troponina T oraz wymienione wcześniej białka może być uważana za czynnik określający stabilność struktury miofibryli i mający przez to wpływ na kruszenie mięsa i jego wodochłonność [20].

### *Synemina*

Jej prawdopodobna rola sprowadza się do łączenia filamentów pośrednich i stąd zaliczana jest do włókien pośrednich wiążących białka [41, 43]. Początkowo została odkryta w mięśniach ptaków [24], a następnie w mięśniach szkieletowych ssaków [3, 41]. Podobnie jak wymienione uprzednio białka cytoszkieletowe ulega rozpuszczeniu w rozpuszczalnikach denaturujących. Jej ciężar cząsteczkowy wynosi 230 kDa. Badania immunofluorescencyjne wykazały, że jest umiejscowiona w pobliżu linii Z i przymocowana lub też wmontowana jako część do filamentów pośrednich desminy. W



związku z tym, że jej prawdopodobna rola w mięśniach szkieletowych sprowadza się do wiązania filamentów pośrednich uważa się [42], że jej rozpad może być związany z osłabieniem linii Z. Jest prawdopodobnie podatna na rozkład przez kalpainy.

### *Paratropomiozyna*

W tkance mięśniowej występuje w bardzo niewielkiej ilości (tab. 1). Zasluguje ona jednak na uwagę ze względu na fakt, że jej interakcje z innymi białkami pozwalają na wyjaśnienie zjawisk, jakie są związane ze skurczem mięśniowym a ściślej rzecz biorąc z jego ustępowaniem [46].

Uważa się, że białko to znajduje się na końcu filamentów miozynowych i przemieszcza się na filament aktyny podczas przechowywania mięsa po uboju. Powoduje to osłabienie interakcji między tymi dwoma białkami a w konsekwencji odzyskanie przez sarkomer pierwotnej długości. Łączenie się paratropomiozyny z aktyną wynika z większego jej powinowactwa w stosunku do aktyny, aniżeli w stosunku do miozyny. Powyższe obserwacje zostały przeprowadzone na mięśniach świń, bydła i drobiu [46]. Wykazano przy tym, że szybkość translokacji paratropomiozyny z miejsca styku strefy prążka A i I w sarkomerze na filamenti aktyny położone w strefie prążka A była zgodna z tempem wzrostu długości analizowanych sarkomerów. Ponadto szybkość tych procesów odpowiadała prędkości poubojowych zmian jakie są typowe dla mięśni trzech ww. gatunków zwierząt. Zwraca uwagę przy tym fakt, że procesy te są stymulowane przez jony wapnia (zwiększenie ich stężenia z 0,1  $\mu\text{M}$  do 0,2 mM), które uaktywniają enzymy proteolityczne degradujące titinę i nebulinę, białka kostamerów a także białka linii Z. Tak więc osłabienie struktury miofibrylarnej określane mianem kruszenia jest również wynikiem oddziaływania jonów wapnia. Ich ilość zwiększa się w przestrzeni otaczającej sarkomery i powoduje najpierw wystąpienie skurczu pośmiertnego mięśnia, a następnie stymuluje procesy proteolizy jak i przemieszczania się filamentowych struktur białek mięśniowych, prowadząc również do poprawy takich cech mięsa jak wodochłonność i kruchość.

### **Podsumowanie**

Ostatnie z przytoczonych danych wskazują na pewne, jeszcze nie do końca ponane zjawiska związane z polepszaniem właściwości funkcjonalnych mięsa. Szczególnie interesujące są wyniki badań ostatniego z cytowanych autorów i zespołu kierowanego przez niego. W pracy, która była przedstawiona na 42. Międzynarodowym Kongresie Nauki o Mięsie i Technologii Mięsa w Lillehammer oraz opublikowana w czasopiśmie *Meat Science* wydanym z okazji tego spotkania Takahashi [45] sugeruje „teorię wapniową procesu kruszenia mięsa”, według której proces degradacji desminy może zachodzić absolutnie bez udziału proteaz. Czynnikiem dokonującym jej fragmentaryzacji

są jony wapnia. One zmieniają właściwości desminy. Przed degradacją zachodzi depolimeryzacja filamentów pośrednich desminy, która nie prowadzi jednak do tak drastycznych zmian jak pierwszy z wymienionych procesów. Podobne zjawiska sugerowane są odnośnie rozpadu titiny i nebuliny. Nebulina wykazuje ponadto właściwości białka wiążącego wapń [47]. Jony tego pierwiastka powodują prawdopodobnie także osłabienie struktury endomysium i perimysium, błon łącznotkankowych otaczających odpowiednio włókienka mięśniowe i/lub ich wiązki (włókna mięśniowe).

Wobec znanych dowodów na stymulowanie procesów proteolizy enzymatycznej przez jony wapnia, problemem do rozstrzygnięcia staje się więc stwierdzenie w jakim stopniu degradacja białek cytoszkieletowych zależy od aktywności enzymów stymulowanych przez te jony, a w jakim stopniu od jonów wapnia tworzących określone środowisko fizykochemiczne, co wcześniej było już rozważane [51]. Można oczekiwać, że dalsze badania przybliżą nas do tej odpowiedzi.

Podobnych rozstrzygnięć można oczekiwać odnośnie precyzyjniejszego określenia roli białek cytoszkieletowych w kształtowaniu wodochłonności, zdolności żelujących i emulgujących białek tkanki mięśniowej. Dotychczasowe badania wskazują, że udział tych białek w oddziaływaniu na te właściwości funkcjonalne tkanki sprowadza się do rozpadu struktur sarkomeru, które one same tworzą. Konsekwencją tego procesu jest uwalnianie białek posiadających ww. właściwości, w tym głównie miozyny i aktomiozyny. Jest to więc efekt bardziej stymulujący, aniżeli bezpośrednie kształtowanie przez białka cytoszkieletowe wodochłonności, zdolności żelujących i emulgujących tkanki mięśniowej.

Pewne prace [18, 19], wskazują również na poszukiwanie białka cytoszkieletowego lub ewentualnie produktu jego rozkładu, którego ilość mogłaby być potencjalnym wskaźnikiem kruchości, lub procesów degradacyjnych prowadzonych w tym kierunku. Zadanie powyższe nie jest jednak łatwe. Jak wynika z wcześniejszych badań [21] rozdziały elektroforetyczne białek miofibryli mogą być podobne, zarówno dla mięsa przechowywanego po uboju w warunkach standardowych jak i w warunkach sprzyjających powstaniu skurczu chłodniczego. Dotychczas rolę takiego wskaźnika pełniły produkty rozpadu troponiny T [33].

### **Podziękowanie**

*Autorzy składają serdeczne podziękowanie Paniom Prof. dr hab. Renacie Dąbrowskiej i Prof. dr hab. Irenie Górskiej za dyskusję i krytyczne uwagi udzielone podczas przygotowania niniejszego opracowania.*

## LITERATURA

- [1] Anderson T. J., Parrish F. C. Jr.: Postmortem degradation of titin and nebulin of beef steaks varying in tenderness. *J. Food Sci.*, **54**, 1989, 748.
- [2] Bandman E., Zdanis D.: An immunological method to assess degradation in post mortem muscle. *Meat Sci.*, **22**, 1988, 1.
- [3] Bilak S. R., Robson R. M., Stromer M. H., Huiatt T. W.: Studies on the muscle cytoskeletal protein synemin: A potential intermediate filament/myofibril cross-linker. *J. Anim. Sci.* 1989, Suppl., 2, 99.
- [4] Boles J. A., Parrish F. C. Jr., Huiatt T. W., Robson R. M.: Effect of porcine stress syndrome on the solubility and degradation of myofibrillar/cytoskeletal proteins. *J. Anim. Sci.*, **70**, 1992, 454.
- [5] Dayton W. R., Cheek T. R., Moreton R. B., Berridge M. J., Brown K. D.: A  $Ca^{2+}$  - activated protease possibly involved in myofibrillar protein turnover. Purification from porcine muscle. *Biochemistry*, **15**, 1976, 2150.
- [6] Dąbrowska R., Grązewicz M. A.: Cytoszkielek komórek mięśniowych. *Postępy Biochemii*, **41**, 1995, 3, 165.
- [7] Drobisz-Kopydłowska D.: High pressure induced changes in myofibrillar fraction of pork muscle. *Proc. 42<sup>nd</sup> Int. Congr. of Meat Sci. and Technol.*, Norway, Lillehammer 1996, 143.
- [8] Duda Z.: Wybrane osiągnięcia naukowo-badawcze technologii mięsa. *Gospodarka Mięсна*, **3**, 1985, 8.
- [9] Erickson H. P.: Reversible unfolding of fibronectin type III and immunoglobulin domain provides the structural basis for stretchand elasticity of titin and fibronectin. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 1994, 91, October, 10114.
- [10] Fritz J. D., Greaser M. L.: Changes in titin and nebulin in postmortem bovine muscle revealed by gel electrophoresis, western blotting, and immunofluorescence microscopy. *J. Food Sci.*, **56**, 1991, 607.
- [11] Fukazawa T., Yasui T.: The change in zigzag configuration of the Z-line of myofibrils. *Biochim. Biophys. Acta*, **140**, 1967, 543.
- [12] Goll D. E.: Role of proteinases and protein turnover in muscle growth and meat quality. *Rec. Meat Conf. Proc.*, **44**, 1991, 25.
- [13] Greaser M. L.: An overview of the muscle cell cytoskeleton. *Rec. Meat Conf. Proc.*, **44**, 1991, 1.
- [14] Greaser M.L., Pospiech E., Sośnicki A.A.: Influence of various salts on titin pattern changes in turkey breast muscle varying in quality. XIII European Symposium on the Quality of Poultry Meat - Poznań, Poland, 1997 - w druku.
- [15] Grześ B., Pospiech E., Greaser M. L., Mozdziak P.E., Sosnicki A.A.: Effect of various salts on appearance of myosin and  $\alpha$ -actinin in centrifugal drip of meat. *Proc. 42<sup>nd</sup> Int. Congr. of Meat Sci. and Technol.*, Norway, Lillehammer 1996, 388.
- [16] Grześ B., Pospiech E., Stefańska D.: Comparison of water retention and colour of meat treated with various salts at different pH value. *Proc. 42<sup>nd</sup> Int. Congr. of Meat Sci. and Technol.* Norway, Lillehammer 1996, 357.
- [17] Grześ B., Pospiech E., Greaser M. L., Mozdziak P.E.: Myosin determination in centrifugal drip: a new method to evaluate structural changes in processed meat. *Proc. of the Sixth Seminar „Properties of water in foods”*, Warszawa 1996, 86.
- [18] Huff-Lonergan E., Parish F. C. Jr., Robson R. M.: Effects of postmortem aging , time, animal age, and sex on degradation of titin and nebulin in bovine longissimus muscle. *J. Anim. Sci.*, **73**, 1995, 1064.
- [19] Huff-Lonergan E., Mitsuhashi T., Beekman D. D., Parrish F. C. Jr., Olson D. G., Robson R. M.: Proteolysis of specific muscle structural proteins by  $\mu$ -calpain at low pH and temperature is similar to degradation in postmortem bovine muscle. *J. Anim. Sci.*, **74**, 5, 1996, 993.

- [20] Hwan S. F., Bandman E.: Studies of desmin and  $\alpha$ -actinin degradation in bovine semitendinosus muscle. *J. Food Sci.*, **54**, 1989, 1426.
- [21] Koochmarai M., Kennick W. H., Anglemier A. F., Elgasim E. A., Jones T. K.: Effect of postmortem storage on cold-shortened bovine muscle: analysis by SDS-polyacrylamide gel electrophoresis. *J. Food Sci.*, **49**, 1984, 290.
- [22] Kreis T., Vale R.: Guidebook to the cytoskeletal and motor proteins. Oxford, New York, Tokyo, Oxford University Press. 1993.
- [23] Krzywicki K.: Some observations on protein changes in washed myofibrils of bovine muscle. *Meat Sci.*, **18**, 1986, 215.
- [24] Lazarides E.: Intermediate filaments: A chemically heterogeneous, developmentally regulated class of proteins. *Annu. Rev. Biochem.*, **51**, 1982, 219.
- [25] Locker R. H.: The role of gap filaments in muscle and meat. *Food Microstruct.*, **3**, 1984, 17.
- [26] Locker R. H., Wild D. J. C.: The fate of large proteins of the myofibril during tenderising treatments. *Meat Sci.*, **11**, 1984, 89.
- [27] Locker R. H., Wild D. J. C.: The N-lines of skeletal muscle. *J. Ultrastruct. Res.*, **88**, 1984, 207.
- [28] Lusby M. L., Ridpath J. F., Parrish F. C. Jr., Robson R. M.: Effect of postmortem storage on degradation of the recently discovered myofibrillar protein titin in bovine longissimus muscle. *J. Food Sci.*, **48**, 1983, 1789.
- [29] Maruyama K.: Connectin, an elastic protein from myofibrils. *J. Biochem (Tokyo)*, **80**, 1976, 405.
- [30] Maruyama K.: Myofibrillar cytoskeletal proteins of vertebrate striated muscle. *Development in Meat Science - 3*, Wyd. R. Lawrie, Elsevier Applied Science Publ. London, New York, 1985, 25.
- [31] Maruyama K., Murakami F., Ohashi K.: Connectin, an elastic protein of muscle: comparative biochemistry. *J. Biochem. (Tokyo)*, **82**, 1977, 339.
- [32] Maruyama K., Matsubara S., Natori R., Nonomura Y., Kimura S., Ohashi K., Murakami F., Handa S., Eguchi G.: Connectin an elastic protein of muscle: characterization and function. *J. Biochem.*, **82**, 1977, 317.
- [33] Mroczek J.: Zmiany białek miofibrylarnych w czasie dojrzewania a kruchość mięsa wołowego. *Rozprawy Naukowe i Monografie*, Wyd. SGGW-AR, Warszawa 1988.
- [34] O'Shea J. M., Robson R. M., Huiatt T. W., Hartzer M. K., Stromer M. H.: Purified desmin from adult mammalian skeletal muscle: A peptide mapping comparison with desmins from adult mammalian and avian smooth muscle. *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, **89**, 1979, 972.
- [35] Ouali A.: Proteolytic and physicochemical mechanisms involved in meat texture development. *Biochimie*, **74**, 1992, 251.
- [36] Palka K.: Budowa i skład chemiczny żywności. Chemiczne i funkcjonalne właściwości składników żywności. Praca zbiorowa pod red. Z. Sikorskiego WNT Warszawa 1994, 26.
- [37] Paterson B. C., Parrish F. C. Jr., Stromer M. H.: Effect of salts and pyrophosphate on the physical and chemical properties of beef muscle. *J. Food Sci.*, **53**, 5, 1988, 1258.
- [38] Paterson B. C., Parrish F. C. Jr.: SDS-PAGE conditions for detection of titin and nebulin in tender and tough bovine muscles. *J. Food Sci.*, **52**, 1987, 509.
- [39] Pospiech E., Greaser M. L., Sosnicki A. A.: Titin changes in turkey breast muscles varying in quality. *J. Anim. Sci.*, **73**, 1995, Supp. 1, 161.
- [40] Pospiech E., Grześ B., Szułczyński W., Stefańska D.: Proteinveränderungen bei temperaturbehandeltem Fleisch. *Fleischwirtschaft*, **76**, 5, 1996, 555.
- [41] Robson R. M.: Intermediate filaments. *Curr. Opin. Cell Biol.*, **1**, 1989, 36.
- [42] Robson R. M., Huiatt T. W., Parrish F. C. Jr.: Biochemical and structural properties of titin, nebulin and intermediate filaments in muscle. *Rec. Meat Conf. Proc.*, **44**, 1991, 7.

- [43] Steinert P. M., Roop D. R.: Molecular and cellular biology of intermediate filaments. *Annu. Rev. Biochem.*, **57**, 1988, 593.
- [44] Swartz D. R., Lim S-S., Fassel T., Greaser M. L.: Mechanisms of myofibril assembly. *Rec. Meat Conf. Proc.*, **47**, 1994, 141.
- [45] Takahashi K.: Structural weakening of skeletal muscle tissue during post-mortem ageing of meat: the non-enzymatic mechanism of meat tenderization. *Meat Sci.*, **43**, 1996, S, S67.
- [46] Takahashi K., Hattori A., Kuroynagi H.: Relationship between the translocation of paratropomyosin and the rigor- shortened sarcomeres during post-mortem ageing of meat. A molecular mechanism of meat tenderization. *Meat Sci.*, **40**, 1995, 413.
- [47] Tatsumi R., Hattori A., Takahashi K.: *J. Biochem.*, **113**, 1993, 797 cyt. za [45].
- [48] Taylor R. G., Geesing G. H., Thompson V. F., Koohmaraie M., Goll D. E.: Is Z-disk degradation responsible for postmortem tenderization ? *J. Anim. Sci.*, **73**, 1995, 1351.
- [49] Trinick J.: Elastic filaments and giant proteins in muscle. *Curr. Opin. Cell Biol.*, **3**, 1991, 112.
- [50] Trinick J.: Titin and nebulin: protein rules in muscles? *Trends Biochem. Sci.*, **19**, 1994, October, 405.
- [51] Tyszkiewicz I.: Mechanizm nieproteolitycznego kruszenia mięsa wołowego. *Rocz. IPM*, **VI**, 1, 1969, 75.
- [52] Tyszkiewicz I., Jakubiec-Puka A.: Ultrastructure of mechanically tenderised pork muscle. *Meat Sci.*, **41**, 3, 1995, 273.
- [53] Tyszkiewicz I.: Technologiczna ingerencja w mikrostrukturę mięsa. *Gospodarka Mięсна*, **7**, 1995, 19.
- [54] Wang K. J., McClure J., Tu A.: Titin: Major myofibrillar component of striated muscle. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, **76**, 1979, 3698.
- [55] Wang K.: Nebulin, a giant protein component of N<sub>2</sub> - line of striated muscle. *J. Cell Biol.*, **91**, 1981, 355a.
- [56] Wang S-M., Greaser M. L.: Immunocytochemical studies using a monoclonal antibody to bovine cardiac titin on intact and extracted myofibrils. *J. Muscle Res. Cell Mot.*, **6**, 1985, 293.
- [57] Wang K., Williamson C. L.: Identification of an N<sub>2</sub> - line protein of striated muscle. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.*, **77**, 1980, 3254 - 3258.
- [58] Wang K., Wright J.: Architecture of the sarcomere matrix of the skeletal muscle: Immunoelectron microscopic evidence that suggest a set of parallel inextensible nebulin filaments anchored at the Z-line. *J. Cell Biology*, **107**, 1988, 2199.

## ROLE OF CYTOSKELETAL PROTEINS IN FORMATION OF FUNCTIONAL PROPERTIES OF MEAT

### S u m m a r y

This paper presents the most important data concerning the cytoskeletal proteins of the cross striated muscle tissue. Some of the proteins were characterised. Their role in the formation of basic functional properties of meat, particularly tenderness and water holding capacity was defined. ❖

JÓZEF SYNOWIECKI, GRAŻYNA SIKORSKA-WIŚNIEWSKA

## FUNKCJONALNE WŁAŚCIWOŚCI I ŻYWIENIOWE ZASTOSOWANIE HYDROLIZATÓW BIAŁKOWYCH

### Streszczenie

Warunki hydrolizy zmieniają właściwości funkcjonalne, sensoryczne oraz wartość żywieniową białek i hydrolizatów białkowych. Hydroliza niewielkiej liczby wiązań peptydowych modyfikuje białka zwiększając między innymi ich rozpuszczalność i zdolność emulgowania. Natomiast produkty intensywnej hydrolizy nie tworzą żelu i mogą przejawiać gorzki smak zależnie od liczby i sekwencji reszt hydrofobowych aminokwasów. Hydrolizaty białkowe znajdują duże zastosowanie przy wytwarzaniu dietetycznej żywności przydatnej przy leczeniu rozmaitych chorób.

### Wstęp

Hydroliza enzymami proteolitycznymi powoduje stopniową zmianę właściwości białek wywołaną zniszczeniem pierwotnej konformacji i fragmentacją cząsteczek. Początkowo, po rozszczepieniu kilku wiązań peptydowych w cząsteczce, zmiany te są niewielkie i otrzymany produkt jest zmodyfikowanym białkiem. W przetwórstwie żywności modyfikuje się często białka enzymatycznie aby:

- poprawić reologiczne właściwości wyrobów,
- wytworzyć pożądane cechy smakowo-zapachowe,
- usunąć składniki o niekorzystnych właściwościach sensorycznych,
- polepszyć właściwości funkcjonalne białek oraz
- inaktywować białka szkodliwe biologicznie.

Niewielki stopień hydrolizy uzyskuje się zazwyczaj dostosowując odpowiednio temperaturę i czas trwania reakcji lub stosując enzymy o dużej specyficzności działania względem substratów lub niektórych wiązań peptydowych. Enzymatyczna modyfikacja białek zachodzi przy dojrzewaniu mięsa, soleniu i marynowaniu ryb oraz w

niektórych procesach technologicznych stosowanych w młeczarstwie, browarnictwie i piekarstwie. Dalej posunięta hydroliza prowadzi do powstania mieszaniny wolnych aminokwasów i peptydów, zwanej hydrolizatem białkowym, przydatnej jako składnik dietetycznej żywności dla dzieci, ludzi starszych lub osób ze schorzeniami przewodu pokarmowego, wątroby, trzustki i nerek oraz jako przyprawy smakowe. Hydrolizaty rybne i sojowe są od dawna popularne w krajach Azji i dostępne w postaci rozmaitych sosów i past [16, 18]. Enzymatyczna hydroliza umożliwia wykorzystanie niewielkich ryb pelagicznych, mało przydatnych do innych celów [15] oraz determinuje poprawę właściwości funkcjonalnych koncentratów białkowych [17]. Zastąpienie hydrolizy w alkalicznym lub kwaśnym środowisku procesem enzymatycznym zapobiega tworzeniu się produktów o niekorzystnym oddziaływaniu fizjologicznym, jak np. D-aminokwasy lub lizynoalanina [19] i umożliwia regulację zawartości wolnych aminokwasów i peptydów o pożądanej masie cząsteczkowej. Enzymatyczną hydrolizę białek wykorzystuje się również do wytwarzania peptonów dla celów mikrobiologicznych [20] i dodatków do żywności [5].

### **Właściwości funkcjonalne**

Hydrolizaty różnią się od macierzystych białek lepkością roztworów, rozpuszczalnością, zdolnością emulgowania, stabilizowania emulsji i pienia się oraz brakiem zdolności żelowania [1]. Różnice te zależą od specyficzności użytego enzymu, udziału i sekwencji aminokwasów w białku oraz od stopnia hydrolizy (DH), wyrażonego procentowym udziałem azotu aminowego w ogólnej zawartości azotu w hydrolizacie bądź też ilości rozszczepionych wiązań peptydowych, obliczoną ze zużycia zasady dodawanej w celu utrzymania stałego pH hydrolizy [10, 13]. Zmianę właściwości funkcjonalnych powoduje: wzrost hydrofilności produktu wskutek zwiększenia podczas hydrolizy liczby grup aminowych i karboksylowych, zmniejszenie masy cząsteczkowej oraz zwiększenie hydrofobowości powierzchniowej wywołane rozfałdowaniem odsłaniającym reszty hydrofobowe aminokwasów, zlokalizowanych w natywnym białku wewnątrz cząsteczek.

#### *Rozpuszczalność*

Przy wzroście stopnia hydrolizy zwiększa się rozpuszczalność białek i zanika zdolność do strącania się w punkcie izoelektrycznym oraz wysalania nawet w obecności dwuwartościowych kationów. Odporność na strącanie się z roztworów sterylizowanych w temperaturze do 150°C umożliwia zastosowanie hydrolizatów i modyfikowanych enzymatycznie białek do zwiększania wartości żywieniowej napojów i skondensowanej, ciekłej żywności. Niewielka lepkość stężonego roztworu hydrolizatów, mała zależność lepkości od temperatury i utrata zdolności żelowania

ułatwia wiele operacji technologicznych, jak np. pompowanie, mieszanie i suszenie rozpyłowe.

### *Właściwości emulgujące*

Częściowa hydroliza białek sojowych o **DH** < 5% poprawia właściwości emulgujące wskutek zwiększenia hydrofobowości powierzchniowej. Natomiast dalsze zwiększenie stopnia hydrolizy wywołuje liniowy ubytek zdolności emulgowania i stabilizowania emulsji wskutek zmniejszenia liczby cząsteczek peptydów zawierających zarówno domeny hydrofobowe jak i hydrofilowe. Takie peptydy mają istotne znaczenie w tworzeniu wokół kropeł lipidowych warstwy międzyfazowej, obniżającej napięcie powierzchniowe, która zmniejsza pracę niezbędną dla wytworzenia emulsji oraz zapobiega flokulacji i koalescencji tłuszczu. Peptydy zawierające mniej niż 20 reszt aminokwasowych są gorzej adsorbowane, co uniemożliwia wytworzenie stabilnej emulsji, powstającej dopiero przy stężeniu białek na granicy faz 0,5–20 mg/m<sup>2</sup> [6, 19]. Właściwości emulgujące hydrolizatu zależą też od specyficzności użytego enzymu w stosunku do danego białka. Dlatego hydrolizaty białek serwatki wytworzone z użyciem  $\alpha$ -chymotrypsyny rozszczepiającej wiązania peptydowe przy resztach tryptofanu, tyrozyny i fenyloalaniny i tworzącej wskutek tego peptydy o krótkich sekwencjach reszt hydrofobowych są gorszymi emulgatorami od hydrolizatów wytworzonych przez trypsynę działającą na wiązania lizyna-arginina [7].

### *Zdolność żelowania*

Hydrolizaty podobnie jak białka o masie cząsteczkowej mniejszej niż 23 kD nie tworzą żelu [19]. Brak zdolności żelowania i tworzenia stabilnej emulsji utrudnia wytwarzanie niektórych rodzajów dietetycznej żywności przeznaczonej np. dla dzieci uczulonych na białko, zawierającej zamiast białek hydrolizaty o dużej wartości **DH**. Poprawę jakości takiej żywności umożliwia około 2% dodatek skrobi zapewniającej żelowanie i stabilizującej emulsję wskutek wzrostu lepkości fazy wodnej. Małocząsteczkowe peptydy pomimo, że same są pozbawione zdolności żelowania i stabilizowania emulsji, zwiększają jednak stabilność i trwałość żelu skrobiowego powodując wzrost entalpii żelowania i zmniejszenie entalpii retrogradacji skrobi [7].

### **Oddziaływanie fizjologiczne**

Fizjologiczne oddziaływanie hydrolizatów białkowych zależy od ich przyswajalności w przewodzie pokarmowym, masy cząsteczkowej, składu aminokwasowego, stopnia hydrolizy oraz zawartości peptydów zmieniających ciśnienie krwi i od innych aktywnych fizjologicznie substancji. Hydrolizaty ułatwiają utrzymanie równowagi azotowej organizmu wskutek szybkiej absorpcji zawartych w nich wolnych amino-



kwasów i peptydów. Są one szczególnie przydatne do wzbogacania żywności dla osób starszych, dzieci i ludzi narażonych na znaczny wysiłek fizyczny [4]. Stosuje się je również przed i po zabiegach operacyjnych przewodu pokarmowego, w chorobach przebiegających ze zmniejszeniem wydzielania enzymów proteolitycznych, a przez to z ograniczeniem przyswajania żywności i przy zaburzeniach motoryki jelit.

U pacjentów z przewlekłym, nawracającym zapaleniem trzustki stwierdza się znaczny ubytek masy ciała spowodowany biegunką tłuszczową, upośledzeniem wydzielania enzymów trzustkowych i utratą apetytu. Jest on często efektem przewlekłego alkoholizmu, prowadzącego do uszkodzenia błony śluzowej przewodu pokarmowego, dając obraz Zespołu Złego Wchłaniania. U chorych tych należy stosować dietę bogatowęglowodanową, ubogotłuszczową i bogatobiałkową, wprowadza się zatem do pożywienia wolne aminokwasy i małowczątkowe peptydy. Podobne diety peptydowe stosuje się również w żywieniu dojelitowym w późnym okresie ostrego zapalenia trzustki, gdy ustąpi już niedowład przewodu pokarmowego.

Hydrolizaty białkowe wykorzystywane są także w żywieniu chorych z tzw. "zespołem krótkiej pętli", występującym po rozległej resekcji jelita cienkiego z powodu jego martwicy. Wskutek znacznego zmniejszenia powierzchni trawiennej i niedoboru enzymów trawiennych szybko dochodzi do wyniszczenia chorych. Ich przeżycie zależy od stopniowej, powolnej adaptacji do zmienionych warunków. Po około 3 – miesięcznym żywieniu parenteralnym, stopniowo wdraża się karmienie doustne, podaje wodę i cukry proste. Gdy chory dobrze je toleruje, można wprowadzać peptydowe preparaty przemysłowe, stopniowo zwiększając ich dawkę i stężenie, np. Terapin firmy Polfa – Kutno, będący hydrolizatem kazeiny uzupełnionym wolnymi aminokwasami.

Podobnie w niewydolności wątroby, do żywienia dojelitowego stosuje się mieszanki peptydowo–aminokwasowe sporządzone przemysłowo, zawierające dużo aminokwasów o rozgałęzionym łańcuchu bocznym, a małoaromatycznych i siarkowych. Przykładem takiego preparatu jest Lactostriect (Fresenius AG), w którym składnik azotowy stanowi białko mleka i soi z dodatkiem wolnych aminokwasów.

Dzięki hydrolizie uzyskuje się również odżywki stanowiące ekwiwalent białka pokarmowego dla chorych na fenyloketonurię. Preparaty takie są ubogie w fenyloalaninę, bądź jej pozbawione.

Hydrolizaty białkowe są podstawą leczenia dzieci cierpiących z powodu alergii pokarmowej, w której objawy nietolerancji danego pokarmu są następstwem reakcji alergicznej opartej na mechanizmach immunologicznych. Wśród zjawisk odpowiedzialnych za wystąpienie objawów alergii pokarmowej najczęściej spotyka się reakcję anafilaktyczną (typu natychmiastowego). Jest ona wywołana reakcją antygen pokarmowy – specyficzne przeciwciało IgE, której efektem jest degranulacja komórek tucz-

nych w jelicie i wyzwolenie mediatorów o silnych właściwościach biologicznych. Do alergenów odpowiedzialnych za wystąpienie alergii pokarmowej należą bardzo różne składniki pożywienia, ale najczęściej są to białka, zwłaszcza białka mleka krowiego -  $\alpha$ ,  $\beta$  i  $\gamma$  kazeina,  $\beta$ -laktoglobulina i  $\alpha$ -laktoalbumina [2]. Immunogenne są również pośrednie produkty trawienia tych białek.

Oprócz białek mleka krowiego, w grupie alergenów pokarmowych najczęściej wywołujących reakcje alergiczne są również gluten, owoalbumina, oraz białka ryb i nasion roślin strączkowych.

Postępowanie lecznicze polega na stosowaniu hypoalergicznym preparatów odżywczych. Muszą one być bezglutenowe, bezlaktozowe, bezsacharozowe, o osmolarności fizjologicznej ok. 270 mOsm/l (jak pokarm kobiecy); masa cząsteczkowa białka nie powinna przekraczać 1500–5000 Da. Są to bądź mieszanki zawierające hydrolizaty kazeiny i białek serwatki, kolagenu czy soi bądź preparaty mlekozastępcze z innymi białkami roślinnymi i zwierzęcymi. Aminokwasy, di- i tripeptydy hydrolizatów kazeiny są około milion razy mniej alergizujące niż białka wielkocząsteczkowe. Dzieci z rozpoznaną alergią na białko mleka krowiego powinny być od razu leczone hydrolizatami białkowymi. W tym celu stosuje się między innymi: hydrolizaty kazeiny wzbogacone L-cystyną, L-tyrozyną, L-tryptofanem i tauryną (Nutramigen, Mead-Johnson), i dodatkowo triacyloglicerolami (Pregestimil, Mead-Johnson), hydrolizaty kolagenu i soi (Pregomin, Milupa), oraz hydrolizaty białek serwatki (Alfare, Nestle; Nidal H.A., Nestle; oraz Aptamil H.A., Milupa). Opracowując receptury żywności zawierającej hydrolizaty należy uwzględnić zmiany ciśnienia osmotycznego wywołane obecnością wolnych aminokwasów i małowcząsteczkowych peptydów. Mogą one zakłócić równowagę kwasowo-zasadową organizmu i absorpcję wody w jelitach, wywołując biegunkę, odwodnienie, mdłości lub wymioty. Dlatego w żywności z dodatkiem hydrolizatów o dużej wartości **DH** powinno się zmniejszyć zawartość soli mineralnych i małowcząsteczkowych węglowodanów. W USA produkuje się obecnie ponad 100 rozmaitych rodzajów żywności z hydrolizatami kazeiny lub białek soi, serwatki i mięsa, z których korzysta około 5 mln osób. Roczna wartość produkcji tych wyrobów w 1991 roku przekraczała 1 mld dolarów [12]. W zależności od rodzaju białka i selektywności enzymu hydrolizaty mogą zawierać peptydy zmniejszające ciśnienie lub krzepliwość krwi, uaktywniające układ immunologiczny oraz przejawiające oddziaływanie antibakteryjne [3]. Można je otrzymać z białek mleka, kolagenu, białek mięśniowych, fibrynogenu i w mniejszym stopniu z białek roślinnych. Cząsteczki aktywnych biologicznie peptydów zawierają zespoły 2–5 reszt aminokwasowych o sekwencji umożliwiającej łączenie się z enzymami i innymi regulatorami metabolizmu w organizmie, blokując ich działanie. Peptydy zmniejszające ciśnienie krwi są np. inhibitorami enzymu uaktywniającego czynnik wywołujący skurcz naczyń krwionośnych i hydrolizu-

jącego stymulatory: rozszerzania naczyń, aktywności makrofagów oraz migracji limfocytów. Bogatym źródłem peptydów rozszerzających naczynia krwionośne jest mięso fok i karibu, co potwierdza wierzenia Eskimosów, że spożycie mięsa tych zwierząt zabezpiecza przed zimą [8]. Tauryna stanowiąca około 17% wolnych aminokwasów mięsa fok jest ważnym regulatorem metabolizmu serca, mięśni i centralnego układu nerwowego [14]. Wskutek hydrolizy kolagenu lub fibrynogenu można uzyskać peptydy zapobiegające agregacji komórek i krzepnięciu krwi. Warunkiem ich aktywności jest występowanie układu Arg-Gly-Asp. Natomiast peptydy zawierające domeny o sekwencji Glu-Ala-Glu są stymulatorami wydzielania  $\alpha$ - i  $\beta$ -interferonów i tworzenia limfocytów T w układzie immunologicznym. Komputerowa analiza sekwencji aminokwasów umożliwia ocenę białek jako potencjalnego źródła aktywnych biologicznie peptydów i ułatwia wybór odpowiedniej endopeptydazy [3].

### Zmniejszanie gorzkości hydrolizatów

Niektóre hydrolizaty np. białek mleka lub krwi mają gorzki smak wywołany wolnymi aminokwasami: leucyną, izoleucyną, waliną, fenyloalaniną, tyrozyną i tryptofanem, a szczególnie gorzkimi peptydami, zawierającymi przynajmniej jedną hydrofobową resztę aminokwasową w cząsteczce. W natywnym białku domeny hydrofobowe znajdują się wewnątrz cząsteczek i nie działają na receptory smakowe. Intensywność gorzkości jest skorelowana z ogólną hydrofobowością hydrolizatu ( $Q$ ) wyrażoną średnią energią swobodną przeniesienia reszt aminokwasowych peptydu z etanolu do wody. Gorzkie są peptydy o wartości  $Q$  przekraczającej 5900 kJ/mol. Reguła ta jest jednak słuszna tylko dla cząsteczek o masie poniżej 6 kD [9]. Przy bardzo dużym stopniu hydrolizy gorzkość zmniejsza się wskutek wzrostu ilości wolnych aminokwasów i peptydów z resztami hydrofobowymi w pozycjach N- lub C-końcowych, mniej gorzkich od peptydów z aminokwasami hydrofobowymi, których zarówno grupa  $\alpha$ -aminowa jak i karboksylowa są zablokowane wiązaniami peptydowymi [11]. Zatem smak hydrolizatu zależy od składu i sekwencji aminokwasów w białku, specyficzności użytego enzymu oraz od konformacji peptydu wpływającej na oddziaływanie reszt hydrofobowych z receptorami smakowymi. Gorzkość hydrolizatu można zmniejszyć poprzez: usunięcie hydrofobowych aminokwasów i gorzkich peptydów, uniemożliwienie ich oddziaływania na receptory smakowe (maskowanie), syntezę plastein lub przez użycie egzopeptydaz hydrolizujących peptydy przy resztach hydrofobowych z wytworzeniem mniej gorzkich produktów zawierających hydrofobowe reszty na końcach cząsteczek. Selektywna adsorpcja hydrofobowych aminokwasów i peptydów na węgiel aktywnym, żywicach fenolowo-formaldehydowych lub włóknach szklanych, lub ich ekstrakcja azeotropową mieszaniną butanolu i wody [11], powoduje straty zależne od udziału tych substancji w białku i zmniejsza wartość żywieniową produktu wskutek

usunięcia: fenyloalaniny, leucyny, izoleucyny, waliny i tryptofanu. Do maskowania gorzkości stosuje się wielofosforany, żelatynę, dekstryny, skrobię lub koncentraty białkowe. Substancje te adsorbują hydrofobowe peptydy nie dopuszczając do ich kontaktu z receptorami smakowymi. Gorzki smak ulega też zmniejszeniu w obecności kwasu glutaminowego, asparaginowego i tauryny. Ich oddziaływanie polega przypuszczalnie na blokowaniu receptorów smakowych. Synteza plastein umożliwia zarówno zmniejszenie gorzkości jak i zwiększenie wartości żywieniowej produktu w przypadku wbudowania do cząsteczek peptydów reszt deficytowych aminokwasów. Powstający białkopodobny produkt zawiera peptydy o masie cząsteczkowej nawet do 500 kD. Jest on dobrze rozpuszczalny w rozcieńczonych kwasach i zasadach, strąca się w 10% kwasie trichlorooctowym i 70% etanolu i tworzy z wodą żele [17]. Gorzkość, zdolność żelowania i rozpuszczalność plastein w wodzie zależy od hydrofobowości powierzchniowej. Na wydajność syntezy plastein wpływa rodzaj zastosowanej endopeptydazy, masa cząsteczkowa peptydów w hydrolizacie poddanym modyfikowaniu, stężenie substratu i kwasowość środowiska zazwyczaj różna od optymalnego pH hydrolizy [23]. Największą wydajność ma reakcja przebiegająca w substracie o stężeniu do 40%, w/v [21], zawierającym peptydy złożone z 5–6 reszt aminokwasowych. Katalizowana papainą reakcja plasteinowa hydrolizatu z krwinek (DH = 19%) z dietylowym estrem kwasu glutaminowego zmniejsza gorzkość hydrolizatu z 4,1 w skali 5-punktowej do 2,1 w produkcie [22]. O dobrej wydajności wbudowywania kwasu glutaminowego świadczy około 4-krotny wzrost zawartości reszt tego kwasu w produkcie oraz zmniejszenie ogólnej ilości wolnych aminokwasów z 18,5 mg/g hydrolizatu do 1,8 mg/g plasteiny. Duży postęp badań w zakresie hydrolizatów białkowych umożliwia wytwarzanie żywności o zaprojektowanym oddziaływaniu fizjologicznym i wartości żywieniowej. W tym celu można zastosować mało przydatne produkty uboczne przemysłu rybnego, jak również innych branż przemysłu spożywczego.

## LITERATURA

- [1] Adler-Nissen J.: *Enzymic Hydrolysis of Food Proteins*. Elsevier Applied Science Publishers, London, 1986.
- [2] Cordle C.T.: Control of food allergies using protein hydrolysates. *Food Technol.*, **48**, 1994, 72-76.
- [3] Dziuba J., Minkiewicz M., Plitnik K.: Białka mięsa kurcząt jako potencjalne prekursorzy bioaktywnych peptydów. *Polish J. Food Nutr. Sci.*, **5**, 1996, 85-96.
- [4] Frodjaer S.: Use of hydrolysates for protein supplementation. *Food Technol.*, **48**, 1994, 86-88.
- [5] Kijowski J., Leśniewski G., Stangierski J.: Enzymatyczny hydrolizat białkowy z frakcji kostnej po mechanicznym odkostnianiu kurcząt. *Przem. Spoż.*, **46**, 1992, 149-150.
- [6] Lee S.W., Shimizu, M., Kaminogawa S., Yamauchi K.: Emulsifying properties of peptides obtained from the hydrolysates of  $\beta$ -casein. *Agric. Biol. Chem.*, **51**, 1987, 161-166.

- [7] Mahmoud M.I.: Physicochemical and functional properties of protein hydrolysates in nutritional products. *Food Technol.*, **48**, 1996, 89-94.
- [8] Matsukawa H., Ito H., Suzuki T. Influence of muscle hydrolysates of various animals on peripheral circulation. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, **40**, 1974, 1139-1143.
- [9] Ney K.H.: Aminosäure-Zusammensetzung von Proteinen und die Bitterkeit ihrer Peptide. *Z. Lebensm.-Untersuch. Forsch.*, **149**, 1972, 321-323.
- [10] Olsen H.S. Adler-Nissen J.: Industrial production and applications of a soluble enzymatic hydrolysate of soya proteins. *Process. Biochem.*, **14**, 1979, 6-11.
- [11] Pedersen B.: Removing of bitterness from protein hydrolysates. *Food Technol.*, **48**, 1994, 96-98.
- [12] Schmidt M.K., Taylor S.L., Nordlee J.A.: Use of hydrolysate-based products in special medical diets. *Food Technol.*, **48**, 1994, 77-80.
- [13] Shahidi F., Synowiecki J., Balejko J.: Proteolytic hydrolysis of muscle proteins of Harp seal (*Phoca groenlandica*). *J. Agric. Food Chem.*, **42**, 1994, 2634-2638.
- [14] Shahidi J., Synowiecki J.: Seal meat a unique source of muscle food for health and nutrition. *Food Rev. Int.*, **12**, 1996, 283-302.
- [15] Shahidi F., Xiao-Qing H., Synowiecki J. Production and characteristics of protein hydrolysates from capelin (*Mallotus villosus*). *Food Chem.*, **53**, 1995, 285-293.
- [16] Sikorski Z.E.: *Technologia żywności pochodzenia morskiego*. WNT, Warszawa, 1971.
- [17] Sikorski Z.E., Naczek M.: Modification and technological properties of fish protein concentrates. *CRC Crit. Rev. Food Sci. Nutr.*, **14**, 1981, 201-230.
- [18] Sikorski Z.E.: Charakterystyka białek głównych surowców żywnościowych. W: *Chemiczne i funkcjonalne właściwości składników żywności*. Z.E. Sikorski, (red.), WNT, Warszawa, 1994.
- [19] Sikorski Z.E. Proteins. In: *The Chemical and Functional Properties of Food Components*. Sikorski, Z.E. (ed.), Technomic, Lancaster, 1996, str. 119-160.
- [20] Skorupa, K., Sikorski, Z.E. Otrzymywanie peptonów do celów mikrobiologicznych z niejadalnych części filetów dorsza. *Med. Weteryn.*, **48**, 1992, 279-281.
- [21] Studnik-Hryniewicz R.: Próba zastosowania aminobaku jako substratu reakcji plasteinowej. Praca dyplomowa magisterska, promotor Sikorski, Z.E., Katedra Technologii Utrwalania Żywności Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, 1975.
- [22] Synowiecki J., Jagielka R., Shahidi F.: Preparation of hydrolysates from bovine red blood cells and their debittering following plastein reaction. *Food Chem.*, **57**, 1996, 435-439.
- [23] Watanabe M., Arai S.: The plastein reaction: fundamentals and applications. w: *Biochemistry of Food Proteins*. Hudson, B.J.F. (ed), Elsevier Science Publishers, London, 1992, str. 271-305.

## FUNCTIONAL PROPERTIES AND NUTRITIONAL UTILIZATION OF PROTEIN HYDROLYSATES

### S u m m a r y

A review of the effect of hydrolysis on the functional, sensory, and biological properties of proteins and protein hydrolysates has been done. Hydrolysis of relatively low number of peptide bonds leads to modification that can increase some functional properties, e.g. solubility and emulsifying capacity of the proteins. The products of extensive hydrolysis have no gel forming ability and may have a bitter taste depending on the number and sequence of hydrophobic amino acid residues. Many products of protein hydrolysis find very diversified applications as functional food additives and as designer foods of biomedical value. ❀

BOHDAN ACHREMOWICZ, TERESA FORTUNA, RENATA JANUSZEWSKA,  
LESŁAW JUSZCZAK, ANDRZEJ KIELSKI, MIECZYŚLAW PAŁASIŃSKI

## WPŁYW WIELKOŚCI ZIARN SKROBIOWYCH NA ICH POROWATOŚĆ

### Streszczenie

Skrobię ziemniaczaną, pszenną i kukurydzianą rozsegregowano na frakcje dużych i małych ziarenek metodą sedymentacji w wodzie. Uzyskane frakcje przeanalizowano pod względem ziarnistości, powierzchni właściwej, objętości porów i średniej ich średnicy oraz zawartości fosforu całkowitego, białka surowego i amylozy a także zdolności wiązania wody i rozpuszczalności w wodzie w porównaniu do skrobi wyjściowych.

Uzyskane wyniki wskazują, że największą powierzchnią właściwą, objętością porów i średnią ich średnicą odznaczały się frakcje ziarn małych. Natomiast frakcje ziarn dużych wszystkich badanych skrobi wykazały wyższe wartości powierzchni właściwej i objętości porów niż u skrobi wyjściowych. Różnice w średniej średnicy porów wskazują na występowanie różnic w kształcie porów w badanych skrobiach.

Ponadto zaobserwowano, że frakcje małych ziarenek skrobiowych charakteryzowały się wyższą zawartością fosforu całkowitego, białka surowego i amylozy oraz niższą zdolnością pęcznienia i rozpuszczalnością w wodzie.

### Wstęp

Wielkość i budowa ziarenek skrobiowych decyduje o reaktywności chemicznej skrobi. Małe ziarenka w porównaniu z dużymi są bardziej odporne na działanie zewnętrznych czynników i mniej skłonne do przekształceń.

Natomiast duże ziarenka mają strukturę bardziej porowatą, z bardzo dobrze rozwiniętą powierzchnią, ułatwiającą kontakt z reagentami [2].

Średnica ziarn skrobi ziemniaczanej waha się w granicach 2–110  $\mu\text{m}$  [18]. To duże zróżnicowanie w wielkości łączy się również z różnicami w ich strukturze i w właściwościach fizykochemicznych [16].

---

*Prof. dr hab. B. Achremowicz, prof. dr hab. M. Pałasiński, Katedra Technologii Węglowodanów, dr hab. T. Fortuna, mgr inż. R. Januszevska, mgr inż. L. Juszcak, Zakład Analizy i Oceny Jakości Żywności, Akademia Rolnicza w Krakowie, 31-425 Kraków, al. 29 Listopada 46; prof. dr hab. inż. A. Kielski, Katedra Ceramiki Ogólnej, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie*

W skrobiach zbożowych ziarna o średnicy powyżej 10  $\mu\text{m}$  przyjmuje się za duże, a ziarna o średnicy poniżej 10  $\mu\text{m}$  za małe (typu B) [13].

Kulp [9] i Meredith [13] stwierdzili wyższą zawartość tłuszczu w małych ziarenkach skrobi pszennej. Małe ziarenka charakteryzują się także wyższą zawartością fosforu, a więc wyższą zawartością fosfolipidów [14].

Kulp [9] wykazał, iż małe ziarenka skrobi pszennej charakteryzują się wyższą temperaturą kleikowania niż skrobie wyjściowe. W badaniach skrobi ziemniaczanej, rozsegregowanej pod względem wielkości ziarn, prowadzonych przez Janickiego i wsp. [5] małe ziarenka skrobiowe zawierały więcej fosforu i dawały bardziej lepkie kleiki niż ziarenka duże.

Yamamoto i wsp. [19] wykazali, że frakcja dużych ziarenek skrobi ziemniaczanej charakteryzuje się najwyższą wartością lepkości maksymalnej osiąganą w najniższej temperaturze. Zbliżone wyniki lepkości uzyskali Kainuma i wsp. [6] oznaczając jednocześnie we frakcji małych ziarenek większe ilości fosforu w porównaniu z frakcją ziarenek dużych. Przeciwnie rezultaty uzyskali Windhab i wsp. [20] oraz Kołodziej [8].

Natomiast Leszczyński [10] badając zależność pomiędzy lepkością kleików skrobiowych, a wielkością ziarenek skrobi ziemniaczanej stwierdził, iż duże ziarenka skrobi miały więcej amylozy, która charakteryzowała się niższą masą cząsteczkową niż amyloza w ziarenkach małych.

Badania frakcji skrobiowych skrobi pszenżytniej [4] wykazały, że frakcje małych ziarenek odznaczają się wyższą zawartością fosforu całkowitego, wyższą temperaturą kleikowania oraz lepkością maksymalną kleików skrobiowych, a niższą zdolnością wiązania wody i rozpuszczalnością w wodzie.

Z badań Fanona [3] wynika, że istnieje związek pomiędzy porowatością, a rodzajem ziarn skrobiowych. Problem porowatości ziarn skrobiowych jest przedmiotem zainteresowania wielu badaczy [1, 3, 7, 11]. Oznaczanie porowatości ziarn skrobi można wykonać różnymi metodami, między innymi przy użyciu mikroskopii elektroновой [3], na podstawie pomiaru izoterm sorpcji wody [1], wysokociśnieniowym porozymetrem rtęciowym [7] oraz stereopiknometrem helowym [11]. Oznaczone wartości powierzchni właściwej ziarn skrobi różnią się w zależności od rodzaju skrobi, a także od zastosowanej metody pomiaru.

Z przeglądu literatury wynika, że w badaniach frakcji skrobiowych różniących się wielkością ziarn nie uwzględniono ich porowatości. Dlatego w niniejszej pracy postanowiono zająć się tym zagadnieniem.

## Material i metody

### *Material*

Materiałem badawczym była skrobia ziemniaczana „Superior” wyprodukowana w Zakładach Przemysłu Ziemniaczanego w Pile oraz skrobia przemysłowa pszenna i kukurydziana importowana z Niemiec.

### *Metody analityczne*

Rozsegregowanie w/w skrobi przeprowadzono metodą sedymentacji w wodzie na dwie frakcje: małe i duże ziarenka zgodnie z metodyką opisaną przez Meredith [13]. W przypadku skrobi ziemniaczanej frakcje dużych ziarenek uzyskano po 5 minutach sedymentacji, a w przypadku skrobi zbożowych po 25 minutach, natomiast frakcje ziarenek małych po 90 minutach sedymentacji.

Zawartość fosforu całkowitego w skrobiach wyjściowych i rozsegregowanych oznaczono metodą Marsh’a [12] przy użyciu spektrofotometru VSU-P przy długości fali 310 nm, po uprzedniej mineralizacji na mokro ze stężonym  $\text{HNO}_3$  i  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

Zawartość białka surowego obliczono z ilości azotu oznaczonego metodą Kjeldahla pomnożonej przez 6,25.

Zawartość amylozy oznaczono metodą Morissona i Laignelet’a [15]. Pomiaru dokonywano przy długości fali 635 nm na spektrofotometrze Specord M-42 firmy Carl Zeiss.

Powierzchnię właściwą, objętość porów i średnią ich średnicę określono za pomocą aparatu ASAP 2000 firmy Micromeritics (Noxcross, Georgia USA). Przed pomiarem, próbki odgazowywano posługując się oddziaływaniem próżni i przepłukiwaniem czystym helem w temperaturze otoczenia. Pomiaru dokonywano na drodze sorpcji fizycznej wysokiej czystości azotu w temperaturze ciekłego azotu.

Ziarnistość skrobi wyjściowych i ich frakcji określono przy użyciu laserowego analizatora typu Analysette 22 firmy Fritsch.

Zdolność pęcznienia i rozpuszczalność w wodzie oznaczono metodą Leacha [17].

### **Analiza wyników**

W tabeli 1 przedstawiono procentowy udział ziarn mieszczących się w określonych przedziałach wielkości dla skrobi naturalnych i rozsegregowanych pod względem wielkości ziarn, otrzymanych z skrobi ziemniaczanej, pszennej i kukurydzianej. We wszystkich skrobiach frakcje dużych ziarn zawierały najmniejszy procent ziarn o średnicy  $<10 \mu\text{m}$ . Analizując ziarnistość skrobi ziemniaczanej i jej frakcji obserwuje się bardzo niewielki udział ziarn o średnicy  $<10 \mu\text{m}$  w skrobi wyjściowej i we frakcji



ziarn dużych, natomiast frakcja ziarn małych zawierała 11,6% tych ziarn. W przypadku skrobi zbożowych frakcje skrobiowe odznaczały się znacznymi różnicami pod względem wielkości ziarn, frakcje ziarn małych odznaczały się największym procentowym udziałem ziarenek o średnicy  $<10 \mu\text{m}$  (frakcja skrobi pszennej – 60% zaś ze skrobi kukurydzianej 49,3%). W przypadku skrobi ziemniaczanej frakcja dużych ziarenek zawierała tylko 3,2% ziarenek o średnicy  $<25 \mu\text{m}$ , natomiast frakcja małych ziarenek odznaczała się aż w 98,7% ziarenkami o takiej wielkości.

Tabela 1

Ziarnistość skrobi różnego pochodzenia, rozsegregowanych pod względem wielkości ziarn

Rodzaj skrobi	Ziarnistość [%]						
	$< 5 \mu\text{m}$	$< 10 \mu\text{m}$	$< 15 \mu\text{m}$	$< 25 \mu\text{m}$	$< 35 \mu\text{m}$	$< 50 \mu\text{m}$	$\geq 50 \mu\text{m}$
Ziemniaczana W	0,3	0,6	4,4	29,7	59,6	88,4	11,6
Ziemniaczana D	0,1	0,3	0,4	3,2	23,3	76,7	23,3
Ziemniaczana M	0,2	11,6	54,1	98,7	100	100	0
Pszenna W	1,8	8,0	27,3	76,6	92,7	98,3	1,7
Pszenna D	0,4	3,5	22,4	70,2	88,2	96,5	3,6
Pszenna M	12,8	59,9	81,5	94,3	98,1	99,9	0,1
Kukurydziana W	1,8	31,3	84,3	100	100	100	0
Kukurydziana D	1,5	11,6	66,3	98,8	100	100	0
Kukurydziana M	6,6	49,3	64,5	69,3	71,3	76,2	23,8

W - skrobia wyjściowa, D - frakcja ziarenek dużych, M - frakcja ziarenek małych.

Tabela 2

Porowatość skrobi różnego pochodzenia, rozsegregowanych pod względem wielkości ziarn

Rodzaj skrobi	Powierzchnia właściwa $[\text{m}^2/\text{g}]$	Objętość porów $[\text{cm}^3/\text{g}] \cdot 10^{-3}$	Średnia średnica porów $10^{-10}[\text{m}]$
Ziemniaczana W	0,2433	0,348	57,2
Ziemniaczana D	0,3028	0,416	55,0
Ziemniaczana M	0,3858	0,582	60,3
Pszenna W	0,5340	0,760	57,0
Pszenna D	0,6165	0,839	54,5
Pszenna M	1,0203	1,697	66,5
Kukurydziana W	0,6870	1,102	64,2
Kukurydziana D	0,7634	1,131	59,3
Kukurydziana M	0,8274	1,621	78,2

W - skrobia wyjściowa, D - frakcja ziarenek dużych, M - frakcja ziarenek małych.

Poszczególne rodzaje skrobi oraz frakcje różniły się wyraźnie powierzchnią właściwą (tabela 2). Zgodnie z oczekiwaniami największą powierzchnią właściwą odznaczały się frakcje ziarenek małych, natomiast najmniejszą skrobie wyjściowe, a nie skrobie frakcji dużych ziarenek jak należało oczekiwać, przy czym wyjściowa skrobia ziemniaczana miała najmniejszą powierzchnię właściwą, a największą skrobia pszenna o najdrobniejszych ziarenkach. Natomiast wynik dla frakcji małych ziarenek skrobi kukurydzianej niższy niż dla tej samej frakcji skrobi pszennej wynika z większej ilości drobnych ziarn skrobiowych we frakcji drobnoziarnistej skrobi pszennej. Podobną zależność obserwuje się w oznaczonej objętości porów, przy czym objętość porów frakcji małych ziarenek skrobi pszennej i kukurydzianej jest mniej więcej na tym samym poziomie.

Średnia średnica porów jest największa we wszystkich frakcjach skrobi kukurydzianej natomiast odpowiadające sobie frakcje skrobi pszennej i ziemniaczanej (z wyjątkiem frakcji ziarn małych) są identyczne. Zastanawiająca jest zatem większa średnia średnica porów frakcji ziarn małych skrobi pszennej w stosunku do tej samej frakcji skrobi ziemniaczanej. Natomiast frakcje ziarn drobnych wszystkich badanych skrobi mają najmniejszą średnicę porów, a frakcje ziarn dużych – największą.

Brak prawidłowości pomiędzy średnią średnicą porów a ich objętością można tłumaczyć różnicami w kształcie porów zwłaszcza w ziarnach skrobi kukurydzianej. Natomiast skrobia ziemniaczana wyjściowa i jej frakcja dużych ziarenek oraz odpowiadające im frakcje skrobi pszennej charakteryzujące się takimi samymi średnimi średnicami porów różnią się zdecydowanie objętością porów. Wskazywałoby to, że w skrobi ziemniaczanej i jej frakcji dużych ziarenek pory mają bardziej wydłużoną postać niż w skrobi pszennej.

Zawartość fosforu całkowitego (tabela 3) generalnie we wszystkich rodzajach frakcjonowanej skrobi różniła się od skrobi wyjściowych. Frakcje ziarenek dużych charakteryzowały się niższą zawartością fosforu w porównaniu do skrobi wyjściowej, natomiast frakcje ziarenek małych odznaczały się wyższą zawartością fosforu całkowitego w odniesieniu zarówno do skrobi wyjściowej jak również frakcji dużych ziarenek. Otrzymane wyniki potwierdziły zaobserwowane przez innych autorów zależności, że w miarę zmniejszania się wielkości ziarn skrobiowych wzrasta w nich zawartość fosforu [4, 14].

Ciekawe jest spostrzeżenie nie notowane dotychczas w literaturze, że w skrobiach zbożowych ziarenka małe zawierały najwięcej białka natomiast frakcje ziarenek dużych – najmniej. Skrobie zbożowe charakteryzowały się dziesięciokrotnie wyższą zawartością białka surowego w stosunku do skrobi ziemniaczanej.

Jednocześnie potwierdza się zależność znana z literatury [9, 13] o niższej zawartości amylozy w małych ziarenkach skrobiowych.

Największą zdolnością pęcznienia i rozpuszczalnością w wodzie charakteryzowały się frakcje ziarenek dużych wszystkich badanych skrobi (tabela 3), co jest zgodne z badaniami Gambuś i wsp. [4] prowadzonymi na skrobi pszenżytniej.

Tabela 3

Właściwości fizykochemiczne skrobi rozsegregowanych w porównaniu do skrobi wyjściowych

Rodzaj skrobi	Zawartość fosforu [mgP/100g s.s.]	Zawartość białka [%]	Zawartość amylozy [%]	Zdolność wiązania wody w temp. 60°C [1g/g s.s.]	Rozpuszczalność w wodzie w temp. 60°C [%]
Ziemniaczana W	72,5	0,02	24,7	6,5	4,6
Ziemniaczana D	56,1	0,02	27,2	15,1	7,7
Ziemniaczana M	79,0	0,03	26,1	11,3	3,2
Pszenna W	62,9	0,22	19,1	5,3	3,3
Pszenna D	49,4	0,19	20,1	5,8	3,8
Pszenna M	69,1	0,23	15,9	5,2	4,7
Kukurydziana W	22,7	0,28	18,1	1,2	0,0
Kukurydziana D	20,1	0,25	18,6	1,8	0,1
Kukurydziana M	26,5	0,29	16,6	1,4	0,0

W - skrobia wyjściowa, D - frakcja ziarenek dużych, M - frakcja ziarenek małych.

## Wnioski

1. Frakcje ziarenek małych w skrobi ziemniaczanej, pszennej i kukurydzianej odznaczały się największymi wartościami powierzchni właściwej, objętości porów i średniej ich średnicy w stosunku do frakcji ziarenek dużych i skrobi wyjściowych.
2. Frakcje małych ziarenek skrobiowych charakteryzowały się wyższą zawartością fosforu całkowitego i białka surowego, natomiast niższą zdolnością pęcznienia w temperaturze 60°C, w odniesieniu do frakcji ziarenek dużych.

Praca wykonana w ramach grantu KBN nr P06G01508.

## LITERATURA

- [1] Aguerre R.J., Suarez C., Viollaz P.E.: Swelling and pore structure in starchy materials. *Journal of Food Engineering*, 9, 1, 1989, 71-80.
- [2] Boruch M.: Physico-chemical modification of potato starch with different grain size. *Acta Alimentaria Polonica*, 11, 1, 1985. 43-51.

- [3] Fannon J.E., Hauber R.J., BeMiller J.N.: Surface pores of starch granules. *Cereal Chemistry*, **69**, 3, 1992, 284-288.
- [4] Gambuś H., Nowotna A., Krawontka J.: Effect of Triticale starch graininess on its physico-chemical properties. *Polish Journal of Food Nutrition and Sciences*, **2/43**, 1993, 25.
- [5] Janicki J., Szebiotko K., Grześkowiak Z., Piasecki M., Pioruński J.: Badania nad przydatnością polskich odmian i rodów ziemniaka dla celów przemysłowych. *Hodowla Roślin, Aklimatyzacja i Nasiennictwo*, **11**, 4, 1967, 455-469.
- [6] Kainuma K., Yamamoto K., Suzuki S., Takaya T., Fuwa H.: Studies on structure and physico-chemical properties of starch. Part IV. Structural, chemical and rheological properties of air classified small and large granule potato starch. *Journal Jap. Starch Sciences*, **25**, 1978, 3-11.
- [7] Karathanos V.T., Saravacos G.D.: Porosity and pore size distribution of starch materials. *Journal of Food Engineering*, **18**, 3, 1993, 259-280.
- [8] Kołodziej Z.: Współzależność między ciężarem właściwym i wielkością bulw ziemniaka. a niektórymi właściwościami skrobi. Materiały XVI Sesji Nauk. KTichŻ PAN, Wrocław 1985. 176.
- [9] Kulp K.: Characteristics of small-granule starch of flour and wheat. *Cereal Chemistry*, **50**, 1973, 666-679.
- [10] Leszczyński W.: Properties of potato starch sorted out according to the granule size. Materiały V Starch Colloquium of Socialist Countries: Chemistry, Enzymology and Technology, Balatonszeplak, Hungary, 1988, 59.
- [11] Marousis S.N., Saravacos G.D.: Density and porosity in drying starch materials. *Journal of Food Sciences*, **55**, 5, 1990, 1367-1372.
- [12] Marsh B.B.: The estimation of inorganic phosphate in the presence of adenosine triphosphate. *Biochem. Biophys. Acta*, **32**, 1959, 357-359.
- [13] Meredith P.: Large and small starch granules in wheat - are they really different?. *Starch/Stärke*, **36**, 1984, 305-309.
- [14] Meredith P., Dengage H.N., Morisson W.R.: The lipids of various sizes of wheat starch granules. *Starch/Stärke*, **30**, 1978, 119-125.
- [15] Morisson W.B., Laignelet B.: (). An improved colorimetric procedure for determining apparent and total amylose in cereal and other starches. *Journal of Cereal Science*, **1**, 1983, 19-20.
- [16] Nowotny F.: Skrobia., WNT, Warszawa 1969.
- [17] Richter M., Augustat S., Schierbaum F.: Ausgewählte Methoden der Stärkechemie, Leipzig, VEB Fachbuchverlag, 1968.
- [18] Seidemann J.: Stärke-Atlas, Berlin-Hamburg 1979.
- [19] Yamamoto K., Sugai Y., Onogaki T.: The rheological properties of starch pastes and gels obtained from air classified potato starches. *Journal Jap. Starch Sciences*, **29**, 1982, 277-286.
- [20] Windhab E., Tegge G., Rohenkohl H.: Einfluß der Korngröße auf das rheologische Verhalten verkleisterter Kartoffelstärke. Materiały V Starch Colloquium of Socialist Countries: Chemistry, Enzymology and Technology, Balatonszeplak, Hungary, 1988, 14.

**INFLUENCE OF STARCH GRANULES' DIMENSIONS ON THEIR POROSITY****S u m m a r y**

Potato, wheat and corn starches were segregated to big and small granules through the water sedimentation method. The obtained fractions were then analysed in accordance to porosity, real surface, volume of pores and their average diameter as well as content of total phosphorus, crude protein, amylose, water binding capacity and water solubility, as compared to the initial starches.

Results suggest that small granules fractions are characterised by the biggest real surface, volume of pores and their average diameter. Fractions of big granules, from the all examined starches, showed bigger values of real surface and volume of pores in comparison to the initial starches. Differences in the average diameter of pores suggest the existence of various shapes of pores in the analysed starches.

Additionally, it was observed that fractions of small starch granules were characterised by bigger content of total phosphorus, crude protein and amylose as well as lower capability of swelling and solubility in water than big starch granules. ✕

STANISŁAW MLEKO

## WŁAŚCIWOŚCI TEKSTURALNE I MIKROSTRUKTURA ŻELI ALBUMINY SUROWICY KRWI BYDŁĘCEJ Z DODATKIEM SKROBI

### Streszczenie

Przebadano wpływ dodatku skrobi ziemniaczanej na teksturę i mikrostrukturę żeli albuminy surowicy krwi bydłowej. Przy wyższych stężeniach skrobi (300 g/kg BSA) zaobserwowano spadek spójności powstających żeli. Skrobia tworzyła wówczas osobną sieć żelową wewnątrz matrycy białkowej. Dodatek skrobi powodował wzrost twardości powstających żeli BSA. Tworzące nieciągłą fazę spęczniałe ziarna skrobiowe pełniły rolę wypełniaczy wzmacniających strukturę matrycy BSA. Wraz z dodatkiem skrobi, struktura matrycy białkowej stawała się coraz bardziej upakowana i drobnousieciowana, co mogło również być powodem wzrostu twardości powstających żeli.

### Wstęp

Białka globularne posiadają zdolność żelowania pod wpływem ogrzewania. Właściwość ta zależy od wielu czynników, wśród których najważniejsze to: siła jonowa roztworu, pH, masa cząsteczkowa białka i jego skład aminokwasowy, stężenie białka, temperatura, czas i szybkość ogrzewania [4, 5, 6]. Duże znaczenie pod względem żywieniowym, funkcjonalnym oraz ekologicznym posiada wykorzystanie białek serwatkowych. Wśród nich najważniejsze to:  $\beta$ -laktoglobulina,  $\alpha$ -laktoalbumina oraz albumina surowicy krwi bydłowej (bovine serum albumin – BSA). Ta ostatnia albumina posiada masę cząsteczkową równą 66267 Da i elipsoidalny kształt cząsteczek. Jej punkt izoelektryczny znajduje się w okolicy  $\text{pH} = 5$ . Trzyczłonowa struktura tego białka zależy od pH i może występować w postaci kilku konfiguracji przestrzennych. Termiczne żelowanie białek globularnych przebiega w dwóch fazach: rozfałdowanie białka oraz agregacja. Stosunek prędkości przebiegu tych dwóch faz żelowania jest istotnym czynnikiem, który wpływa na właściwości reologiczne powstających żeli. W inny sposób przebiega żelowanie skrobi. Zachodzi ono na skutek zniszczenia uporządkowania wewnątrz ziarn skrobiowych. Uwadnianie ziarn skrobiowych uplastycznia

amorficzne regiony ich wnętrza. Zwiększa się ruchliwość łańcuchów amylopektyny. W podwyższonej temperaturze zachodzi ich rozpuszczanie się. Struktura ziarn skrobiowych staje się coraz bardziej amorficzna, postępuje pęcznienie ziarn i wypływ amylozy. Następuje kleikowanie skrobi i charakterystyczny wzrost lepkości. Interesującym z punktu widzenia zastosowania w technologii żywności jest zagadnienie powstawania mieszanych żeli białkowo-węglowodanowych. Zagadnienie to jest jak dotąd mało poznane, a właściwości powstających mieszanych żeli są trudne do określenia a priori.

## Material i metody

Do badań użyto albuminy surowicy krwi bydlęcej o zawartości białka 96,20% (Sigma Chemical Co.) oraz skrobi ziemniaczanej wyprodukowanej przez Zakład Przemysłu Ziemniaczanego w Trzemesznie. Temperatura kleikowania skrobi wynosiła 61°C i została wyznaczona za pomocą pomiaru lepkości przy użyciu wiskozymetru Brookfield DV-II+ w układzie cylindrów współosiowych (Small Sample Adapter) przy prędkości 100 obr./min.

### *Żelowanie i analiza tekstury*

Sporządzano roztwór BSA o stężeniu 150 g białka/kg roztworu w 0,1 M roztworze NaCl. Dodawano skrobi ziemniaczanej w ilości 30, 50, 100, 150, 200, 300, 400 lub 500 g/kg białka BSA. Przy pomocy 1 M NaOH ustalano pH roztworu na poziomie 7,0. Roztwory umieszczano w szklanych rurkach o średnicy wewnętrznej 7 mm i długości 80 mm powleczonych wewnątrz olejem roślinnym, zamkniętych z jednej strony gumowymi korkami. Wyloty rurek zakryto folią aluminiową. Roztwory ogrzewano w łaźni wodnej o temperaturze 80°C przez 30 min., pozostawiano w temperaturze pokojowej przez 10 min. i przechowywano przez ok. 20 godz. w temperaturze 4°C po czym, po wysunięciu z rurek, cięto przy pomocy skalpela na walce o dł. 6 mm.

Właściwości reologiczne utworzonych żeli analizowano przy użyciu urządzenia Instron-Universal Testing Machine (Model 6022, Canton, MA) z głowicą o masie 50 N przy prędkości przesuwu 50 mm/min., ściskając je pomiędzy dwiema równoległymi płytkami powleczonymi tłuszczem roślinnym, aż do otrzymania pierwszego piksu przy 5% spadku wartości siły. Próbkę analizowano w trzech powtórzeniach po 6 walców w każdym powtórzeniu. Żele zostały potraktowane jako nieściśliwe materiały. Wartości naprężenia niszczącego przy ściskaniu i względnego odkształcenia przy zniszczeniu podczas ściskania zostały obliczone wg Hamann'a [2]. Względne odkształcenie przy zniszczeniu podczas ściskania obliczono ze wzoru:

$$\epsilon_{src} = -\ln [1 - (\Delta h/h)],$$

gdzie:

$h$  – wysokość walca, a  $\Delta h$  – wielkość przesunięcia głowicy do zniszczenia próbki.

Napężenie niszczące przy ścisnaniu obliczono ze wzoru:

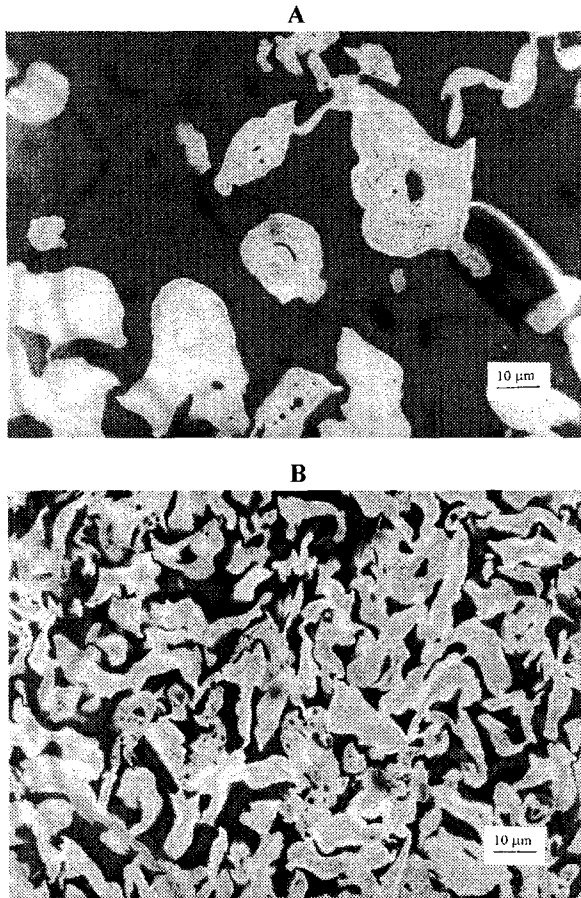
$$\sigma_{\text{src}} = F [1 - (\Delta h/h)] / 2\pi r^2,$$

gdzie:

$F$  – siła powodująca pęknięcie walca,  $r$  – początkowy promień walca.

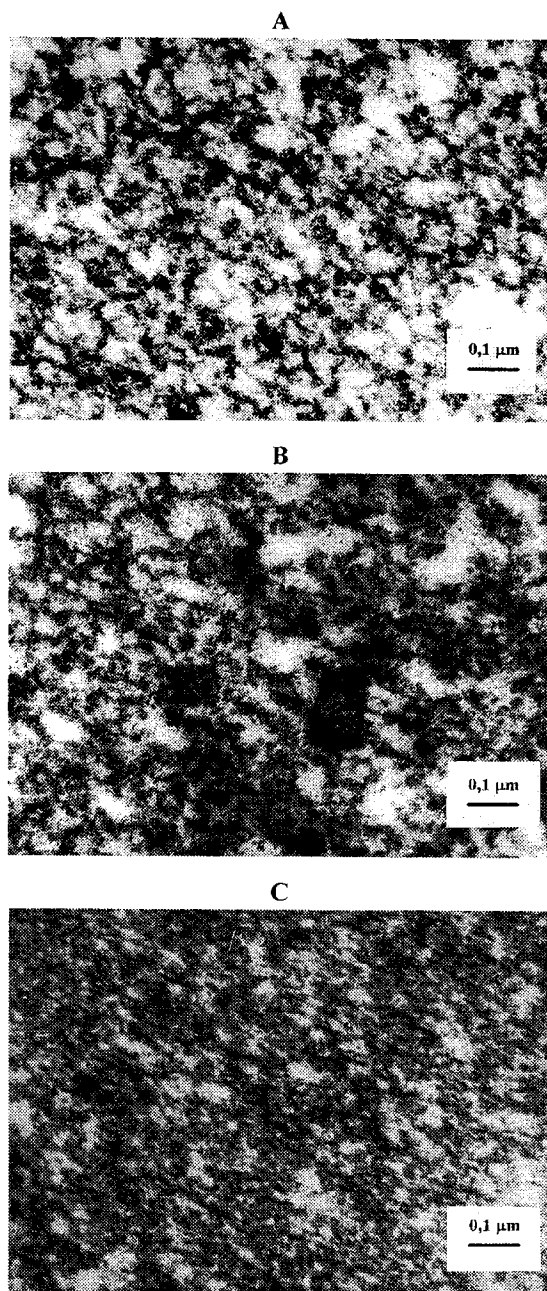
#### *Otrzymywanie zdjęć mikroskopowych żeli*

Żele pocięto na kawałki o objętości około  $1 \text{ mm}^3$ , a następnie utrwalano wstępnie w 4% roztworze aldehydu glutarowego w 0,1 M buforze kakodylanowym o  $\text{pH} = 7,4$



Fot. 1. Struktura żeli albuminy surowicy krwi bydlęcej (mikroskopia świetlna): A – z dodatkiem skrobi w ilości 200 g/kg białka BSA, B – z dodatkiem skrobi w ilości 500 g/kg białka BSA.





Fot. 2. Mikrostruktura (TEM) matrycy białkowej żeli albuminy surowicy krwi bydlęcej: A – bez dodatku skrobi, B – z dodatkiem skrobi w ilości 100g/kg białka BSA, C – z dodatkiem skrobi w ilości 300 g/kg białka BSA.

przez 4 godz. w temperaturze pokojowej. Po trzykrotnym przemyciu buforem preparaty dotrwalano w 1% czterotlenku osmu przez 2 godz. w takim samym 0,1 M buforze kakodylanowym w temp. 4°C. Odwadniano przy użyciu roztworów alkoholu etylowego o stężeniach kolejno: 30, 50, 70, 90 i 99,8%, a następnie w tlenku propylenu [7]. Preparaty zatapiano w żywicy Spurr Low Viscosity firmy Polysciences. Następnie po polimeryzacji krojono je na skrawki, tzw. półcienkie przy pomocy ultramikrotomu Om-U3 firmy Reichert. Skrawki te miały grubość 0,75 mm. Po dobarwieniu 1% błękitem metylenowym z 1% Azurem II w 1% boraksie wykonano mikrofotografie przy użyciu mikroskopu optycznego Jenaval Contrast Zeiss-Jena. Natomiast preparaty ultracienkie, o grubości ok. 60 nm po dobarwieniu 8% octanem uranylu, a następnie cytrynianem ołowiu wg Reynoldsa [7] oglądano i wykonywano elektronogramy przy użyciu mikroskopu elektronowego BS-500 Tesla przy 60 kV.

### *Analiza statystyczna*

Wartości odchyłeń standardowych oraz istotność różnic między wynikami w teście Studenta w przedziale ufności 0,05 obliczono przy użyciu programu Stat1 (ISK-Skierniewice).

### **Wyniki i dyskusja**

Tabela 1 przedstawia wpływ dodatku skrobi ziemniaczanej na wartości względnego odkształcenia przy zniszczeniu podczas ściskania żeli. Dodatek skrobi w ilości od 30–200 g/kg białka BSA nie spowodował istotnej zmiany odkształcenia. Przy większym stężeniu skrobi zaobserwowano spadek wartości względnego odkształcenia. Oznacza to, że mieszane żele były mniej spójne, czego prawdopodobną przyczyną są właściwości matrycy białkowej. Niewielki dodatek skrobi nie zmienił w zasadniczym stopniu struktury żelu BSA: spęczniałe ziarna skrobiowe zawieszane były w ciągłej strukturze żelu białkowego (Fot. 1A). Dopiero wówczas, gdy stężenie skrobi było tak duże, że zaczęła ona tworzyć osobną sieć wewnątrz matrycy białkowej (Fot. 1B) zaobserwowano spadek spójności żeli (Tab. 1). Również Hamann i inni [3] zauważyli, że dodatek 5% skrobi ziemniaczanej do surimi o zawartości białka 9% nie spowodował istotnej zmiany wartości odkształcenia.

Rysunek 1 przedstawia wpływ dodatku skrobi ziemniaczanej na naprężenie niszczące przy ściskaniu żeli BSA. Wraz z dodatkiem skrobi zaobserwowano statystycznie istotny wzrost wartości naprężenia. Potwierdza to wyniki otrzymane przez Hamman'a i wsp. [3], którzy stwierdzili, iż dodatek skrobi w ilości 5% do surimi o zawartości białka 9% powoduje wzrost naprężenia niszczącego. Podobny wzrost twardości po dodaniu skrobi zaobserwowano w przypadku badań nad żelami białka jaja kurzego [1]. Wu i wsp. [8, 9] zasugerowali, że zmienność właściwości reologicznych żeli białko-

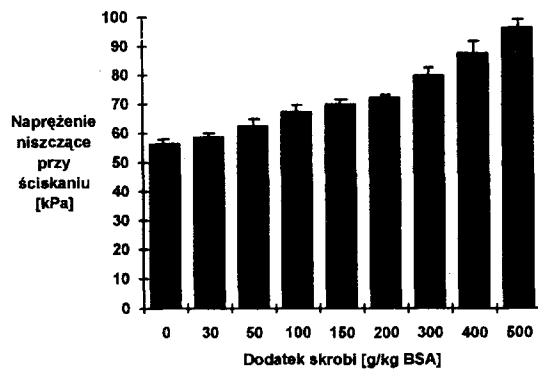
wych zawierających dodatki skrobi różnego pochodzenia mogą być wyjaśnione różnicami w ich temperaturach żelowania. Jeden ze składników mieszanych żeli będzie tworzył fazę ciągłą. Będzie to ten składnik, który posiada niższą temperaturę żelowania. Żelowanie drugiego składnika będzie utrudnione, wobec tego będzie on tworzył fazę nieciągłą, pełniąc rolę wypełniacza. Tak więc otrzymane przez Wu i wsp. [8, 9] żele surimi z dodatkiem skrobi różnego pochodzenia charakteryzowały się różnymi właściwościami reologicznymi, gdyż w niektórych przypadkach skrobia ryżowa o wysokiej temperaturze żelowania była wypełniaczem białkowej matrycy, a w innych, skrobia ziemniaczana o niskiej temperaturze żelowania tworzyła fazę ciągłą, którą wzmacniały białka miofibrylarne ryb.

Tabela 1

Wpływ dodatku skrobi ziemniaczanej na względne odkształcenie przy zniszczeniu żeli albuminy surowicy krwi bydlęcej podczas ściskania\*

Dodatek skrobi [g/kg BSA]	I	II	III	Średnia
0	0,88	0,84	0,86	0,86 <sup>cd</sup>
30	0,89	0,97	0,84	0,90 <sup>d</sup>
50	0,86	0,89	0,80	0,85 <sup>cd</sup>
100	0,88	0,83	0,96	0,89 <sup>d</sup>
150	0,88	0,86	0,84	0,86 <sup>cd</sup>
200	0,83	0,82	0,87	0,84 <sup>bcd</sup>
300	0,79	0,79	0,81	0,80 <sup>abc</sup>
400	0,76	0,78	0,79	0,78 <sup>ab</sup>
500	0,74	0,77	0,76	0,76 <sup>a</sup>

\* każdy z trzech wyników jest średnią z sześciu powtórzeń  
a-d Różnice między średnimi oznaczonymi różnymi literami są statystycznie istotne ( $P < 0,05$ )



Rys. 1. Wpływ dodatku skrobi ziemniaczanej na napężenie niszczące przy ściskaniu żeli albuminy surowicy krwi bydlęcej.

Temperatura kleikowania badanej skrobi wynosiła 61°C. Prawdopodobnie już w niższej temperaturze zachodziła agregacja rozfałdowanych cząsteczek BSA, co spowodowało zahamowanie wypływu amylozy z wnętrza ziarn skrobiowych i co za tym idzie ograniczenie możliwości ich pęcznienia. Nie następowała więc penetracja matrycy białkowej przez cząsteczki amylozy. Zamiast tego spęczniałe ziarna skrobiowe tworzyły swoiste „mikrozele” pełniące rolę wypełniaczy wzmacniających strukturę matrycy BSA. Tym należy tłumaczyć fakt obserwowanego wzrostu naprężenia stycznego przy pękaniu mieszanych żeli zawierających coraz większy dodatek skrobi. Również struktura samej matrycy białkowej ulegała zmianie. Stawała się coraz bardziej upakowana i drobnousieciowana (fot. 2A–2C). Być może również ta zmiana mikrostruktury matrycy białkowej przyczyniła się do wzrostu twardości powstających żeli z dodatkiem skrobi.

## WNIOSKI

1. Spadek spójności powstających żeli zaobserwowano dopiero przy dużym dodatku skrobi, co świadczy o tym, że tę właściwość reologiczną determinuje struktura matrycy białkowej.
2. Albumina surowicy krwi bydlęcej żelowiała w pierwszej kolejności, tworząc fazę ciągłą.
3. Dodatek skrobi powodował wzrost twardości powstających żeli BSA. Tworząc nieciągłą fazę spęczniałe ziarna skrobiowe pełniły rolę wypełniaczy wzmacniających strukturę matrycy BSA.
4. Wraz z dodatkiem skrobi, struktura matrycy białkowej stawała się coraz bardziej upakowana i drobnousieciowana, co mogło również być powodem wzrostu twardości powstających żeli.

## LITERATURA

- [1] Friedman R.B.: Interactions of starches in foods. W: *Ingredient Interactions*. Marcel Dekker, New York, 1995, 187.
- [2] Hamann D.D.: Structural failure in solid foods. W: *Physical Properties of Food*, (eds. M. Peleg-M. and E.B. Bagley). AVI Publishing Co., 1983, 351.
- [3] Hamann D.D., Amato P.M., Wu M.C., Foegeding E.A.: Inhibition of modori (gel weakening) in surimi by plasma hydrolysate and egg white. *J. Food Sci.*, **55**, 1990, 665.
- [4] Mleko S.: Żelowanie białek globularnych. *Przemysł Spożywczy*, **12**, 1996, 11.
- [5] Mleko S., Achremowicz B.: Żelowanie koncentratów białek serwatkowych. *Przemysł Spożywczy*, **10**, 1993, 272.
- [6] Mleko S., Achremowicz B., Foegeding A.: Effect of protein concentration on the rheological properties of whey protein concentrate gels. *Milchwissenschaft*, **5**, 1994, 266.

- [7] Reynolds E.S.: The use of the lead citrate at high pH as an electron opaque stain in electron microscopy. *J. Cell Biol.*, **17**, 1963, 208.
- [8] Wu M.C.: Rheological and calorimetric investigations on the thermal transitions of fish protein and protein-starch systems. Relationship to structural failure of fish gels and gels containing starches. *Dissertation Abstracts International*, **7**, 1985, 513B.
- [9] Wu M.C., Lanier T.C., Hamann D.D.: Thermal transitions of admixed starch/fish protein systems during heating. *J. Food Sc.*, **50**, 1985, 20.

### **TEXTURAL PROPERTIES AND MICROSTRUCTURE OF BOVINE SERUM ALBUMIN GELS WITH ADDED STARCH**

#### **S u m m a r y**

The influence of potato starch on texture and microstructure of bovine serum albumin gels was investigated. At high starch concentrations (300 g/kg BSA) a decrease of gels cohesiveness was observed. Within the protein matrix, starch formed its own separate network. With added starch, increase of gels hardness was noted. Swollen starch granules created a non-continuous phase and acted as fillers reinforcing the protein matrix. With added starch, protein matrix was more packed and fine-stranded, what could cause an increase in gels hardness. ☒

DANUTA SUCHARZEWSKA, EDWARD JABŁOŃSKI

## OCENA WYBRANYCH CECH JAKOŚCIOWYCH SOJOWYCH KONCENTRATÓW OBIADOWYCH

### Streszczenie

Ocenie jakości poddano pięć produktów sojowych koncentratów obiadowych (beźmięśnych) spośród asortymentu sojowych koncentratów spożywczych produkowanych przez firmę „Polgrunt”. Określono zawartość składników odżywczych oraz zanieczyszczeń chemicznych. Uzyskane wyniki porównywano z wymaganiami jakościowymi i ilościowymi odpowiednich norm przedmiotowych i przepisów.

Z przeprowadzonych badań wynika, że jakość sojowych koncentratów obiadowych (beźmięśnych) jest zgodna z jakością deklarowaną przez producenta i odpowiada polskim przepisom i wymaganiom.

### Wstęp

Jakość żywności, to oprócz jej zalet odżywczych i smakowych, także jej jakość zdrowotna [13, 15]. O wartości odżywczej produktu decyduje ilość obecnych w nim składników odżywczych niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania organizmu człowieka oraz ich biodostępność. Istotnym elementem oceny wartości odżywczej jest określenie udziału składnika odżywczego pochodzącego z danego produktu w pokrywaniu potrzeb organizmu [2]. Znajomość wartości odżywczej produktów spożywczych pozwala kształtować sposób racjonalnego żywienia współczesnego człowieka [3, 15].

O jakości zdrowotnej produktu decyduje poziom zanieczyszczeń chemicznych i biologicznych uznawanych za szkodliwe dla zdrowia człowieka [1, 11, 19]. Mimo korzystnych zmian w kilku ostatnich latach, produkty spożywcze pojawiające się na rynku konsumenta wykazują poważne odstępstwa od wymagań dotyczących jakości zdrowotnej i wartości odżywczych [16].

Surowce używane do produkcji jak i gotowy produkt spożywczy nie zawsze odpowiadają wymaganiom jakości zdrowotnej ustalonym dla danego surowca i wyrobu. Dlatego powinny być poddawane ścisłej kontroli, zwłaszcza jeśli odpowiednie wymagania zostały określone w zezwoleniu na produkcję danego środka spożywczego. Ma

to szczególne znaczenie w coraz częściej poszukiwanej tzw. wygodnej oraz ekologicznej żywności (ecologique food), czyli żywności nie zawierającej metali szkodliwych dla zdrowia człowieka, pestycydów, pierwiastków promieniotwórczych, a także nadmiernej ilości azotanów, azotynów i nitrozwiązków [3].

Celem badań była ocena wartości odżywczych i zanieczyszczeń chemicznych (metali szkodliwych dla zdrowia człowieka oraz azotynów i azotanów) wyrobów sojowych bezmięsnych w postaci koncentratów spożywczych.

Ocenie jakości poddano wyroby z grupy asortymentowej sojowych koncentratów obiadowych (bezmięsnych) takie jak: gulasz sojowy, flaki sojowe, kotlety sojowe, strogonow sojowy, zrazy sojowe w sosie pieczarkowym.

### **Material i metody**

Materiał do badań stanowiły koncentraty sojowe bezmięsne, wyprodukowane w drugiej połowie 1996 r. przez firmę polską. Badane wyroby były opakowane w worki polipropylenowe umieszczone w składanych pudełkach kartonowych z kolorowym nadrukiem. Zawartość netto opakowania wynosiła od 130–164 g. W skład badanego asortymentu koncentratów obiadowych wchodziły głównie: teksturowane białko sojowe w postaci kostki, plastrów lub granulatu, przetwory zbożowe i ziemniaczane, susze warzywne, przyprawy ziołowe, glutaminian sodu oraz sól.

W sojowych koncentratkach obiadowych określono zawartość wody metodą suszarkową [5], popiołu metodą wagową [5], białka na podstawie zawartości azotu oznaczonego metodą Kjeldahla [5]. Do przeliczenia zawartości azotu na białko użyto współczynnika przeliczeniowego 6,25. Zawartość tłuszczu oznaczono metodą ekstrakcyjno-wagową wg Soxhleta [5]. Zawartość węglowodanów ogółem obliczono z tzw. „różnicy” wg wzoru stosowanego do obliczania składu i wartości odżywczej produktów spożywczych [7]. Błonnik pokarmowy oznaczono metodą AOAC [9]. Wartość energetyczną 100 g suchego produktu (w kJ i kcal) obliczono z zawartości białka, tłuszczu i węglowodanów przy użyciu odpowiednich średnich współczynników energetycznych Atwatera [7].

Skład aminokwasowy teksturowanego białka sojowego określono po hydrolizie kwasowej za pomocą automatycznego analizatora aminokwasów, typ JLC. Amino-kwasy siarkowe oznaczono po ich wstępnym utlenieniu. Tryptofan oznaczono po hydrolizie enzymatycznej metodą Lombarda i de Langa.

Oznaczenie zawartości metali szkodliwych dla zdrowia wykonano w Wojewódzkiej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej w Łodzi zgodnie z zaleceniem odpowiednich przepisów i norm przedmiotowych [10].

Zawartość azotynów i azotanów oznaczano metodą kolorymetryczną [8].

## Wyniki i dyskusja

W tabeli 1 zestawiono wartość energetyczną oraz zawartość białka, tłuszczu, węglowodanów i błonnika w sojowych koncentratkach obiadowych. Porównując wyniki zawarte w tabeli 1 z danymi deklarowanymi przez producenta należy stwierdzić, że badane produkty całkowicie spełniają te wymagania. W żadnej z badanych próbek nie stwierdzono zaniżenia wartości energetycznej i zawartości składników odżywczych. Dotyczy to także zawartości błonnika.

Tabela 1

Wartość odżywcza 100 g suchego produktu sojowych koncentratów obiadowych

Składniki	Jedn.	Gulasz sojowy (bezmięsny)	Flaki sojowe (bezmięsne)	Kotlety sojowe (bezmięsne)	Strogonow sojowy (bezmięsny)	Zrazy sojowe w sosie pieczarkowym
Wartość energetyczna	[kcal]	282	303	323	316	336
	[kJ]	1266	1270	1353	1321	1406
Białko	[g]	30,1	28,3	34,9	40,9	36,0
Tłuszcze	[g]	1,1	2,9	2,0	1,3	1,5
Węglowodany	[g]	37,9	39,8	42,1	37,2	46,0
Błonnik	[g]	3,8	4,1	5,0	3,2	4,9

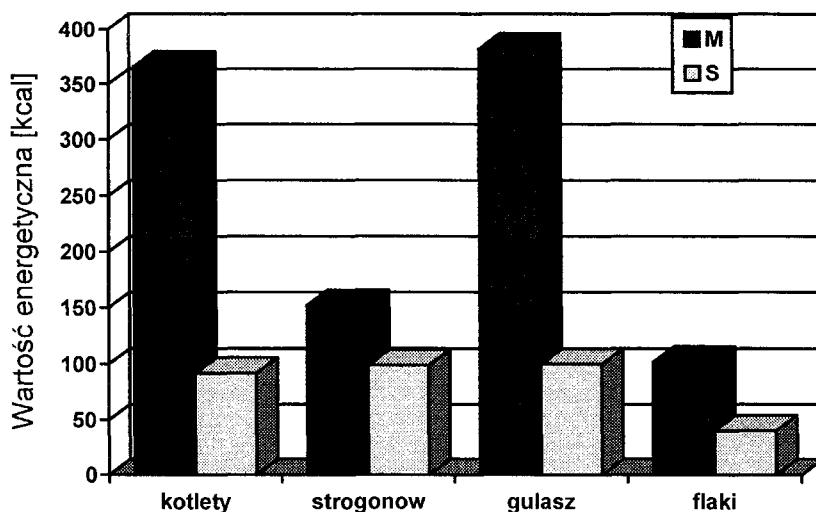
Tabela 2

Zawartość aminokwasów egzogennych w teksturacie białka sojowego wchodzącego w skład sojowych koncentratów obiadowych oraz w całym jajku kurzym [12] (FAO/WHO/UNU 1985)

Aminokwas	Teksturat białkowy		Całe jajo kurze
	Granulat	Kostka	
	o zawartości białka (N×6,25)		
	52,0 [% ss.]	69,2 [% ss.]	
	g/100g białka	g/100g białka	
Lizyna	6,2	6,3	6,4
Metionina + Cysteina	2,4	2,8	5,5
Treonina	4,0	4,3	5,1
Leucyna	7,6	7,9	8,8
Izoleucyna	4,6	4,6	6,6
Fenylalanina	5,4	5,1	5,8
Tyrozyna	2,2	3,8	4,2
Walina	5,0	4,8	7,3
Tryptofan	1,3	1,5	1,6
Wskaźnik CS (Met. + Cys.)	44	51	100



Analizując wartość energetyczną ocenianych produktów sojowych (tabela 1), można stwierdzić, że sojowe koncentraty obiadowe odznaczają się korzystną cechą, a mianowicie spełniają wymagania żywności o obniżonej kaloryczności [6]. W porównaniu do analogicznych produktów mięsnych o składzie standardowym, obniżenie kaloryczności produktów sojowych wynosi co najmniej o 1/3. Wartość energetyczną 100 g gotowej do spożycia potrawy mięsnej (M) i odpowiednio sojowej (S) przyrządzonej z suchego koncentratu według przepisu producenta ilustruje wykres 1.



Wykres 1. Wartość energetyczna 100 g gotowej potrawy mięsnej (M) i sojowej (S) przyrządzonej z suchego koncentratu.

Jak wiadomo o wartości odżywczej produktu decyduje nie tylko zawartość w nim białka ale jego ilościowy i jakościowy skład aminokwasów.

W tabeli 2 przedstawiono dane dotyczące zawartości białka i aminokwasów egzogennych teksturów białka sojowego zawartych w sojowych koncentratkach obiadowych.

Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że zawartość białka w badanych teksturach jest wysoka i wynosi 52,0% w granulacie oraz 69,2% w kostce i płatach. Należy dodać, że wartości te są porównywalne z danymi literaturowymi innych teksturów[17].

Porównując natomiast skład i zawartość aminokwasów egzogennych białka teksturów sojowych z białkiem całego jaja kurzego można zauważyć, że zarówno białka granulatu jak i kostki są ubogie w aminokwas metioninę i cysteinę. Wartość odżywcza

białek badanych teksturatów mierzona wskaźnikiem wartości odżywczej białka tj. wskaźnikiem aminokwasu ograniczającego CS wynosi dla granulatu 44, a dla kostki i płatów 51. Jako standard przyjęto skład aminokwasowy białka całego jaja kurzego (tabela 2). Dokonując porównania pod względem składu i zawartości aminokwasów egzogennych białek teksturatów sojowych z analogiem mięsnym, należy stwierdzić, że teksturaty użyte w badanych koncentraty obiadowych mogą być zalecane jako pełnowartościowy zamiennik mięsa [12].

Tabela 3

Zawartość metali szkodliwych dla zdrowia człowieka w sojowych koncentraty obiadowych\* [mg/kg]

Składniki [mg/kg]	Gulasz sojowy (beźmięśny)	Flaki sojowe (beźmięśne)	Kotlety sojowe (beźmięśne)	Strogonow sojowy (beźmięśny)	Zrazy sojowe w sosie pieczarkowym
Arsen	0,03	0.03	0.03	0.00	0.00
Ołów	**nw. przy ozn. 0,1	**nw. przy ozn.0,2	**nw. przy ozn.0,2	**nw. przy ozn. 0,1	**nw. przy ozn. 0,1
Miedź	9,62	7.48	5,63	8,27	17,88
Cynk	35,31	31.94	25,12	33,64	32,71
Cyna	0,00	0.00	0,00	0,00	0,00
Kadm	0,07	0,07	0.05	0,10	0,10
Rtęć	0,002	0.004	0,001	0.000	0,010
Żelazo	60.82	96,52	61,87	69,79	37,08

\* Badania wykonane w WSSE w Łodzi

\*\* nie wykryto przy oznaczalności

Wyniki zawartości metali w badanym asortymencie sojowych koncentraty obiadowych zawarto w tabeli 3. Z przedstawionych liczb wynika, że w żadnej z pięciu badanych próbek nie stwierdzono przekroczenia dopuszczalnej zawartości kadmu, ołowiu i rtęci tj. najbardziej szkodliwych dla zdrowia metali. Podobnie dobre wyniki uzyskano dla pozostałych metali. Stwierdzono, że we wszystkich badanych próbkach zawartość metali była zgodna z wymaganiami zawartymi w normie przedmiotowej, której podstawą do ustalenia wymagań było aktualne zarządzenie MZiOS [19].

Biorąc natomiast pod uwagę rtęć to można zauważyć, że w poszczególnym asortymencie koncentraty sojowych wystąpiły dość znaczne różnice w jej zawartości. Największe stężenie rtęci wystąpiło w zrazach sojowych w sosie pieczarkowym (0,01mg/kg), natomiast w strogonowie sojowym wykryto zaledwie ilości śladowe. Przyczyną większej zawartości rtęci w zrazach sojowych w sosie pieczarkowym niż w

pozostałym asortymencie, mogły być pieczarki pochodzące z pieczarkarni, w której przekroczono dawki fungicydów rtęcioorganicznych często stosowanych do odkażania gleby.

W tabeli 4 przedstawiono zawartość azotanów i azotynów w pięciu sojowych koncentratkach obiadowych. Porównując azotany w poszczególnych produktach, zauważa się dość duże różnice w ich zawartości. Najmniejszą zawartość azotanów oznaczono w kotletach sojowych (132 mg  $\text{NaNO}_3/\text{kg}$  produktu suchego), największą w zrazach sojowych w sosie pieczarkowym (541,2 mg  $\text{NaNO}_3/\text{kg}$  produktu suchego).

Tabela 4

Zawartość azotanów i azotynów w sojowych koncentratkach obiadowych

Rodzaj produktu	Zawartość azotanów		Zawartość azotynów	
	w koncentracji obiadowym [mg $\text{NaNO}_3/\text{kg}$ ]	w jednej porcji gotowej potrawy [mg $\text{NaNO}_3$ ]	w koncentracji obiadowym [mg $\text{NaNO}_2/\text{kg}$ ]	w jednej porcji gotowej potrawy [mg $\text{NaNO}_2$ ]
Gulasz sojowy	154,6	6,2	3,2	0,13
Flaki sojowe	239,7	11,3	4,1	0,19
Kotlety sojowe	132,0	2,5	2,8	0,15
Strogonow sojowy	352,4	14,1	5,6	0,22
Zrazy sojowe w sosie pieczarkowym	541,2	23,6	6,2	0,27

Wydaje się, że przyczyną tak znacznego zróżnicowania ilości azotanów był różny udział dodatków tj. warzywa suszone, pieczarki suszone czy przetwory zbożowe w recepturze koncentratów. Jak wiadomo dodatki te, a szczególnie warzywa i pieczarki należą do produktów roślinnych, które mogą gromadzić znaczne ilości azotanów.

W większości krajów przepisy prawne regulują maksymalne dopuszczalne zawartości azotanów w żywności. W Polsce, na mocy rozporządzenia MZiOS od 1993 r. [11] mamy określone maksymalne dopuszczalne zawartości azotanów w warzywach, ale dotyczą one warzyw surowych nie utrwalanych. Dokument ten nie uwzględnia zawartości tych związków w warzywach suszonych. Tymczasem z doniesień literaturowych wynika, że sposób utrwalania warzyw w znacznym stopniu wpływa na zmianę zawartości związków azotowych. Wskazują na to wyniki badań suszenia i sterylizacji marchwi prowadzone przez Wilską-Jeszka i wsp. [18] oraz Szponara [14].

W opublikowanych pracach autorzy dowodzą, że w wysokiej temperaturze oraz w środowisku nawet o małej zawartości wody, zachodzą istotne zmiany zawartości

związków azotowych. Stwierdzono ponadto, że w zależności od sposobu suszenia może wystąpić w warzywach 2–9 krotny wzrost azotynów i 30–60% ubytek azotanów. Z tego względu wydaje się, że poważniejszy problem z punktu widzenia zdrowia, mogą stanowić w koncentraty spożywczych z udziałem suszonych warzyw azotyny, których toksyczność jest 10-krotnie większa niż azotanów.

Porównując zawartość azotynów wśród badanego asortymentu sojowych koncentratów (tabela 4), należy stwierdzić, że najwięcej tych związków oznaczono w koncentracie zrazów sojowych (6,2 mg  $\text{NaNO}_2/\text{kg}$ ). Tę stosunkowo dużą zawartość azotynów należy wiązać z tym, że produkt ten oprócz suszonych warzyw zawierał suszone pieczarki. Najmniej azotynów było w kotletach sojowych (2,8 mg  $\text{NaNO}_2/\text{kg}$ ) o mniejszym udziale warzyw, niż w pozostałym asortymencie koncentratów.

Porównując zawartość azotynów w badanych koncentraty z dopuszczalną dzienną dawką (ADI), która została przez FAO/WHO w 1976 r. [4] ustalona na poziomie do 0,2 mg  $\text{NaNO}_2/\text{kg}$  masy ciała, co przy średniej masie 60 kg wynosi 12 mg dziennie, można przypuszczać, że potrawy sporządzone z ocenianych koncentratów nie spowodują przekroczenia poziomu dopuszczalnego dziennego spożycia azotynów. Szczególnie dotyczy to koncentratów sojowych w sosie pieczarkowym, w którym poziom azotynów jest stosunkowo wysoki ale zawartość w jednej porcji potrawy stanowi ok. 2% dopuszczalnej dawki dziennej.

Analogicznie porównując zawartość azotanów w badanych koncentraty z limitem dziennego pobrania (ADI) ustalonego przez FAO/WHO [4] na poziomie do 5 mg  $\text{NaNO}_2/\text{kg}$  masy ciała, co przy średniej masie ciała dorosłego człowieka wynosi 300 mg dziennie, nie spowoduje przekroczenia ADI. Zawartość azotanów w jednej porcji potrawy stanowi ok. 8% dopuszczalnej dawki dziennej.

## Wnioski

1. Sojowe koncentraty obiadowe charakteryzują się zgodną z deklarowaną przez producenta:
  - dużą wartością odżywczą,
  - niską zawartością tłuszczu,
  - obniżoną wartością energetyczną.
2. Poziom zanieczyszczeń metalami toksycznymi dla zdrowia nie został przekroczony w żadnym z badanych sojowych koncentratów obiadowych.
3. Poziom zawartości azotynów i azotanów w sojowych koncentraty obiadowych nie powinien spowodować przekroczenia dziennego limitu pobrania, gdyż zawartość ich w jednej porcji potrawy stanowi od 1–8 % dopuszczalnej dawki dziennej.

## LITERATURA

- [1] Baryłko-Pikielna N. i wsp.: Chemiczne skażenia żywności. Stan i źródła. Synteza ekspertyzy. PAN, Warszawa 1991.
- [2] Bender A.: Nutritional changes in food processing, w *Developments in food preservation-4*, red. S. Thorne, Elsevier Appl. Ci., London, New York 1987, s. 1-34.
- [3] Brzozowska A.: Żywność wygodna – wybrane problemy wartości odżywczej. *Przem. Spoż.*, **9**, 1993, 234.
- [4] Evolution certain food additives. Twenty-third Report on nitrite of the FAO/WHO Expert Committees on Food Additives. Tech. Rap. Ser. 648, Genewa, 1980.
- [5] Krelowska-Kułas M.: Badanie jakości produktów spożywczych. PWE, Warszawa 1993, s. 25, 34, 64, 92.
- [6] Krygier K.: Definicje żywności niskokalorycznej. *Przem. Spoż.*, **5/6**, 1992, 126.
- [7] Kuczera-Łoś M.: Skład i wartość odżywcza produktów spożywczych. PZWL, Warszawa 1991.
- [8] Lemieszek-Chodorowska K.: Metody oznaczania substancji obcych w środkach spożywczych (azotany i azotyny) Wydaw. Metod. PZH 1977.
- [9] Prosky L., i wsp.: Changes in methods. *Journal Assoc. Off. Agric. Chem.*, **68**, 1985, 677.
- [10] PN-A- 94050 :1996 Koncentraty spożywcze. Koncentraty obiadowe.
- [11] Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 8 października 1993 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych pozostałości w środkach spożywczych środków chemicznych stosowanych przy uprawie, ochronie, przechowywaniu i transporcie roślin. *Dz. U. nr 104 poz. 476*.
- [12] Rutkowski A., Kozłowska H.: Preparaty żywnościowe z białka roślinnego. WNT, Warszawa 1981, s. 80, 81.
- [13] Rutkowski A.: Żywność dietetyczna i lecznicza. *Przem. Spoż.*, **4**, 1993, 105.
- [14] Szponar L. i wsp.: Azotany i azotyny w produktach surowych oraz poddanych obróbce wstępnej i termicznej. *Rocz. PZH*, **32**, 2, 1981, 129.
- [15] Szponar L.: Food health quality and rational nutrition in prevention of diet related disease. *Żyw. Człow. i Metab.*, **4**, 1994, 339.
- [16] Szteke B., Kostrzewa E.: Sondazowa ocena jakości wybranych grup importowanej żywności. *Przem. Spoż.*, **7**, 1993, 181.
- [17] Tajima M.: The amino acid composition of new protein products for food soybean. *Nutr. Food*, **27**, 1974, 295.
- [18] Wilska-Jeszka J., Stasiak A., Buczek S., Chudoń I.: Wpływ procesów technologicznych na zmiany poziomu azotanów i azotanów. *Przem. Ferm. i Owoc. Warzywny*, **29**, 3, 1985, 22.
- [19] Zarządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 31 marca 1993 r. w sprawie wykazu substancji dodatkowych dozwolonych i zanieczyszczeń technicznych w środkach spożywczych i użytkach (*Monitor Polski Nr 22 poz. 233*).

## QUALITY EVALUATION OF LUNCH SOY CONCENTRATES

## S u m m a r y

The quality of five types of lunch soy concentrates without meat produced by „Polgrunt” was evaluated. The content of nutrients and chemical pollutants was determined. The obtained results were compared with qualitative and quantitative requirements defined in relevant standards and regulations.

It follows from the investigations that the quality of lunch soy concentrates without meat is consistent with the quality declared by producer and conforms to the Polish standards and requirements. ❖

BOHDAN ACHREMOWICZ, WOJCIECH CIESIELSKI, JAROSŁAW KORUS

## TERMICZNA CHARAKTERYSTYKA POLEPSZACZY I ICH WPŁYW NA WOLNORODNIKOWY ROZKŁAD MĄK

### Streszczenie

Przeprowadzono badania nad termiczną odpornością polepszaczy stosowanych w polskim piekarstwie, stwierdzając, że w większości przypadków składnikami, które decydowały o ich obrazie termogravimetrycznym były sacharydy, oligosacharydy bądź polisacharydy. Na termogramach obserwowano też dowody rozkładu białek zawartych w niektórych polepszaczach. W przeciwieństwie do sacharydów i polisacharydów, które w trakcie ogrzewania do 285°C i powyżej rozpadały się tworząc wolne rodniki, w ogóle nie obserwowano w produktach ich termolizy niesparowanych spinów. Co więcej, w termolizowanych mąkach zawierających polepszacze też nie obserwowano wolnych rodników. Jednakże rola polepszaczy jako zmiataaczy wolnych rodników zależała od ilości w jakich one zostały dodane. Przy zbyt małej dawce, polepszacze jedynie zmniejszały stężenie wolnych rodników w termolizowanych mąkach.

### Wstęp

Powstawanie wolnych rodników w trakcie ogrzewania sacharydów i polisacharydów [5, 6] niepokoiło producentów i toksykologów żywności oraz konsumentów, choć badania przeprowadzone z *Escherichia coli* wykazały, że powstające rodniki nie były mutagenne [1]. Kolejne badania przeprowadzone na wyizolowanych skrobiach [3] wykazały ich podatność na wolnorodnikowy rozkład, przy czym podatność ta zależała od pochodzenia skrobi. Badania przeprowadzone na różnorodnych mąkach będących natywnymi kompleksami skrobi z białkami i/lub lipidami [2] pokazały, że kompleksy natywne są termicznie odporniejsze od samych skrobi. Natomiast otrzymane syntetycznie kompleksy skrobi z sacharydami, lipidami i/lub białkami [4] były niejednokrotnie mniej termicznie odporne i do pojawienia się wolnych rodników doprowadzało już ogrzewanie tych kompleksów do temperatur stosowanych przy termicznej obróbce żywności. Pierwsze wolne rodniki pojawiły się już około 230°C, a więc w temperatu-

rze stosowanej przy wypieku pieczywa. Z tego względu postanowiono sprawdzić czy dodatek powszechnie używanych do wypieku chleba polepszaczy nie obniży, do niebezpiecznego poziomu temperatury, początku wolnorodnikowego rozpadu skrobi. W tym celu przeprowadzono ogrzewanie mąki owsianej, pszennej, żytniej, jęczmiennej i ryżowej bez dodatku i z dodatkiem polepszaczy w temperaturach od 285 do 350°C przez okres od 30 minut do 2 godzin. Sprawdzono też przebieg termolizy samych polepszaczy.

## Materiały i metody

Do badań użyto mąk, których skład podano w Tabeli 1.

Tabela 1

Skład chemiczny mąk użytych w badaniach (w %)

Rodzaj mąki	Woda	Białko	Węglowodany	Tłuszcz	Błonnik	Składniki mineralne
jęczmienna (J)	14,8	9,5	71,2	2,2	1,3	1,1
owsiana (O)	14,3	10,3	64,9	4,9	2,2	3,2
pszenna typ 500 (P1)	12,8	8,3	76,5	1,5	0,4	0,5
pszenna typ 850 (P2)	15,0	9,0	72,5	2,2	0,6	0,8
pszenżytnia (PŻ)	13,1	7,7	76,2	1,3	0,2	0,8
ryżowa (R)	14,8	7,2	76,1	0,4	0,7	0,8

Polepszacze otrzymano z krakowskich piekarni. Ich skład (zgodnie z informacjami producentów) przedstawiono w Tabeli 2.

Tabela 2

Skład stosowanych polepszaczy (według informacji producentów)

Rodzaj polepszacza	Skład
Garant	gluten pszenny, mąka kukurydziana, enzymy amylolityczne, kwas askorbinowy
Malt	mąka żytnia, mąka słodowa, serwatka, lecytyna, kwas cytrynowy
Nova Top	cukier, glukoza, mąka sojowa, mąka pszenna, emulgatory: mono i diglicerydy kwasów tłuszczowych, mąka guarowa, lecytyna, kwas askorbinowy, amylazy
Punto	mąka pszenna, mąka ze zbóż prosowych, $\alpha$ -amylaza, kwas askorbinowy
Superbake	mono i diglicerydy kwasów tłuszczowych estryfikowane kwasem cytrynowym, dekstroza, $\alpha$ -amylaza, kwas askorbinowy, mąka
Super Dark (zaciemniacz)	słód pszenny palony
Super Kwas	kwas cytrynowy, kwas askorbinowy, mąka pszenna, mąka żytnia

Termiczną analizę mąk prowadzono w powietrzu wobec korundu o  $\phi = 8 \mu\text{m}$  w zakresie od 20 do 400°C z przyrostem temperatury 5°C/min. Stosowano węgierski derywatograf Paulik-Paulik-Erdey D-1500Q.

Widma EPR badano następująco: kilka rodzajów mąk ogrzewano wraz z polepszaczami w temperaturach 250, 285, 300, 320, 335 i 350°C przez 0,5, 1,0, 1,5 i 2,0 godziny w piecu ELF 11/6 firmy EUROTHERM CARBOLITE z wbudowanym cyfrowym stabilizatorem temperatury. Temperaturę mierzono z dokładnością  $\pm 0,5^\circ\text{C}$ . Polepszacz dodawano w ilości zalecanej przez producentów tj. 1-2% lub 0,2–0,4%. Próbkę o masie 0,2 g umieszczano w tygielkach porcelanowych i ogrzewano we wszystkich możliwych kombinacjach podanych powyżej temperatur i czasów reakcji. Następnie po schłodzeniu produkty termolizy umieszczano w próbkach służących do pomiarów EPR i rejestrowano widma. Pomiary EPR wykonano dla proszków na spektrometrze skonstruowanym w Politechnice Wrocławskiej w zakresie pasma X ( $\nu \approx 9,5 \text{ GHz}$ ,  $\lambda \approx 3,2 \text{ cm}$ ) w temperaturze pokojowej. Krzywe opracowano za pomocą programu MicroCal Origin w wersji 2,8 $\beta$ . Pomiary wykonywano wobec  $\text{CuSO}_4$  jako wzorca zawierającego określoną liczbę spinów ( $2,4 \cdot 10^{21}$  spinów/g). DPPH użyto jako standardowego wzorca czynnika g.

## Wyniki i dyskusja

Żaden z polepszczy nie wykazał obecności wolnych rodników przy ogrzewaniu ich do 325°C przez 2 godziny. W takich warunkach w większości termolizowanych mąk pojawiały się wolne rodniki [3]. Po dodaniu do mąk polepszczy we wszystkich możliwych kombinacjach badanych mąk i polepszczy przy stosunku wagowym 99:1 lub 98:2 również nie zarejestrowano żadnych rodników. Dopiero gdy stosunek wagi mąk do polepszczy został obniżony do 99,8:0,2 lub 99,6:0,4 pojawiały się w termolizatach wolne rodniki, lecz było ich mniej niż w mąkach bez dodatku polepszczy (Tabela 3).

Nie ulega więc wątpliwości, że polepszacze odgrywają rolę zmiataczy wolnych rodników. Rolę zmiataczy przyjmują na siebie nie tylko kwas askorbinowy i kwas cytrynowy, ale też inne składniki polepszczy.

Jak wykazano w jednej z poprzednich prac [2] trwałość termiczna mąk nie ma żadnego związku z ich podatnością na rozpad wolnorodnikowy. W kolejnej pracy [4] sugerowano, że z rozpadem wolnorodnikowym polisacharydów może być związany mały endotermiczny pik na krzywej DTA oraz początek wolniejszej utraty masy na krzywej TG. Oba te elementy derywatogramu pojawiają się między 285 a 300°C. Obecne badania termogravimetryczne udowadniają, że obie te cechy widoczne są na termogramach mąk z polepszczaami, w trakcie termolizy których wolne rodniki się nie pojawiają.

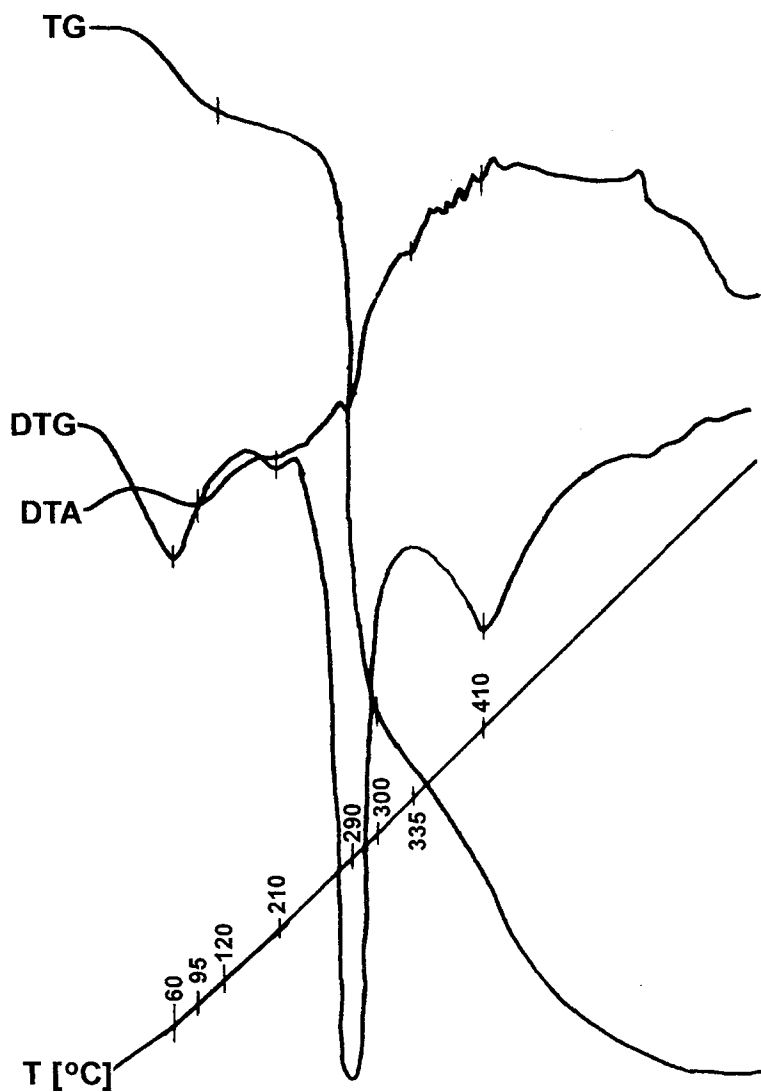


Tabela 3

Ilość spinów w badanych próbkach względem  $\text{CuSO}_4$  jako wzorca wyrażona w ilości spinów  $\times 10^{15}/\text{g}$  dla badanych mąk oraz mieszanin mąk z polepszczaczami stosowanymi w ilości 0,2 do 0,4%

Temp. [°C]	Czas ogrzew. [godz]	Liczba niesparowanych spinów $\times 10^{15}/\text{g}$											
		J	J+"P"	O	O+"P"	P1	P1+"P"	P2	P2+"P"	PŻ	PŻ+"P"	R	R+"P"
285	1,5				1								
285	2,0			5	4							1	
300	1,0			6	6								
300	1,5			10	10								
300	2,0			20	20			5	4			20	10
320	1,0			10	8							4	4
320	1,5			20	20			6	7		1	15	15
320	2,0			60	50	2	1	10	9	4	5	40	40
335	0,5			10	10				1				
335	1,0	3	3	30	30			6	5	2	3	15	20
335	1,5	10	8	80	80	8	5	10	9	10	8	30	30
335	2,0	40	30	200	200	20	10	60	60	30	20	40	40
350	0,5	10	10	20	10			10	20				1
350	1,0	20	20	60	60	8	8	30	30	3	5	8	9
350	1,5	30	40	200	100	10	20	60	60	20	20	20	20
350	2,0	90	100	500	500	40	50	100	90	40	50	50	60

„P” oznacza polepszczacz, pozostałe oznaczenia jak w Tabeli 1



Rys. 1. Termogram polepszacza Punto (1%) z mąką pszenną.

Charakterystykę termogravimetryczną mąk z dodatkiem polepszaczy przedstawiono w Tabeli 4.

Tabela 4

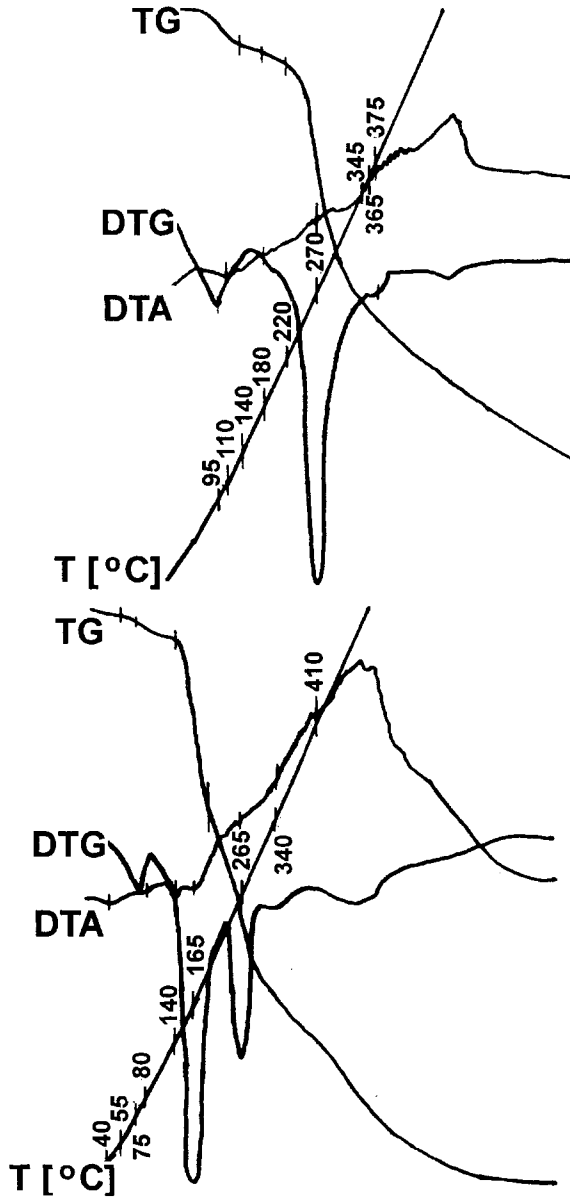
Charakterystyka termogravimetryczna mąk z polepszczaczami

Próbka	Charakterystyka
Punto 1% + m. pszenna	TG 10-120 (-9,5%), 120-215 (-14%), 215-265 (-65%), 265-350 (-77%), 350-540 (-98%) DTG 60, 210, 345, 490 DTA 95, 180vw, 235w, 300vw, 355
Garant 1% + m. pszenna	TG 20-125 (-8%), 125-215 (-13%), 215-295 (-48%), 295-415 (-63%), 415-525 (-71,5%), 525-915 (-100%) DTG 55, 215, 480, 570 DTA 95, 250vw, 390vw, 475w
Malt 2% + m. żytnia	TG 10-100 (-5%), 100-150 (-8%), 150-200 (-29%), 200-240 (-40,5%), 240-290 (-65%), 290-635 (-100%) DTG 60, 140, 225, 395, 470, 575 DTA 100w, 135, 220vw, 390s, 525
Nova Top 1% + m. mieszana	TG 10-100 (-5%), 100-150 (-7%), 150-195 (-15,5%), 195-265 (-48,5%), 265-350 (-65%), 350-740 (-100%) DTG 75, 160, 240, 730 DTA 90vw, 160vw, 390vw, 505s
Super Kwas 1.5% + m. żytnia	TG 10-105 (-6,5%), 105-140 (-9,5%), 140-180 (-18,5%), 180-280 (-60%), 280-445 (-77,7%), 445-720 (-100%) DTG 80, 160, 250, 450s DTA 100s, 120vw, 530
Superbake 1% + m. pszenna	TG 10-95 (-5%), 95-155 (-9%), 155-200 (-15%), 200-295 (-61%), 295-335 (-69%), 335-690 (-100%) DTG 80, 170, 250, 470vw DTA 105s, 190vw, 330w, 530
Super Dark 2% + m. żytnia	TG 20-105 (-4%), 105-145 (-5,5%), 145-170 (-7,5%), 170-270 (48%), 270-850 (-100%) DTG 80, 235 DTA 175vw, 420s, 525

Rodzaj polepszacza nie wpływa praktycznie na wygląd termogramów. Pierwszy kilkuprocentowy ubytek masy (5–10%) spowodowany jest odparowaniem zaadsorbowanej wody. Widać więc, że poszczególne mąki mają różną zawartość wilgoci. W przypadku próbek mąki owsianej drugi efekt termiczny odpowiadający około 2–3% ubytkowi masy (pik przy około 170°C) dotyczy prawdopodobnie rozkładu białka. Zasadniczy ubytek masy między 250–270°C obserwowany w termogramach jest typowy dla wszystkich mono-, oligo- i polisacharydów i związany jest z rozkładem tych związków. W tym momencie w próbkach bez polepszaczy pojawiają się wolne rodniki. Dodatek polepszaczy zmiata wolne rodniki, a fakt ten nie znajduje żadnego odbicia w zmianie kształtu termogramu.

Same polepszacze poza „Maltem”, mimo zróżnicowanego składu, mają praktycznie identyczne właściwości termogravimetryczne (Rys. 2). Kształt krzywych DTG i DTA jest typowym kształtem rozkładu sacharydów. Odmienność termogramu polep-

szacza „Malt” wynika z większej zawartości białek i przebieg ich termolizy staje się decydującym procesem kształtującym termogram. Rysunek 2 przedstawia termogram polepszacza „Garant” typowy dla wszystkich badanych polepszaczy poza „Maltem” oraz termogram polepszacza „Malt”.



Rys. 2. Termogram polepszacza Garant (u góry) i Malt (u dołu).

Pełną charakterystykę termogramów przedstawiono w Tabeli 5.

Tabela 5

Charakterystyka termogravimetryczna polepszaczy

Próbka	Charakterystyka
Garant	TG 20-140 (-6%), 140-180 (-8%), 180-220 (-10%), 220-295 (-42%) DTG 95, 180, 220, 270, 365 DTA 110s, 250vw, 290vw, 375w
Malt	TG 20-55 (-2%), 55-140 (-5.5%), 140-205 (-36%), 205-285 (-61%) DTG 75, 165, 265, 340, 475 DTA 40, 80vw, 140s, 165, 260vw, 410w
Nova Top	TG 20-205 (-6%), 205-280 (-18%), 280-350 (-51%) DTG 115, 220, 320, 385 DTA 135s, 210w, 320vw, 370vw, 415w
Punto	TG 20-45 (-4%), 45-105 (-7%), 105-195 (-11%), 195-270 (-64%), 270-395 (-81%) DTG 85, 150, 225, 375 DTA 45s, 160vw, 225w, 285w, 300s
Superbake	TG 20-125 (-6%), 125-205 (-12%), 205-310 (-57%) DTG 100, 195, 285, 365 DTA 105s, 200vw, 225vw, 350w
Super Dark	TG 20-160 (-5%), 160-280 (-41%), 280-355 (-51,5%) DTG 75, 135, 260, 345 DTA 95w, 190vw, 385w, 425w
Super Kwas	TG 20-130 (-5,5%), 130-160 (-7%), 160-210 (-17%), 210-315 (-59%), 315-360 (-66%), 360-470 (-76.5%) DTG 100, 185, 285 DTA 110w, 145s, 175w, 200vw, 240vw, 375w

## Podsumowanie

Polepszacze stosowane w piekarstwie nie ulegają do 325°C w ciągu 2 godzin rozpadowi wolnorodnikowemu, a dodane do mąk w ilości około 2%, czyli takiej jak przy wypieku pieczywa, działają jako zmiatacze wolnych rodników tworzących się przez ogrzewanie tych natywnych kompleksów skrobi.

**LITERATURA**

- [1] Barabasz W., Brzózka Ł., Krzeczek J., Tomasik P.: On the Mutagenicity of Caramels, *Starch/Stärke*, **42**, 1990, 69-71.
- [2] Ciesielski W., Achremowicz B., Tomasik P., Korus J., Bączkiewicz M.: Starch radicals. Part II. Cereals - native starch complexes. *Carbohydrate Polymers*, 1997, przesłane do druku.
- [3] Ciesielski W., Tomasik P.: Starch Radicals. Part I. *Carbohydrate Polymers*, **31**, 1996, 205-210.
- [4] Ciesielski W., Tomasik P.: Starch radicals. Part III. Semisynthetic starch complexes. *Carbohydrate Polymers*, 1997, przesłane do druku.
- [5] Tomasik P., Pałasiński M., Wiejak S.: The Thermal Decomposition of Carbohydrates. Part I. *Advances in Carbohydrate Chemistry and Biochemistry*, **47**, 1989, 203-278.
- [6] Tomasik P., Wiejak S., Pałasiński M.: The Thermal Decomposition of Carbohydrates. Part II. *Advances in Carbohydrate Chemistry and Biochemistry*, **47**, 1989, 279-344.

**THERMAL CHARACTERISTICS OF IMPROVERS AND THEIR EFFECT ON THE RADICAL DECOMPOSITION OF FLOURS****S u m m a r y**

Studies on the thermal resistance of improvers used in the Polish bakeries revealed that neither improvers themselves nor their 2–4% blends with flours generated unpaired spins on heating up to 325°C for 2 hours. It means that the improvers behaved as free radical scavengers. These studies also documented that the small endothermic peak on the DTA curve and slower weight loss on the TG curve both appearing around 285°C on the thermograms did not reflect the free radical decomposition. They appeared in the thermograms regardless the free radicals were formed. ☒

BARBARA KOWRYGO, BEATA SAWICKA, EWA ŚWISTAK

## ZMIANY W SPOŻYCIU OWOCÓW I WARZYW W POLSCE W LATACH 90.

### Streszczenie

Celem pracy była analiza i ocena zmian w spożyciu owoców i warzyw w Polsce w latach 90. Źródłami informacji o spożyciu były bilanse żywnościowe, wyniki badań budżetów gospodarstw domowych oraz wyniki badań ankietowych. Stwierdzono, iż w latach 1990-95 nastąpił wzrost konsumpcji warzyw i owoców, zgodnie z zaleceniami racjonalnego żywienia. Wyniki badań ankietowych potwierdziły ważność dla konsumenta podstawowych cech owoców i warzyw, tj. ich świeżości, smaku i aromatu. Warzywa i owoce były podstawowymi źródłami witamin A i C w przeciętnej racji pokarmowej w Polsce w latach 90.

### Wstęp

Owoce i warzywa pełnią ważną funkcję w profilaktyce chorób powstających na tle wadliwego żywienia, zwłaszcza nowotworów przewodu pokarmowego [3]. Już w latach siedemdziesiątych w różnych krajach wysokorozwiniętych opublikowano wyniki badań, w których stwierdzono, że wydatki przeznaczane na leczenie obywateli z powodu chorób cywilizacyjnych (dietozależnych) są znacznie wyższe, niż koszty ponoszone na ich profilaktykę. Eksperti WHO podkreślają, iż "zdrowe społeczeństwo to zysk ekonomiczny" [1]. Stąd też w grudniu 1992 roku na Międzynarodowej Konferencji Żywnieniowej w Rzymie reprezentanci 171 państw podpisali Światową Deklarację w Sprawie Żywienia. Jednym z zobowiązań tej deklaracji było podjęcie starań w celu wyeliminowania głównych chorób powstających na tle wadliwego żywienia [11].

W wielu państwach z powyższych względów (także już w latach wcześniejszych) opracowano programy racjonalizacji spożycia żywności, w których wśród różnych zaleceń żywieniowych podkreślono konieczność zwiększenia konsumpcji owoców i warzyw. Spowodowały one wzrost zainteresowania warzywami i owocami, zarówno wśród producentów żywności, jak i jej konsumentów.

## Material i metody

Źródła informacji o spożyciu warzyw i owoców stanowiły krajowe bilanse żywnościowe publikowane w Rocznikach Statystycznych GUS (1991–1996) oraz wyniki badań budżetów gospodarstw domowych prowadzonych przez Departament Badań Społecznych i Demograficznych GUS [7].

Ocenę roli warzyw i owoców jako istotnych źródeł wielu składników odżywczych przeprowadzono obliczając w nich zawartość wapnia, żelaza oraz wybranych witamin (A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C). Wykorzystano w tym celu średnie wskaźniki wartości odżywczej grup produktów żywnościowych opracowane przez Sekułę i wsp. [9, 10] dla danych bilansowych w roku 1978 oraz dla danych budżetowych w 1985 r.

Ponadto porównano spożycie owoców i warzyw w różnych grupach gospodarstw domowych w roku 1995 ze średnioważoną normą żywienia [6].

Informacje dotyczące preferencji i upodobań w spożyciu warzyw i owoców pochodziły z badań ankietowych przeprowadzonych w latach 1995–96 na dwóch 200-osobowych próbach pochodzących z różnych rejonów Polski [4].

## Wyniki i ich analiza

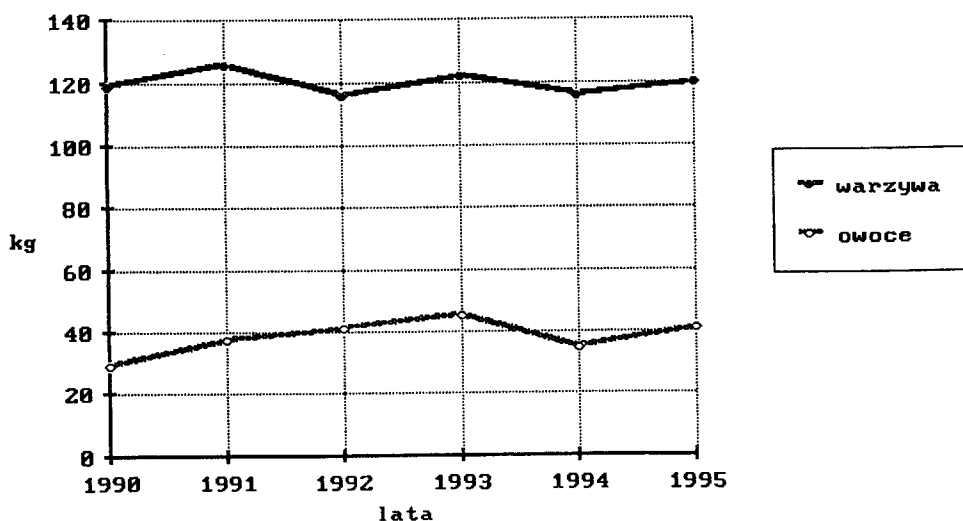
### *Spożycie owoców*

Konsumpcja owoców (łącznie z przetworami) w latach 1990–1995 charakteryzowała się tendencją rosnącą, zwiększając się z 28,9 kg/osobę rocznie w 1990 r. do 40,9 kg, czyli o 41%. Najwyższy poziom spożycia odnotowano w 1993 roku – 45,2 kg (rys. 1).

Dla porównania warto zaznaczyć, że przeciętne spożycie owoców w Europie jest ponad dwukrotnie wyższe i przykładowo w 1994 roku wynosiło – 99,8 kg/osobę, a jego najwyższy poziom był w Grecji – 217 kg, zaś wysoki w Austrii – 158 kg, Holandii – 149 kg, Włoszech – 145 kg [2].

Z badań budżetów gospodarstw domowych wynika, iż w latach 1990–95 gospodarstwa emerytów i rencistów charakteryzowały się najwyższym poziomem spożycia owoców i ich przetworów, które zwiększyło się w tym okresie z – 45,1 kg/osobę rocznie do – 52,3 kg, czyli o 16%. Najniższa konsumpcja owoców występowała w latach 1990–92 w rodzinach pracowniczo-chłopskich, zaś w kolejnych latach w rodzinach osób utrzymujących się z niezarobkowych źródeł (głównie bezrobotnych) i wynosiła 28,0 kg w 1995 roku (tab. 1).





Rys. 1. Spożywanie warzyw i owoców w Polsce w latach 1990–1995 (kg/osoba/rok).

Tabela 1

Spożycie owoców i przetworów w różnych typach gospodarstw domowych w latach 1990 i 1995 (kg/osoba/rok)

Wyszczególnienie	Rok	Gospodarstwa domowe					
		pracownicze	prac.-chłopskie	chłopskie	emer. i renc.	pr. na wł. rach	bezrobot.
Owoce i przetwory w tym:	1990	36,6	32,4	36,7	45,1	*	*
	1995	42,2	39,2	49,1	52,3	51,7	28,0
jabłka	1990	18,2	16,5	18,7	22,4	*	*
	1995	18,8	19,4	20,6	24,0	21,2	13,9
owoce jagodowe	1990	5,5	6,0	6,8	7,3	*	*
	1995	4,9	7,1	6,2	7,2	5,2	3,4
owoce południowe	1990	5,5	2,5	2,4	6,1	*	*
	1995	8,6	4,2	3,8	9,6	12,7	3,8
przetwory owocowe	1990	3,0	2,3	2,3	3,1	*	*
	1995	3,8	1,3	1,3	3,0	6,7	2,2

\* - brak danych

W strukturze spożycia jabłka stanowiły w 1995 roku od 41% (gospodarstwa pracujących na własny rachunek) do 50% (gospodarstwa bezrobotnych) ogółu spożywanych owoców. W porównaniu do roku 1990 konsumpcja jabłek w ujęciu ilościowym

zwiększyła się we wszystkich typach rodzin o 1–2 kg/osobę rocznie, zaś ich udział w spożyciu owoców zmniejszył się o około 2–9 punktów procentowych.

Istotne znaczenie w przeciętnej racji pokarmowej odgrywały również owoce jagodowe, których spożycie wynosiło 5–7 kg/osobę rocznie, co stanowiło 12–20% ogólnej konsumpcji owoców w 1995 roku. W stosunku do roku 1990 nastąpił niewielki spadek spożycia owoców jagodowych we wszystkich typach rodzin, a wyjątek stanowiły gospodarstwa pracownicze.

W latach osiemdziesiątych spożycie owoców południowych w Polsce kształtowało się na poziomie od 1 do 3 kg/osobę rocznie, ale już w roku 1990 ich konsumpcja zwiększyła się do 2–6 kg. Powolny wzrost spożycia trwał w kolejnych latach, a jego poziom w 1995 r. wynosił od 4 kg (rodziny wiejskie) do 13 kg (rodziny osób pracujących na własny rachunek). Ten pozytywny, z punktu widzenia racjonalnego żywienia, wzrost konsumpcji wiązał się z rozszerzeniem importu wynikającym z obniżenia stawek celnych. W 1990 r. owoce południowe stanowiły od 6 do 15% ogólnego spożycia owoców, zaś w 1995 r. od 8 do 24%.

Nieco mniejszą rolę – ze względu na ich ilość (2–6 kg/osobę rocznie) – odgrywały przetwory owocowe, stanowiąc około 6–13% ogólnego spożycia tej grupy produktów w 1995 roku.

Należy podkreślić, iż cechą charakterystyczną konsumpcji owoców w Polsce jest ich sezonowość. Świeże owoce są dostępne praktycznie tylko w okresie ich zbiorów, tj. w miesiącach od czerwca do września. Syntetyczny wskaźnik wahań sezonowych, jakim jest przeciętne odchylenie względne V przyjmował dla owoców w 1992 roku wartości z przedziału 28,4–53,7%, co oznacza, iż charakteryzowały się one wysoką skalą wahań w spożyciu [5]. Sezonowość spożywania owoców stwierdzono w większym stopniu w rodzinach chłopskich oraz pracowniczochłopskich, dla których źródłem owoców przede wszystkim jest własne gospodarstwo rolne.

Udział samozaopatrzenia w spożyciu owoców w 1995 roku wynosił w rodzinach zamieszkujących w środowisku wiejskim około 60%, zaś w rodzinach miejskich od 13,2% (gospodarstwa pracujących na własny rachunek) do 25% (gospodarstwa emerytów i rencistów). W stosunku do roku 1990 udział tej formy zaopatrzenia obniżył się o około 2–7 punktów procentowych. Najczęściej własne gospodarstwo czy działka była źródłem takich owoców, jak: śliwki, owoce jagodowe, gruszki i jabłka.

### *Spożycie warzyw*

Spożycie warzyw i ich przetworów zwiększyło się w latach 1990–95 o 4%, tj. ze 116 kg/osobę rocznie do 120 kg (rys. 1). Najwyższy poziom konsumpcji odnotowano w 1991 roku – 126 kg.

Dla porównania, średnie spożycie warzyw w Europie jest nieco niższe i przykładowo w 1994 roku wynosiło – 110 kg/osobę. Jego najwyższy poziom (podobnie jak w przypadku owoców) jest w Grecji – 244 kg, a wysokie spożycie jest także w Turcji – 164 kg, Portugalii – 156 kg i Włoszech – 154 kg [2].

Analiza konsumpcji warzyw i ich przetworów wg danych budżetów gospodarstw domowych wykazała znacznie niższy jej poziom na osobę w porównaniu z danymi bilansowymi oraz potwierdziła występowanie stosunkowo wysokich różnic pomiędzy poszczególnymi grupami społeczno-zawodowymi.

Najwyższe spożycie warzyw i ich przetworów w latach 1990 i 1995 stwierdzono w gospodarstwach emerytów i rencistów – odpowiednio 88,8 kg i 86,2 kg na osobę, a najniższą 1990 roku w rodzinach pracowniczych – 62,4 kg, zaś w 1995 roku w rodzinach osób utrzymujących się z niezarobkowych źródeł (bezrobotnych) – 55,3 kg.

Rodziny emerytów i rencistów wyróżniały się również w konsumpcji prawie wszystkich podstawowych rodzajów warzyw, wyjątek stanowiły buraki, których najwyższe spożycie obserwowano w gospodarstwach chłopskich. W środowisku wiejskim spożywano też więcej niż w mieście przetworów warzywnych, przy czym w prawie 80% była to kiszona kapusta (tab. 2).

Analiza struktury konsumpcji warzyw wskazuje, że kapusta i marchew są najpopularniejszymi warzywami. Udział kapusty w 1995 roku wynosił od ponad 12% w rodzinach pracowniczych do prawie 17% w rodzinach emerytów i rencistów i chłopskich, zaś marchwi od 8 do 14%.

Fakt, iż kapusta, marchew oraz cebula, pomidory, ogórki i buraki stanowią łącznie ok. 80% wszystkich konsumowanych warzyw świeżych świadczy, iż spożycie warzyw w Polsce charakteryzuje się ubogą strukturą asortymentową.

Podobnie jak w przypadku owoców, cechą charakterystyczną konsumpcji warzyw w Polsce jest jej sezonowość. Przeciętne odchylenie względne V przyjmowało dla warzyw w 1992 r. wartości od 32,6 do 41,2%, które potwierdzają dużą skalę wahań. Zjawisko sezonowości w większym stopniu występuje w rodzinach wiejskich, w których podstawowym źródłem warzyw jest własne gospodarstwo rolne.

W latach 90. na zbliżonym poziomie, czyli ponad 70% w rodzinach wiejskich oraz około 30% w rodzinach miejskich utrzymywał się udział warzyw pobieranych z własnego gospodarstwa rolnego w ich ogólnym spożyciu. Przykładowo w 1995 roku najwyższy udział samozaopatrzenia w warzywa stwierdzono w gospodarstwach chłopskich ogółem – 76,5%, natomiast najniższy – 25,5% i 25,8% odpowiednio w gospodarstwach pracowniczych oraz gospodarstwach osób pracujących na własny rachunek. Najczęściej z samozaopatrzenia pochodziły: buraki, kapusta, marchew i sałata. Najwięcej kupowano pomidorów, ogórków oraz kalafiorów.

Tabela 2

Spżycie warzyw i przetworów w różnych typach gospodarstw domowych w latach 1990 i 1995 (kg/osoba/rok)

	Rok	Gospodarstwa domowe					
		pracow- nicze	prac.-chłop.	chłopskie	emer. i renc.	pr. na wł. rach.	bezrob.
Warzywa i przetwory	1990	62,4	71,3	82,1	88,8	*	*
	1995	60,1	71,8	81,4	86,2	58,1	55,3
w tym:							
buraki	1990	4,7	7,8	9,0	7,7	*	*
	1995	4,0	7,3	8,4	6,8	3,8	4,2
marchew	1990	7,6	9,5	10,7	11,3	*	*
	1995	7,3	10,0	11,3	11,2	7,3	7,2
pomidory	1990	7,9	7,4	8,5	9,8	*	*
	1995	8,5	8,5	9,1	11,5	8,6	8,2
kapusta	1990	9,4	11,2	13,3	15,8	*	*
	1995	8,3	12,0	13,3	14,4	7,3	7,9
cebula	1990	5,9	6,6	7,7	9,1	*	*
	1995	5,5	7,1	8,2	9,1	5,3	5,6
ogórki	1990	7,3	7,6	9,4	8,9	*	*
	1995	7,3	9,1	9,7	9,0	6,6	7,1
przetwory warzywne	1990	6,7	8,6	9,5	8,0	*	*
	1995	7,3	8,0	9,7	8,4	7,0	5,8
- kapusta	1990	3,5	6,4	7,4	4,9	*	*
kiszona	1995	3,5	6,1	7,9	5,3	3,1	3,5

\* brak danych

### Wartość odżywcza owoców i warzyw

W latach 90. spożywane warzywa i owoce łącznie dostarczały przeciętnie dziennie na osobę 123–133 mg wapnia, 4,2–4,6 mg żelaza, 42–46 mg magnezu, 6828–7415 j.m. witaminy A oraz 78,6–86,0 mg witaminy C, przy czym ponad 90% tych ilości pochodziło z warzyw (wyjątkowo dla wit. C ponad 80%). Udział warzyw i owoców w spożyciu ogółem ww. składników w 1995 r. wynosił: witaminy A – 76%, witaminy C – 74%, żelaza – 26%, wapnia – 14% i magnezu – 13%.

W konsekwencji wysokiego spożycia warzyw i owoców przeciętna dzienna racja pokarmowa w gospodarstwach emerytów i rencistów była najbogatsza w witaminy i składniki mineralne, których dobrym źródłem są te produkty, a w szczególności witamin C i A oraz wapnia i żelaza.

Stwierdzono, że w 1995 r. warzywa i owoce pokrywały w ok. 50% dzienne zapotrzebowanie (zalecane normą żywienia) gospodarstw emerytów i rencistów na witaminę C, w ok. 30% – na witaminę A oraz w 11–12% – na żelazo i wapń. Omawiane pro-

dukty miały istotne znaczenie w realizacji normy na witaminę C, A, żelazo i wapń także w gospodarstwach wiejskich (pracowniczo-chłopskich i chłopskich): procent pokrycia dziennego zapotrzebowania w 1995 r. wynosił odpowiednio 42–45%, 25–27%, 17–18% i ok. 9% i nieco mniejsze, z racji niższego spożycia w pozostałych typach rodzin.

### *Preferencje i upodobania konsumentów*

Przeprowadzone w latach 1995–96 badania ankietowe dotyczące preferencji i upodobań wykazały, że owoce i warzywa są wysoko oceniane przez konsumentów ze względu na ich walory odżywcze i smakowe.

Ponad połowa badanych stwierdziła, że w ostatnich kilku latach nastąpił w ich rodzinach wzrost spożycia warzyw, nieco mniej zadeklarowało zwiększenie konsumpcji przetworów warzywnych.

Jako główną przyczynę wzrostu spożycia wymieniono zapoznanie się z zasadami prawidłowego żywienia, a także chęć zmiany dotychczasowego sposobu odżywiania. Mniejszy wpływ odegrała zwiększona i zróżnicowana asortymentowo podaż tych produktów na rynku i relatywnie umiarkowane ich ceny.

Większość ankietowanych spożywała warzywa raz dziennie, około 1/3 tylko kilka razy w tygodniu, zaś 5% jedynie raz w tygodniu lub rzadziej. Zdecydowanie z mniejszą częstotliwością, głównie kilka razy w tygodniu lub rzadziej, spożywano przetwory warzywne. Dla 2/3 badanych ilość zakupionych warzyw i ich przetworów nie jest limitowana brakiem środków finansowych, jednocześnie dla około 40% był to istotny czynnik ograniczający możliwość zakupu.

W sezonie letnim, w większości badanych rodzin spożywano kilka razy w tygodniu marchew, pomidory, cebulę, ogórki, sałatę, rzodkiewki i szczypiorek, nieco rzadziej kapustę białą, paprykę, buraki ćwikłowe, seler, kalafior i groszek zielony.

W ciągu roku najczęściej spożywanymi warzywami były: cebula, marchew, pietruszka, burak ćwikłowy, seler, pomidory, papryka i kapusta biała.

Zarówno w skali roku, jak i w sezonie letnim przeważająca część badanych nie spożywała: bakłażanów, cykorii, szpinaku, brokułów. Również mało popularne były: szparagi, rzodkiew biała i szczaw.

Do najważniejszych wśród 23 proponowanych do wyboru czynników wpływających na decyzję zakupu warzyw i ich przetworów zakwalifikowano: świeżość i smak, a następnie wpływ na zdrowie, preferencje i upodobania własne oraz pozostałych członków rodziny, wysoką wartość odżywczą oraz cenę w powiązaniu z jakością.

Jako średnio ważne czynniki respondenci uznali m.in.: wiedzę o prawidłowym odżywianiu się, łatwość przyrządzania posiłków, tradycje rodzinne, cenę, ogólną atrakcyjność produktu.

Nieistotny przy zakupie warzyw okazał się wpływ reklamy.

W odniesieniu do owoców i ich przetworów ankietowani również wskazali na wzrost ich spożycia, szczególnie owoców świeżych. Codziennie owoce były spożywane przez prawie 75% dorosłych i 90% dzieci.

Do najczęściej kupowanych w ciągu roku owoców należały: jabłka, banany, pomarańcze, mandarynki, kiwi, cytryny i truskawki. Kolejne miejsce zajmowały śliwki, grejfruty, gruszki, winogrona i czereśnie. W sezonie zimowym udział owoców południowych w ogólnych zakupach w prawie połowie badanych rodzin sięgał od 25 do 50%, zaś około 1/4 respondentów stwierdziła, iż stanowią one od 50 do 75%.

Przeciętne spożycie owoców wśród ankietowanych kształtowało się na poziomie 1–2 kg tygodniowo, nieco wyższy poziom konsumpcji stwierdzono w grupie dzieci.

Stwierdzono, że dochody respondentów wpływają na spożycie owoców, ponieważ w rodzinach o dochodach najniższych (do 100 zł/osobę/miesiąc w 1996 r.) oraz w gospodarstwach domowych składających się z 5 i więcej osób konsumpcja owoców kształtuje się na poziomie nie przekraczającym 1 kg.

Podobnie do warzyw, również w odniesieniu do owoców i ich przetworów, respondenci uznali za najważniejsze czynniki przy zakupie: świeżość, smak a także aromat, wpływ na zdrowie, cenę w powiązaniu z jakością i preferencje członków rodziny. Jako czynniki ważne wymieniono: wartość odżywczą, cenę jako wydatek, obecność informacji na opakowaniu i wiedzę o prawidłowym odżywianiu, łatwość w dalszym przygotowaniu do spożycia, zwyczaje żywieniowe wyniesione z domu rodzinnego.

Do czynników mniej ważnych należały: łatwość przechowywania, ogólna atrakcyjność produktu, chęć zmiany dotychczasowych zwyczajów żywieniowych, zawartość cukru, właściwości alergizujące.

Jako czynniki nieistotne przy zakupie wymieniono: reklamę i chęć zaimponowania posiadaniem danego produktu.

## **Podsumowanie**

Odnotowany w latach 1990–95 wzrost konsumpcji warzyw i owoców oraz ich przetworów jest zgodny z zaleceniami racjonalnego żywienia. Ponadto należy ocenić pozytywnie poprawę struktury asortymentowej spożywanych owoców na skutek zmniejszenia samozaopatrzenia w tę grupę produktów oraz wzrostu konsumpcji owoców południowych. Zwiększyła się również rola owoców i warzyw w przeciętnej racji pokarmowej jako istotnych źródeł witaminy A i witaminy C (po ponad 70%) oraz żelaza (24%).

Wyniki badań ankietowych potwierdziły ważność dla konsumenta podstawowych cech owoców i warzyw, tj. ich świeżości, smaku i aromatu, natomiast wskazały na

pomijanie oddziaływania reklamy, jako czynnika motywującego postępowanie konsumenta na rynku.

Z obserwacji wynika, iż owoce i warzywa są obecnie przedmiotem działań promocyjnych w nielicznych przypadkach. Działania te obejmują głównie odżywki i soki owocowo-warzywne dla dzieci, pitne soki i napoje owocowe. Można sądzić, iż objęcie szerszej grupy produktów owocowych i warzywnych kompleksowymi działaniami marketingowymi, zmierzającymi między innymi do poprawy jakości produktów, usprawnienia kanałów dystrybucji wpłynęłoby na dalszy wzrost spożycia tak ważnych dla organizmu człowieka produktów.

### LITERATURA

- [1] Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Report No 797 of a WHO Study Group, Geneva, 1990.
- [2] FAOSTAT. Komputerowa baza danych, FAO, Rzym, 1996.
- [3] Hryniewicz L.: Żywność a nowotwory przewodu pokarmowego. Materiały z Symposium "Profilaktyka chorób cywilizacyjnych. Żywność, żywienie, lek.". Wydawnictwo Kontekst, Poznań, 1996.
- [4] Kowrygo B., Górka-Warsewicz H.: Ocena preferencji konsumenckich w zakresie żywności i żywienia. Dokumentacja projektu zamawianego: Studia nad założeniami do polityki wyżywienia w Polsce. KEKiGD, SGGW, Warszawa, 1996.
- [5] Ludwicka M., Świstak E.: Seasonal variations in food consumption in Poland in 1992, Polish Journal of Food and Nutrition Sciences, 3, 1994, 151.
- [6] Niedziałek Z.: Koszty realizacji modeli racji pokarmowych na różnych poziomach ekonomicznych. Żywność Człowieka i Metabolizm, 4, 1989, 12.
- [7] Niepublikowane dane budżetowe GUS z lat 1990-1995.
- [8] Roczniki statystyczne GUS z lat 1991-1996.
- [9] Sekuła W., Majcher G., Kozińska B.: Przeciętne spożycie żywności w Polsce w latach 1970-76. Żywność Człowieka, 1978, 3, 16.
- [10] Sekuła W., Świstak E., Niedziałek Z.: Zmiany wartości energetycznej i odżywczej spożycia żywności w grupach społeczno-zawodowych gospodarstw domowych w latach 1975-83. Żywność Człowieka i Metabolizm, 4, 1985, 24.
- [11] Żywność a rozwój - ocena globalna. Materiały z Międzynarodowej Konferencji Żywnościowej, Rzym 1992. IŻŻ, 4, Warszawa 1995.

### CHANGES IN FRUIT AND VEGETABLES CONSUMPTION IN POLAND DURING 1990-95

#### Summary

The purpose of this work was the analysis and evaluation of the consumption of fruit and vegetables during 1990-95. Information data were collected from national food balances and household budgets as well as questionnaires. It was concluded, that increase of vegetables and fruit consumption occurred during above period as recommended by nutritionists. Results from questionnaires confirmed the importance for the consumer such basic features as: freshness and flavour. Vegetables and fruit in an average Polish food ratio constitute main source of vitamin A, C. ❀

MIECZYŚLAW PAŁASIŃSKI

## WSPOMNIENIE O FRANCISZKU NOWOTNYM - W 25. ROCZNICĘ ŚMIERCI

W tym roku mija 25 lat od wydarzenia, które okryło ciężką żałobą krakowską technologię żywności. 6 października 1972 r. zmarł bowiem jej twórca – prof. dr hab. inż. Franciszek Nowotny, członek korespondent Polskiej Akademii Nauk.

Franciszek Nowotny urodził się 30 kwietnia 1904 r. w Nowym Targu, tam też ukończył w 1922 r. gimnazjum. Studia wyższe rozpoczął na Oddziale Chemicznym Wydziału Filozoficznego Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie. Po ukończeniu I roku studiów przeniósł się na Wydział Chemiczny Politechniki Lwowskiej, który ukończył w 1926 r., uzyskując dyplom inżyniera chemika.

Jeszcze jako absolwent Politechniki, w 1927 r. rozpoczął pracę w Katedrze Chemii Rolnej Politechniki Lwowskiej w Dublanach jako asystent, pełniąc równocześnie funkcję kierownika stacji kontroli nawozów. W okresie 1929–1930 odbył praktykę przemysłową w Małopolskich Zakładach Chemicznych w Alwernii (koło Krakowa), pracując jako inżynier ruchu w dziale produkcji kwasu mlekowego i octowego.

W 1930 r. powrócił na Politechnikę, w której objął stanowisko starszego asystenta w Katedrze Technologii Rolnej w Dublanach. Tam też rozpoczął pracę doktorską pod kierunkiem prof. Aleksandra Tychowskiego, a ukończył ją w 1938 r. w Katedrze Technologii Chemicznej Przemysłu Rolnego, gdzie pracował początkowo jako starszy asystent, a po doktoracie jako adiunkt. Promotorem jego pracy doktorskiej pt.: „Wpływ słodowej i jęczmiennej amylazy na surową nieskleikowaną skrobię” był prof. Adolf Joszt. Po wybuchu wojny F. Nowotny pozostał nadal na Politechnice, pracując w charakterze adiunkta i wykładowcy biochemii – aż do zajęcia Lwowa przez Niemców.

W 1941 r. przeniósł się do Krakowa i do końca okupacji pracował w Związku Mleczarskim w Krakowie jako kierownik oddziału kontroli jakości.

W 1945 r. zgłosił się do pracy w Politechnice Śląskiej (z siedzibą w Krakowie) i tutaj habilitował się w tym samym roku na podstawie rozprawy pt. „Kwas fosforowy



w skrobi z ziemniaków o rozmaitym nawożeniu fosforowym”. Po przeniesieniu się Politechniki do Gliwic pozostał w Krakowie prowadząc zleczone wykłady z technologii rolnej na Wydziale Rolniczym Uniwersytetu Jagiellońskiego. Równocześnie (1945–1947) pracował w Zjednoczeniu Gorzełń Rolniczych jako inspektor techniczny najpierw w Krakowie, a potem we Wrocławiu.

W 1946 r. otrzymał nominację na profesora nadzwyczajnego.

W latach 1946–1949 organizował, a następnie kierował Katedrą Technologii Chemicznej Przemysłu Rolnego na Uniwersytecie i Politechnice Wrocławskiej, a w roku akademickim 1947/48 pełnił funkcję dziekana Wydziału Chemicznego tej Uczelni.

W 1949 r. powrócił do Krakowa, gdyż Rada Wydziału Rolniczego UJ powierzyła mu kierownictwo Katedry Chemii Ogólnej, a w 1951 r. – nowoutworzoną Katedrę Technologii Rolnej. Równocześnie w okresie 1950–1958 pełnił funkcję doradcy naukowego w Oddziale Krakowskim Głównego Instytutu Przemysłu Rolnego i Spożywczego (obecna nazwa: Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego w Warszawie). W 1955 r. otrzymał tytuł profesora zwyczajnego.

W roku akademickim 1951/52 był prodziekanem Wydziału Rolniczego UJ, a następnie w 1962/63 – dziekanem tego Wydziału (już w samodzielnej uczelni – Wyższej Szkole Rolniczej w Krakowie). W kadencji 1962/64 pełnił funkcję prorektora tej Uczelni do spraw nauczania. W 1970 r. powierzono mu stanowisko dyrektora Instytutu Chemii Ogólnej i Technologii Rolnej WSR, a od 1972 r. Akademii Rolniczej w Krakowie.

Przywiązany do tradycji lwowskiej szkoły skrobiowej Wiktora Syniewskiego kontynuował w swej pracy badawczej tematykę zapoczątkowaną jeszcze we Lwowie pod kierunkiem swych nauczycieli: Adolfa Joszta i Aleksandra Tychowskiego. Dotyczyła ona dwóch głównych problemów:

- 1) poznanie właściwości i mechanizmu działania enzymów amylolitycznych na skrobię,
- 2) badania nad fizykochemicznymi właściwościami skrobi ziemniaczanej.

Rozpoczęte jeszcze we Lwowie badania znacznie rozszerzył podczas swej krótkiej działalności we Wrocławiu i dopiero w Krakowie utworzył silny ośrodek badań nad skrobią.

Prowadzone przez niego badania nad enzymami amylolitycznymi doprowadziły do opracowania pierwszych w naszym kraju preparatów enzymatycznych dla potrzeb browarnictwa oraz dały teoretyczne podstawy pod przeprowadzone już po jego śmierci prace nad otrzymaniem preparatu glukoamylazy przez jego bliskich współpracowników: Macieja Kujawskiego i Krystynę Piller.

W badaniach nad właściwościami skrobi interesował się przede wszystkim jej najważniejszą z praktycznego punktu widzenia właściwością, jaką jest lepkość jej kleików. Szeroko zakrojone prace obejmowały nie tylko wpływ czynników chemicznych, jak zawartość kwasu fosforowego i związanych z nim kationów, ale również oddziaływanie czynników agrotechnicznych, takich jak: nawożenie, warunki glebowe oraz czynników genetycznych (odmiana ziemniaków). Jako pierwszy w naszym kraju zainicjował badania nad ziarnistością skrobi i jej wpływem na jakość technologiczną bulw ziemniaka. Z tego zakresu pionierskie są prace nad właściwościami skrobi z dzikich i nieuprawnych form *Solanum*, wykonane wspólnie z Instytutem Ziemniaka, a mające na celu wykorzystanie ich cech genetycznych w hodowli nowych odmian ziemniaka dla potrzeb przemysłu krochmalniczego.

Interesując się biosyntezą skrobi rozwinął prace nad przemianami węglowodanów w bulwach ziemniaka zarówno podczas wzrostu rośliny, jak również ich przechowywania. Badania te kontynuował jego bliski współpracownik Bogusław Samotus.

Zapoczątkowane przez Nowotnego prace badawcze kontynuowali jego uczniowie: Maciej Kujawski, Mieczysław Pałasiński, Krystyna Piller i Bogusław Samotus.

Poważne są zasługi F. Nowotnego w działalności wydawniczej. Wraz ze swymi współpracownikami opracował pierwszą w języku polskim monografię na temat skrobi oraz pierwsze na poziomie uniwersyteckim podręczniki technologii przemysłów rolnych i przetwórstwa ziemniaczanego. Również dużą wartość poznawczą mają opracowane przez niego podręczniki z biochemii ogólnej i węglowodanów.

Oprócz poważnych zainteresowań naukowych, czego wyrazem są jego liczne prace badawcze i publikacje książkowe, F. Nowotny odznaczał się wielką aktywnością organizacyjną. Bodajże jego najważniejszym zamierzeniem życiowym było zorganizowanie w krakowskiej uczelni rolniczej wydziału technologii żywności. Dlatego – jeszcze w 1949 r., tj. zaraz po objęciu Katedry Chemii Ogólnej Wydziału Rolniczego UJ, zorganizował specjalizację z technologii rolnej – jako zaczątek przyszłego wydziału. Niestety po 2 latach działalności tej specjalizacji została ona zlikwidowana i dopiero na przełomie lat sześćdziesiątych i siedemdziesiątych udało mu się uruchomić namiastkę specjalizacji z technologii żywności – a mianowicie: z przechowalnictwa płodów rolnych, która obejmowała również zagadnienia przetwórstwa. Zdając sobie sprawę z konieczności uruchomienia studiów z technologii żywności w Krakowie przygotował plany organizacji takiego wydziału. Niestety przedwczesna śmierć uniemożliwiła mu realizację tego zamierzenia, a które w 2 lata później stało się faktem. W 1974 r. przy Wydziale Rolniczym AR w Krakowie został utworzony Oddział Technologii Żywności.

Bardzo ożywione były kontakty Nowotnego z praktyką przemysłową. Zaraz po uruchomieniu studiów uniwersyteckich po II wojnie światowej podjął współpracę ze

Zjednoczeniem Gorzełń Rolniczych, która przerodziła się później w prawdziwą zażyłość z Kołem Gorzełników przy Zarządzie Wojewódzkim SITSpoż. w Opolu. W latach pięćdziesiątych współpracował z Głównym Instytutem Przemysłu Rolnego i Spożywczego, gdzie zapoczątkował prace nad otrzymywaniem enzymatycznych preparatów dla potrzeb przemysłu spożywczego (Preparat pektolityczny). Owocna była również jego współpraca z Instytutem Hodowli i Aklimatyzacji Roślin oraz Instytutem Ziemiaka w zakresie otrzymywania nowych odmian ziemiaka przemysłowego. Na szczególne wyróżnienie zasługuje jego wieloletnia i owocna współpraca ze Zjednoczeniem Przemysłu Ziemiaczanego w Poznaniu.

Współpraca z praktyką gospodarczą ograniczała się nie tylko do udzielania konsultacji, doradztwa oraz przeprowadzaniu badań, ale polegała również na organizowaniu konferencji naukowych, gdzie w oparciu o najnowsze doniesienia naukowe można było wytyczać kierunki rozwoju polskiego przemysłu.

Do najważniejszych tego typu imprez należą: Sympozjum amyloolityczne (Kraków 1964), Sympozjum skrobiowe (Kraków 1967), I Sesja Komitetu Technologii i Chemii Żywności PAN (Kraków 1970), I Międzynarodowe Sympozjum „Chemia i technologia skrobi” (Kraków 1972), w którym już ze względu na zły stan zdrowia nie uczestniczył. Ta ostatnia międzynarodowa impreza naukowa, zainicjowana przez F. Nowotnego zapoczątkowała systematyczne spotkania uczonych ze Wschodu i Zachodu odbywające się już po jego śmierci – w okresie utrudnionych wyjazdów za „żelazną kurtynę”.

W swym dorobku publikacyjnym Franciszek Nowotny pozostawił po sobie ponad 60 prac naukowo-badawczych, 9. pozycji książkowych. Wypromował 9 doktorów i był opiekunem naukowym 5 habilitantów. Pod jego bezpośrednim kierownictwem 90 studentów (nie tylko macierzystej uczelni, ale również biologii i chemii z Uniwersytetu Jagiellońskiego) wykonało prace magisterskie. Dziś liczni jego uczniowie zajmują wysokie stanowiska w uczelniach, instytutach badawczych i praktyce gospodarczej.

Profesor Nowotny był aktywny w środowisku naukowym. Komitet Technologii i Chemii Żywności PAN powołał go do swego Prezydium, w Polskim Towarzystwie Biochemicznym pełnił funkcję przewodniczącego Oddziału Krakowskiego, Był również członkiem Komisji Nauk Rolniczych i Leśnych Oddziału Krakowskiego PAN oraz członkiem korespondentem Polskiej Akademii Nauk. Zasiadał w kierownictwie 6 rad naukowych (w tym również w RN ds. Techniki i Ekonomiki przy Ministrze Przemysłu Spożywczego i Skupu).

Był odznaczony Krzyżem Kawalerskim Orderu Odrodzenia Polski i Złotym Krzyżem Zasługi oraz wyróżniony dwukrotnie nagrodą Ministra Szkolnictwa Wyższego za działalność naukową.

Zmarł w Krakowie 6 października 1972 r. Jego manifestacyjny pogrzeb był wyrazem hołdu dla Zmarłego za jego trud życia i osiągnięcia naukowe, dydaktyczne i organizacyjne.

Dziś patrząc z perspektywy minionych 25 lat, jakie dzielą nas od jego śmierci, możemy śmiało powiedzieć, że jako twórca krakowskiej technologii żywności i kontynuator tradycji lwowskiej szkoły skrobiowej przeniesionej na grunt krakowski – dobrze zasłużył się nauce polskiej. ❧

**Bibliografia publikacji Franciszka Nowotnego**

1. Nowotny F.: Główne procesy chemiczne podczas słodowania, *Przemysł Rolny* 1, 1935, 217-223.
2. Nowotny F.: Skrobia słodowa w procesie gorzelnicznym, *Przemysł Rolny* 1, 1935, 365-368.
3. Musierowicz A., Nowotny F., Jaworski R.: Materiały do poznania dynamiki gleb polskich, *Uprawa Roślin i Nawożenie* 2, 1935, 143-156.
4. Nowotny F.: Wpływ słodowej i jęczmiennej amylazy na surową nieskleikowaną skrobię, *Roczniki Nauk Rolniczych* 45, 1938, 1-38.
5. Moliński S., Nowotny F., Całus W.: Ciężar właściwy i refrakcja wodnych roztworów furfurołu, *Przemysł Chemiczny* 2, 1939, 23-30.
6. Joszt A., Nowotny F.: Wpływ nawożenia fosforowego na zawartość witaminy C w ziemniakach, *Roczniki Nauk Rolniczych* 53, 1949, 11-21.
7. Nowotny F.: Kwas fosforowy w skrobi ziemniaczanej o różnym nawożeniu fosforowym, *Roczniki Chemii* 23, 1949, 29-42.
8. Nowotny F., Horawski M., Barański I., Kałużyński M.: Wyznaczanie współczynnika melasotwórczego sody na podstawie oceny technologicznej buraków cukrowych według metody Silina, *Gazeta Cukrownicza* 53, 1951, 9-12.
9. Nowotny F., Rzędowski W.: Próba nad usuwaniem zmętnienia wina rabarbarowego po pasteryzacji, *Przemysł Rolny i Spożywczy* 2, 1951, 181-183.
10. Nowotny F., Rzędowski W., Piller K.: Wstępne badania do określenia bilansu witaminy C w procesie przerobowym jabłek na płynny owoc, *Przemysł Rolny i Spożywczy* 2, 1951, 352-354.
11. Nowotny F., Rychlik M., Jankun A., Matusiak K.: Przyczyny powstawania kwasów lotnych w winach, *Prace Głównego Instytutu Przemysłu Rolnego i Spożywczego (GIPRiS)* 2, 1951, 33-39.
12. Alwin S., Bielicki W., Nowotny F., Samotus B., Skawina T.: Technologia przemysłów ziemniaczanych, cz. I, PWT, Warszawa 1952.
13. Nowotny F., Samotus B.: Postępy w dziedzinie poznania budowy i własności fizykochemicznych skrobi, *Przemysł Rolny i Spożywczy* 3, 1952, 94-99.
14. Nowotny F., Pojnar E., Pałasiński M.: Uziarnienie skrobi w ziemniakach w zależności od wielkości bulw, *Przemysł Rolny i Spożywczy* 3, 1953, 98-101.
15. Nowotny F., Rzędowski W.: O dokładności oznaczania kwasów lotnych w winach, *Przemysł Rolny i Spożywczy* 1953, 291.
16. Nowotny F., Rzędowski W.: O enzymach pektolitycznych i ich udziale w klarowaniu moszczów, *Przemysł Rolny i Spożywczy* 1953, 357-360.
17. Nowotny F., Rzędowski W.: Badania nad otrzymywaniem enzymatycznych preparatów do klarowania soków owocowych i win, *Acta Microbiologica Polonica* 2, 1953, 230-231.
18. Nowotny F., Rzędowski W.: Badania nad zastąpieniem kwasu metafosforowego kwasem szczawiowym w metodzie Tillmansa oznaczania witaminy C, *Przemysł Rolny i Spożywczy* 5, 1954, 172-173.

19. Pałasiński M., Samotus B., Nowotny F. (red.): Ćwiczenia z przemysłu rolnego, PWN, Kraków 1954 (skrypt).
20. Nowotny F., Rzędowski W., Kropp M.: Próba zastąpienia kwasu cytrynowego kwasem mlekowym w produkcji win, *Przemysł Rolny i Spożywczy* 1954.
21. Nowotny F., Rzędowski W., Kropp M.: Desulfatacja moszczów owocowych, *Przemysł Rolny i Spożywczy* 1954, 4.
22. Kropp M., Nowotny F., Rzędowski W.: Witaminizowanie pitnych soków kwasem L-askorbinowym, *Prace GIPRiS* 4, 1954, 1-5.
23. Kropp M., Nowotny F., Rzędowski W.: Badania nad ustaleniem optymalnych warunków pasteryzacji i kupażowania soków pitnych, *Prace GIPRiS* 4, 1954, 6-9.
24. Nowotny F., Rzędowski W., Kropp M.: Próby nad otrzymywaniem koncentratów soku na drodze kriokoncentracji, *Przemysł Rolny i Spożywczy* 1954, 427-428.
25. Nowotny F.: Biochemiczne zagadnienia technologii środków spożywczych, *Symposium „Biochemia a baza żywienia”*, PAN, Warszawa 1955.
26. Nowotny F., Bielicki W.: Pochodzenie ziemniaków a wydajność krochmalu i zawartość w nim kwasu fosforowego, *Zeszyty Naukowe WSR Kraków* 1, 1955, 53-70.
27. Nowotny F.: Mechanizm rozkładu skrobi przez  $\alpha$ - i  $\beta$ -amylazy, *Postępy Biochemii* 1, 1955, 207-251.
28. Nowotny F., Kujawski M.: Opracowanie metody otrzymywania „słodów grzybowych”, *Biuletyn Instytutów i Laboratoriów Przemysłu Rolnego i Spożywczego* 5, 1955, 304.
29. Nowotny F.: Ziemniak w świetle wymagań przemysłu krochmalniczego, *Biuletyn Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin (IHAR)* 5, 1958, 34-38.
30. Nowotny F., Pałasiński M., Sochocka J.: O niektórych cechach technologicznych bulw ziemniaczanych, *Biuletyn IHAR* 5, 1960, 63-66.
31. Nowotny F., Pałasiński M., Sochocka J.: Uwagi na temat stałej Maerckera, *Biuletyn IHAR*, 1960, 67-70.
32. Dłużewski M., Nowotny F., Pałasiński M., Pijanowski E., Samotus B., Wojcieszak P.: *Chemia i technologia przemysłów rolnych*, PWRiZ, Warszawa 1961.
33. Nowotny F.: *Biochemia dynamiczna*, I wyd. PWN, Kraków 1962.
34. Nowotny F., Pałasiński M., Sochocka J.: Próby oceny skrobiowości bulw na podstawie analizy tzw. soku ziemniaczanego, *Hodowla Roślin Aklimatyzacja i Nasiennictwo* 7, 1963, 377-389.
35. Nowotny F.: Problemy biosyntezy skrobi, *Hodowla Roślin Aklimatyzacja i Nasiennictwo* 7, 1963, 301-310.
36. Nowotny F.: *Zarys biochemii dynamicznej*, II wyd. PWN, Kraków 1964.
37. Nowotny F.: Mechanizm działania enzymów amylolytycznych oraz dynamika ich tworzenia w czasie inkubacji *Aspergillus oryzae*, *Materiały Sesji „Produkcja oraz stosowanie preparatów amylolytycznych”*, Kraków 1964, 3-5.
38. Nowotny F., Piller K., Stec K.: Próby nad zastosowaniem mieszaniny jęczmienia i młota do produkcji amylolytycznych preparatów grzybowych, *Materiały Sesji „Produkcja oraz stosowanie preparatów amylolytycznych”*, Kraków 1964, 8-9.

39. Nowotny F., Piller K., Stec K.: Próby nad zastosowaniem do produkcji piwa amylolytycznych preparatów grzybowych otrzymanych na drodze hodowli *Aspergillus oryzae* na młócie i jęczmieniu, Materiały Sesji „Produkcja oraz stosowanie preparatów amylolytycznych”, Kraków 1964, 11-12.
40. Nowotny F., Samotus B.: *Biochemia ogólna*, I wyd. PWRiL, Warszawa 1965.
41. Nowotny F., Piller K., Stec K.: Próby nad zastosowaniem jęczmienia paszowego i kaszowego w produkcji grzybowych preparatów amylolytycznych oraz w produkcji piwa, *Przemysł Spożywczy* 19, 1965, 101-107.
42. Nowotny F., Samotus B.: Certain problems of phosphate and carbohydrate metabolism in potato tubers, *Die Stärke* 17, 1965, 313-323.
43. Nowotny F.: O działalności naukowej i dydaktycznej Katedry Technologii Rolnej Wyższej Szkoły Rolniczej w Krakowie, *Przemysł Fermentacyjny i Rolny* 8, 1965, 125-128.
44. Nowotny F. (red.): *Produkcja i zastosowanie preparatów amylolytycznych w przemyśle spożywczym*, Wyd. Przemysłu Lekkiego i Spożywczego (WPZiS), Warszawa 1966.
45. Nowotny F., Piller K.: Zastosowanie grzybowych preparatów amylolytycznych w browarnictwie - próby techniczne, *Roczniki Technologii i Chemii Żywności* 13, 1967, 77-89.
46. Nowotny F.: Budowa skrobi i jej biosynteza, Materiały Sesji „Zagadnienia skrobi ziemniaczanej”, Kraków 1967, 7-10.
47. Nowotny F., Pałasiński M.: Analiza rozwoju krajowych badań z technologii i chemii przemysłu ziemniaczanego i skrobiowego w latach 1960-1965, *Przegląd i analiza krajowych badań w dziedzinie technologii i chemii żywności w latach 1960-1965*, Warszawa 1968, 25-50.
48. Nowotny F.: *Biochemia węglowodanów*, PWRiL, Warszawa 1968.
49. Nowotny F. (red.): *Skrobia*, WNT, Warszawa 1969.
50. Kujawski M., Nowotny F.: Wpływ sposobu upłynniania skrobi na przebieg jej docukrzania enzymatycznego, *Roczniki Technologii i Chemii żywności* 19, 1970, 103-121.
51. Nowotny F., Piller K., Rykała-Ziobro M.: Badania aktywności enzymów cytolitycznych pewnych szczepów *Trichothecium roseum* dla celów browarniczych, *Przemysł Spożywczy* 24, 1970, 5-6.
52. Nowotny F., Piller K.: Surogaty słodu w przemyśle browarniczym, *Przemysł Spożywczy* 24, 1970, 181-185.
53. Nowotny F.: Niektóre problemy rozkładu i biosyntezy skrobi, *Materiały I Sesji Komitetu Technologii i Chemii Żywności PAN*, Kraków 1970, 57-68.
54. Nowotny F., Piller K., Rogoda Z.: Badania nad otrzymaniem preparatów enzymatycznych scukrzających skrobię; dalsze poszukiwanie wysokoglukogennych szczepów *Rhizopus* i *Endomycopsis*, *Materiały II Sesji Naukowej Komitetu Technologii i Chemii Żywności PAN*, Poznań 1971, 189-170.
55. Nowotny F., Samotus B.: *Biochemia ogólna*, II wyd., PRRiZ, Warszawa 1971.
56. Nowotny F. (red.): *Technologia przetwórstwa ziemniaczanego*, WNT, Warszawa 1972.
57. Nowotny F., Zajac A.: Nowe poglądy na glukoamylazę, *Przemysł Spożywczy* 26, 1972, 246-249.

58. Nowotny F., Pałasiński M.: Analiza rozwoju krajowych badań z technologii i chemii przemysłu ziemniaczanego i skrobiowego w latach 1966-1968, Przegląd i analiza krajowych badań w dziedzinie technologii i chemii żywności w latach 1966-1968, Komitet Technologii i Chemii Żywności PAN, Warszawa 1974, 53-58.
59. Kujawski M., Nowotny F., Piller K., Ziobro M., Zając A.: Próby zastosowania wybranych szczepów *Rhizopus* i *Endomycopsis* do produkcji preparatów glukogennych, Roczniki Technologii i Chemii Żywności 22, 1972, 185-195.
60. Nowotny F., Piller K., Stec K.: Sposób wytwarzania grzybowych preparatów amylolitycznych, patent P-54087, 1967.

*Opracował M. Pałasiński*



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 1 września 1997 r.

1. Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dn. 15 kwietnia 1997 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych pozostałości w środkach spożywczych środków chemicznych stosowanych przy uprawie, ochronie, przechowywaniu i transporcie roślin (Dziennik Ustaw 1997 r. Nr 43, poz. 273).  
Rozporządzenie zawiera nowy wykaz najwyższych dopuszczalnych pozostałości w środkach spożywczych środków ochrony roślin stosowanych przy uprawie. Obowiązuje ono od 30 maja 1997 r.
2. Ustawa z dn. 22 marca 1997 r. o zmianie niektórych upoważnień do wydawania aktów wykonawczych (Dziennik Ustaw 1997 r. Nr 43, poz. 272).  
Zmiany dotyczą m.in. ustawy z dn. 22 kwietnia 1959 r. o zwalczaniu niedozwolonego wyrobu spirytusu (zgodnie z wprowadzonymi zmianami, Minister Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej określa w drodze rozporządzenia warunki skażenia spirytusu i substancji służące do skażenia) oraz ustawy z dn. 25 listopada 1970 r. o warunkach zdrowotnych żywności i żywienia (Minister Zdrowia i Opieki Społecznej może, w drodze rozporządzenia, wprowadzić zakaz reklamy bądź stosowania innych form promocji określonych środków spożywczych przeznaczonych dla niemowląt, zastępujących mleko).

3. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej z dn. 23 marca 1997 r. w sprawie przywozu zwierząt, mięsa i produktów pochodzenia zwierzęcego z Królestwa Holandii (Dziennik Ustaw 1997 r. Nr 44, poz. 279).  
Od 26 maja 1997 r. obowiązuje zakaz przywozu zwierząt, mięsa i produktów pochodzenia zwierzęcego z Królestwa Holandii.
4. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej z dn. 7 maja 1997 r. w sprawie sposobu przeprowadzania egzaminu kwalifikacyjnego na inspektorów standaryzacji Centralnego Inspektoratu Standaryzacji, powoływania i składu komisji kwalifikacyjnej oraz wysokości wynagrodzenia ich członków (Dziennik Ustaw 1997 r. Nr 47, poz. 312).  
Rozporządzenie określa sposób przeprowadzania egzaminu kwalifikacyjnego na inspektorów standaryzacji Centralnego Inspektoratu Standaryzacji. Określa zasady powoływania i składu komisji kwalifikacyjnej oraz wysokości wynagrodzenia ich członków.
5. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej z dn. 27 czerwca 1997 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy magazynowaniu, przetwórstwie zbóż i produkcji pasz pochodzenia roślinnego (Dziennik Ustaw 1997 r. Nr 76, poz. 479).  
Rozporządzenie określa szczegółowo warunki bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych w młynach, kaszarniach i płatkarniach; wytwórniach pasz i suszarniach roślin paszowych; elewatorach i magazynach zbożowych. Obowiązuje od 28 sierpnia 1997 r.
6. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej z dn. 8 maja 1997 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy produkcji olejów roślinnych (Dziennik Ustaw 1997 r. nr 48, poz. 316).  
Rozporządzenie określa szczegółowo warunki bezpieczeństwa i higieny pracy przy produkcji olejów roślinnych ciekłych, margaryn i ich pochodnych. Obowiązuje od dn. 16 czerwca 1997 r.
7. Ustawa z dn. 24 kwietnia 1997 r. o zwalczaniu chorób zakaźnych, badaniu zwierząt rzeźnych i mięsa oraz o Państwowej Inspekcji Weterynaryjnej (Dziennik Ustaw 1997 r. Nr 60, poz. 369).  
Ustawa określa zasady zwalczania chorób zakaźnych, badania zwierząt rzeźnych i mięsa. Reguluje również organizację, zasady i tryb działania Państwowej Inspekcji Pracy. Ustawa zawiera załącznik z wykazem chorób zakaźnych podlegających obowiązkowi zwalczania. Wejdzie w życie z dn. 14 grudnia 1997 r.
8. Rozporządzenie Rady Ministrów z dn. 24 czerwca 1997 r. w sprawie zawieszenia pobierania ceł od niektórych towarów (Dziennik Ustaw 1997 r. Nr 66, poz. 419).

Od 1 lipca 1997 r. do 31 grudnia 1997 r. zawieszają się pobieranie ceł określonych w taryfie celnej w rozporządzeniu z dn. 3 grudnia 1996 r. takich towarów jak: pszenica, mieszanka żyta z pszenicą; oleju sojowego; ziarna kakaowego; gumy do żucia; wody mineralnej.

9. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej z dn. 27 czerwca 1997 r. w sprawie obowiązku stosowania Polskich Norm (Dziennik Ustaw 1997 r. Nr 83, poz. 535).

Rozporządzenie wprowadza obowiązek stosowania 159 Polskich Norm dotyczących produktów spożywczych, a w szczególności następujących grup produktów:

- mięso, produkty mięsne i mleczarskie,
- przetwory zbożowe i produkty przetworów zbożowych,
- przetwory ziemniaczane, cukier i wyroby cukiernicze i ciastkarskie,
- produkty owocowe i warzywne,
- tłuszcze roślinne,
- napoje alkoholowe i bezalkoholowe,
- wyroby tytoniowe,
- koncentraty spożywcze, substancje smakowe i konserwujące, drożdże, oraz Polską Normę dotyczącą opakowań metalowych jednostkowych blaszanych do artykułów spożywczych.

Obowiązek stosowania powyższych Polskich Norm wszedł w życie z dn. 23 września 1997 r. z wyjątkiem PN-A-86002:1995 Mleko surowe do skupu, która będzie obowiązywać od 1 stycznia 1998 r.

10. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej z dn. 27 czerwca 1997 r. w sprawie obowiązku stosowania norm branżowych (Dziennik Ustaw 1997 r. Nr 83, poz. 536).

Rozporządzenie wprowadza obowiązek stosowania 142 norm branżowych dotyczących produktów spożywczych, a w szczególności następujących grup produktów:

- mięso, produkty mięsne i mleczarskie,
- ryby, produkty rybne,
- przetwory zbożowe i produkty przetworów zbożowych,
- przetwory ziemniaczane, cukier i wyroby cukiernicze i ciastkarskie,
- produkty owocowe i warzywne,
- tłuszcze roślinne,
- wyroby tytoniowe,
- koncentraty spożywcze, substancje smakowe i konserwujące, drożdże.

Obowiązek stosowania powyższych norm branżowych wszedł w życie z dn. 23 września 1997 r.

11. Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dn. 8 lipca 1997 r. w sprawie szczególonych warunków sanitarnych przy produkcji i obrocie naturalnych wód mineralnych, mineralnych wód mieszanych, naturalnych wód źródłanych oraz wód stołowych (Dziennik Ustaw 1997 r. Nr 85, poz. 544).  
Rozporządzenie zawiera szczegółowe warunki sanitarne obowiązujące przy produkcji i obrocie naturalnymi wodami mineralnymi, mineralnymi wodami mieszаныmi, naturalnymi wodami źródłanymi oraz wodami stołowymi. W załączniku do rozporządzenia zawarte są wymagania organoleptyczne, chemiczne, fizyczne i mikrobiologiczne dla butelkowanych naturalnych wód, mineralnych, mineralnych wód mieszanych, naturalnych wód źródłanych oraz wód stołowych. Wchodzi w życie z dn. 28 października 1997 r.
12. Rozporządzenie Rady Ministrów z dn. 1 sierpnia 1997 r. w sprawie ustalenia kwoty produkcji cukru (Dziennik Ustaw 1997 r. Nr 91, poz. 559).  
Ustalono, że maksymalna ilość cukru, jaka może być wyprodukowana w czasie kampanii cukrowniczej w okresie od 1.10.1998 r. do 30.09.1999 r. wynosi 1.650 tys. ton. Natomiast maksymalna ilość cukru, jaka może być wyprodukowana i przeznaczona na eksport z zastosowaniem dopłat w okresie od 1.01.1999 r. do 31.12.1999 r. wynosi 109,1 tys. ton.
13. Rozporządzenie Rady Ministrów z dn. 1 sierpnia 1997 r. w sprawie ustalenia dla producentów cukru minimalnej ceny zbytu cukru na rynku krajowym (Dziennik Ustaw 1997 r. Nr 91, poz. 560).  
Ustalono, że minimalna cena zbytu cukru obowiązująca w okresie od 1.10.1997 r. do 30.09.1998 r. wynosi 1,50 zł za kg.
14. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej z dn. 4 sierpnia 1997 r. w sprawie określenia wykazu towarów rolnych przywożonych z zagranicy, na które mogą być nałożone opłaty celne dodatkowe (Dziennik Ustaw 1997 r. Nr 97, poz. 600).  
W wykazie towarów rolnych przywożonych z zagranicy, na które mogą być nałożone opłaty celne dodatkowe znajdują się m.in.: mięso, masło, jaja, miód naturalny, pomidory, ogórki, jabłka, mąka pszenna, cukier.
15. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej z dn. 4 sierpnia 1997 r. w sprawie określenia wielkości progowych i ceny progowej dla towarów rolnych przywożonych z zagranicy (Dziennik Ustaw 1997 r. Nr 97, poz. 601).  
Określono nowe wielkości progowe i ceny progowe na następujące towary rolne: mięso, masło, jaja, miód naturalny, pomidory, ogórki, jabłka, mąka pszenna, cukier, które obowiązują do 31.12.1997 r.

16. Obwieszczenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dn. 8 lipca 1997 r. w sprawie wykazu obowiązujących resortowych aktów prawnych (Dziennik Urzędowy Ministerstwa Zdrowia i Opieki Społecznej 1997 r. Nr 10, poz. 26).  
W ogłoszonym wykazie obowiązujących, wg stanu na 30 czerwca 1997 r., resortowych aktów prawnych ogłoszonych w Dzienniku Urzędowym Ministerstwa Zdrowia i Opieki Społecznej znajdują się następujące akty dotyczące higieny żywności i żywienia:
- zarządzenie z dn. 31 stycznia 1972 r. w sprawie zdrowotnej kontroli jakości środków spożywczych przywożonych z zagranicy,
  - zarządzenie z dn. 24 czerwca 1974 r. w sprawie ustalenia racji pokarmowych w całodziennym żywieniu określonych grup ludności,
  - wytyczne z 11 stycznia 1993 r. w sprawie zasad pobierania próbek oraz badania i oceny jakości zdrowotnej tłuszczów smażalniczych,
  - wytyczne z dn. 13 lipca 1997 r. w sprawie zasady badania środków spożywczych na obecność gliadyny (glutenu) i oceny na podstawie wyników tych badań jakości zdrowotnej dietetycznych środków spożywczych bezglutenowych.
17. Obwieszczenie Prezesa Głównego Urzędu Miar z dn. 3 kwietnia 1997 r. w sprawie wymagań dotyczących kontroli towarów paczkowanych (Dziennik Urzędowy Miar i Probiernictwa 1997 r. Nr 3, poz. 9).  
W celu przygotowania podmiotów gospodarczych do wprowadzenia w RP kontroli ilościowej towarów paczkowanych, dostosowanej do wymagań dyrektyw Unii Europejskiej i stanowiącej jeden z elementów ochrony interesów nabywców Prezes Głównego Urzędu Miar ogłosił:
- wymagania metrologiczne dotyczące ilości rzeczywistej towarów paczkowanych,
  - wymagania dotyczące ilości nominalnej (deklarowanej) towarów paczkowanych,
  - wymagania dotyczące oznakowania towarów paczkowanych.
- W załączniku do obwieszczenia podane są: zalecane wartości ilości nominalnych towarów paczkowanych; jednostki miar i ich oznaczenie stosowane w oznakowaniu towarów paczkowanych; wielkości cyfr i liter oznakowania ilości nominalnej towarów.
18. Decyzja Nr PDC/13/97 Ministra Finansów z dn. 9 maja 1997 r. w sprawie ustalenia urzędowych cen detalicznych wódki czystej produkcji krajowej (Dziennik Urzędowy Ministerstwa Finansów 1997 r. Nr 14, poz. 54).  
Od 9 maja 1997 r. obowiązuje nowa urzędowa cena detaliczna wódki czystej produkcji krajowej o nazwie Wódka Platynowa.

19. Decyzja Nr PDC/18/97 Ministra Finansów z dn. 12 maja 1997 r. w sprawie ustalenia urzędowych cen detalicznych wódki czystej produkcji krajowej (Dziennik Urzędowy Ministerstwa Finansów 1997 r. Nr 14, poz. 56).  
Od 12 maja 1997 r. obowiązuje nowa urzędowa cena detaliczna wódki czystej produkcji krajowej o nazwie Sumiński Original Extra Vodka.
20. Decyzja Nr PDC/19/97 Ministra Finansów z dn. 26 maja 1997 r. w sprawie ustalenia urzędowych cen detalicznych wódki czystej produkcji krajowej (Dziennik Urzędowy Ministerstwa Finansów 1997 r. Nr 16, poz. 63).  
Od 26 maja 1997 r. obowiązuje nowa urzędowa cena detaliczna wódki czystej produkcji krajowej o nazwie: Soniss; Trojka; Jazz.
21. Decyzja Nr PDC/21/97 Ministra Finansów z dn. 17 maja 1997 r. w sprawie ustalenia urzędowych cen detalicznych wódki czystej produkcji krajowej (Dziennik Urzędowy Ministerstwa Finansów 1997 r. Nr 18, poz. 76).  
Od 17 maja 1997 r. obowiązuje nowa urzędowa cena detaliczna wódki czystej produkcji krajowej o nazwie: Barowa; Połowa; Wódka Lodowa.
22. Decyzja Nr PDC/23/97 Ministra Finansów z dn. 4 lipca 1997 r. w sprawie ustalenia urzędowych cen detalicznych wódki czystej produkcji krajowej (Dziennik Urzędowy Ministerstwa Finansów 1997 r. Nr 19, poz. 80).  
Od 4 lipca 1997 r. obowiązuje nowa urzędowa cena detaliczna wódki czystej produkcji krajowej o nazwie: Wódka Lodowa, Wódka Wyborowa.
23. Decyzja Nr PDC/29/97 Ministra Finansów z dn. 28 lipca 1997 r. w sprawie ustalenia urzędowych cen detalicznych wódki czystej produkcji krajowej (Dziennik Urzędowy Ministerstwa Finansów 1997 r. Nr 20, poz. 90).  
Od 14 lipca 1997 r. obowiązuje nowa urzędowa cena detaliczna wódki czystej produkcji krajowej o nazwie: Vodka Sukces; Grenlandia; Wódka Czysta.
24. Decyzja Nr PDC/28/97 Ministra Finansów z dn. 22 lipca 1997 r. w sprawie ustalenia urzędowych cen detalicznych wódki czystej produkcji krajowej (Dziennik Urzędowy Ministerstwa Finansów 1997 r. Nr 20, poz. 89).  
Od 14 lipca 1997 r. obowiązuje nowa urzędowa cena detaliczna wódki czystej produkcji krajowej o nazwie Rarytas.
25. Decyzja Nr PDC/14/97 Ministra Finansów z dn. 9 maja 1997 r. w sprawie ustalenia urzędowych cen detalicznych wyrobów spirytusowych czystych produkcji krajowej (Dziennik Urzędowy Ministerstwa Finansów 1997 r. Nr 14, poz. 55).  
Od 9 maja 1997 r. obowiązuje nowa urzędowa cena detaliczna wyrobów spirytusowych produkcji krajowej o nazwie: Wódka Czysta; Lider Wódka; Wratislavia Vodka, Impuls Vodka.
26. Decyzja Nr PDC/20/97 Ministra Finansów z dn. 27 maja 1997 r. w sprawie ustalenia urzędowych cen detalicznych wyrobów spirytusowych czystych pro-

dukcji krajowej (Dziennik Urzędowy Ministerstwa Finansów 1997 r. Nr 16, poz. 64).

Od 27 maja 1997 r. obowiązuje nowa urzędowa cena detaliczna wyrobów spirytusowych produkcji krajowej o nazwie: Adler Vodka; Wódka Źródłana; Wódka Polska; Wódka Królewska.

27. Komunikat Nr 13/PP/97 Ministerstwa Finansów z dn. 7 kwietnia 1997 r. w sprawie wielkości i sposobu weryfikacji banderol podatkowych i legalizacyjnych (znaków akcyzy) na opakowania krajowe i importowane wyrobów winiarskich (Dziennik Urzędowy Ministerstwa Finansów 1997 r. Nr 11, poz. 44).

Zmienione zostały zabezpieczenia podatkowych i legalizacyjnych znaków akcyzy (banderole 110 (14 mm) i 160 (16 mm)) na krajowe i importowane wyroby winiarskie z umieszczoną na tych znakach datą 84/97 i późniejszą. ☒

## NOWE KSIĄŻKI

### **Meat and Meat Products. Technology, chemistry and microbiology\***

[Mięso i produkty mięsne. Technologia, chemia i mikrobiologia]

Alan H. Varnam, Jane P. Sutherland

Wydawnictwo: Chapman & Hall 1995

ISBN 0 412 49560 0, 417 stron

Mięso stanowi część diety człowieka od czasów prehistorycznych. Chociaż w ostatnich latach, w niektórych środowiskach zmalała konsumpcja mięsa z powodów etycznych lub zdrowotnych, to jednak nadal jego produkcja i przetwórstwo jest podstawową dziedziną przemysłu żywności i napojów. Przedstawiana książka została wydana jako trzecia w serii Food Products. Łączy w sobie zarówno zagadnienia związane z chemią i mikrobiologią jak i procesy przetwórcze oraz aspekty związane z produktem takie np. jak kryteria akceptowalności. Polecana jest studentom oraz pracownikom przemysłu gdyż obejmuje także aspekty produkcyjne (np. HACCP).

### **Quality Attributes and their Measurements in Meat, Poultry and Fish Products\***

[Cechy jakościowe i ich pomiary w produktach mięsnych, drobiowych i rybnych]

Pod red. A.M. Pearsona i T.R. Duttona

Wydawnictwo: Blackie Academic & Professional 1994

ISBN 0-7514-0185-4, 500 stron

Książka wydana w serii Advances in Meat Research (tom 9) jest pierwszą pozycją przedstawiającą cechy jakościowe mięsa, drobiu i ryb i metody które mogą być zastosowane do ich pomiaru. Omówiono następujące parametry jakościowe: barwę, soczystość, zdolność zatrzymywania wody, smakowitość, teksturę. W dalszej części przedstawiono zagadnienia związane z jakością mikrobiologiczną i szybkimi metodami mikrobiologicznymi oraz metody analiz chemicznych i pozostałości związków chemicznych w produktach. Ostatni rozdział poświęcony jest zagadnieniom wpływu spożywania mięsa, drobiu i ryb na zdrowie człowieka.

### **Packaging. Specifications, Purchasing and Quality Control\***

[Pakowanie. Wymagania, zaopatrzenie i kontrola jakości]

E.A. Leonard

Wydawnictwo: Marcel Dekker, Inc., 1996, 4 wydanie poprawione i rozszerzone

ISBN 0-8247-9755-8, 283 strony

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



Pierwsze wydanie tej książki opublikowane w 1971 roku zostało oparte o materiały kursu prowadzonego dla praktyków, sponsorowanego przez Instytut Opakowań USA. Obejmuje m.in. zagadnienia: kryteria funkcjonalne i marketingowe dla wymagań, zasady kontroli jakości, specyfikacje i kontrola jakości opakowań szklanych, metalowych i plastikowych, kody kreskowe.

### **Essentials of the Microbiology of Food. A Textbook for advanced studies\*\***

[Podstawy mikrobiologii żywności. Podręcznik dla studentów wyższych]

D.A.A. Mossel, J.E.L. Corry, C.B. Struijk, R.M. Baird

Wydawnictwo: John Wiley & Sons, 1995

ISBN 0-471-93036-9, 699 stron

Zamówienia: John Wiley & Sons, Ltd. Baffins Lane, Chichester, West Sussex PO19, England

Książka jest bardzo obszernym omówieniem wszystkich zagadnień związanych z mikrobiologią żywności. Składa się z trzech głównych części. W części pierwszej omówiono aspekty ogólne mikrobiologii żywności, część druga obejmuje zagadnienia związane z zapewnieniem jakości, bezpieczeństwem i akceptowalnością żywności, zaś część trzecia poświęcona jest badaniom mikrobiologicznym żywności, wody i środowiska.

### **Chilled Foods. A comprehensive Guide**

[Żywność chłodzona. Obszerny przewodnik]

Pod. Red. C. Dennisa i M. Stringera

Wydawnictwo: Technomic Publishing AG, Basel, Szwajcaria, 1992

ISBN: 0-13-132812-3, 395 stron

Cena: 295,- SFr

Zamówienia: Technomic Publishing AG, Missionsstrasse 44, CH 4055 Basel, Szwajcaria, tel.: 061/3815259

Książka stanowi obszerny przewodnik procesów, pakowania, dystrybucji i przechowywania wszystkich rodzajów żywności chłodzonej. Omawia także zagadnienia związane z trendami konsumenckimi oraz bezpieczeństwem i regulacjami prawnymi. Przedstawione są dokładnie wszystkie istotne aspekty technologii i bezpieczeństwa zarówno w czasie produkcji, jak i w czasie dystrybucji i przechowywania produktów chłodzonych. Tekst jest bogato ilustrowany fotografiami i schematami.

### **Safety of Chemicals in Food: Chemical Contaminants**

[Bezpieczeństwo substancji chemicznych w żywności: kontaminanty chemiczne]

Pod red. D. Watsona

Wydawnictwo: Technomic Publishing AG, Basel, Szwajcaria, 1993

ISBN: 0-13-787862-1, 208 stron

Cena: 190,- SFr

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

Publikacja omawia główne grupy kontaminantów żywności: pozostałości leków weterynaryjnych, dioksyny i inne organiczne substancje chemiczne pochodzące ze środowiska, azotyny, azotany i nitrozoaminy, naturalnie występujące substancje toksyczne, substancje z opakowań,

metale, pestycydy. Poza zaprezentowaniem poszczególnych grup, przedstawiono także analizę ryzyka dla kontaminantów żywności i sposoby szacowania spożycia substancji chemicznych przez konsumentów.

### **Separation Processes in the Food and Biotechnology Industries. Principles and Applications**

[Procesy rozdzielania w przemyśle żywnościowym i biotechnologii. Podstawy i zastosowanie]

Pod red. A.S. Grandisona i M.J. Lewisa

Wydawnictwo: Technomic Publishing AG, Basel, Szwajcaria, 1996

ISBN: 1-85573-287-4, 302 strony

Cena: 257,- SFr

Zamówienia: Technomic Publishing AG, Missionsstrasse 44, CH 4055 Basel, Szwajcaria,

tel.: 061/3815226, fax: 061/3815259

W książce przedstawiono zasady, badania, procesy, wyposażenie i komercyjne zastosowanie operacji rozdzielania składników żywności i produktów przemysłu biotechnologicznego. Szczególny nacisk położono na ekstrakcję makromolekuł i odzyskiwania wartościowych komponentów z produktów odpadowych i podłoży fermentacyjnych. Omówiono zarówno metody stosowane praktycznie, jak i znajdujące się na etapie badań naukowych.

### **Application of Chitin and Chitosan**

[Zastosowanie chityny i chitozanu]

Pod red. M.F.A. Goosena

Wydawnictwo: Technomic Publishing AG, Basel, Szwajcaria, 1996

ISBN: 1-56676-449-1, 342 strony

Cena: 314,- SFr

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

Jest to szczegółowa prezentacja najnowszych badań i komercyjnego zastosowania chitozanu. Powodem opracowywania nowych zastosowań chityny i chitozanu jest fakt, że polisacharydy te stanowią odnawialne źródło, ulegających naturalnej biodegradacji polimerów. Omówiono wszystkie podstawowe obszary zastosowania chitozanu: rolnictwo, żywność, medycyna, biotechnologia, materiały, polimery i utylizacja ścieków. Dwa rozdziały są autorstwa polskich naukowców: Henryka Struszczyka i Henryka Pospieszego (New Application of Chitin and its Derivatives in Plant Protection) oraz G.W. Urbańczyka (Fine Structure and Properties of Filaments Prepared from Chitin Derivatives).

### **Yeast Sugar Metabolism, Biochemistry, Genetics, Biotechnology and Applications**

[Metabolizm cukru drożdży. Biochemia, genetyka, biotechnologia i zastosowanie]

Pod. red. F.K. Zimmermana i K.D. Entian

Wydawnictwo: Technomic Publishing AG, Basel, Szwajcaria, 1997

ISBN: 1-56676-466-1, 120 stron, 27 tabel, 63 rysunki

Cena: 371,- SFr

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

Metabolizm cukru drożdży znajduje się obecnie w centrum zainteresowań światowej nauki ze względu na jego ważność dla produkcji żywności i napojów, leków, papieru i innych produktów. Publikacja składa się z 25 oryginalnych opracowań i omawia najważniejsze, ostatnie odkrycia i badania z tej dziedziny nauki.

### **Ćwiczenia z kierunkowej technologii żywności - technologia mięsa i jaj\*\***

Praca zbiorowa pod red. Jana Mrocza

Wydawnictwo SGGW, Warszawa 1997

ISBN 83-00-03029-8, 80 stron

Skrypt przeznaczony dla studentów Wydziału Technologii Żywności SGGW oraz innych uczelni rolniczych. Zawiera opisy ćwiczeń laboratoryjnych wraz z podstawami teoretycznymi: charakterystyka właściwości technologicznych mięsa, produkcja wędlin, produkcja konserw, ocena jakości wędlin oraz ocena i technologia przerobu jaj.

### **HACCP w przetwórstwie rybnym. Wytyczne opracowania i stosowania**

J. Hillar, P.J. Bykowski, K. Kołodziej

Morski Instytut Rybacki, Gdynia 1997

ISBN 83-902432-6-1, 59 stron + 8 załączników

W pierwszej części przedstawiono ogólną charakterystykę przemysłu rybnego w Polsce i rodzaje zagrożeń jakości zdrowotnej żywności pochodzenia rybnego. Dalsza część poświęcona jest problematyce HACCP. Przedstawiono w niej m.in. zasady i etapy tworzenia systemu HACCP.

Opracowała: Danuta Kołożyn-Krajewska

---

\*Informacje o książkach otrzymaliśmy dzięki życzliwości prof.dr hab. Zbigniewa Dudy, Katedra Technologii Surowców Zwierzęcych, Akademia Rolnicza we Wrocławiu

\*\*Książka dostępna w bibliotece Wydziału Żywności Człowieka oraz Gospodarstwa Domowego, SGGW w Warszawie

## Konferencja Naukowa Oddziału Małopolskiego PTTŻ „ŻYWNOSĆ MINIMALNIE PRZETWORZONA”, Kraków 19–20 czerwca 1997

Po raz czwarty odbyła się w Krakowie, zorganizowana przez Oddział Małopolski PTTŻ oraz Wydział Technologii Żywności AR w Krakowie, Konferencja Naukowa z cyklu „Żywność XXI wieku”. Konferencje te to już tradycyjne spotkania naukowców i pracowników zakładów wytwarzających żywność, poświęcone nowym kierunkom w nauce, technologii, organizacji i zarządzaniu przemysłu spożywczego, cateringu, gastronomii itp. Spotkania te mają też już swoje tradycje i wyróżniają się niepowtarzalną atmosferą, co w pewnym stopniu zawdzięczają także miejscu ich organizacji. W tym roku Konferencja została zorganizowana w nowym, eleganckim i znakomicie wyposażonym Centrum Konferencyjnym Akademii Rolniczej. Natomiast tradycyjne spotkanie towarzyskie zostało bardzo atrakcyjnie zorganizowane na Zamku w Pieskowej Skale i połączone było z jego zwiedzaniem.

Tematem tegorocznej Konferencji była żywność minimalnie przetworzona. Przedstawiono 16 referatów, których pełne teksty znajdują się w wydanych przez Oddział Małopolski PTTŻ, materiałach konferencyjnych. Ponadto w czasie konferencji zaprezentowano 44 doniesienia posterowe, których streszczenia zamieszczono także w materiałach. W obradach uczestniczyło 90 osób, reprezentujących zarówno środowisko naukowe jak i producentów żywności.

Jak zazwyczaj, termin stanowiący temat Konferencji nie był dotychczas zdefiniowany, dlatego też w wielu referatach pojawiły się próby wypełnienia tej luki w nazewnictwie. **Zagadnienia terminologiczne i normalizacyjne** były głównym tematem referatu dr Andrzeja Janickiego („Żywność nisko przetworzona. Zagadnienia terminologiczne i normalizacyjne”), ale wystąpiły także w innych referatach, np. prof. Niny Baryłko-Pikielnej („Żywność minimalnie przetworzona z perspektywy konsumenta”), prof. Stanisława Tyszkiewicza („Żywność mało przetworzona z produkcji na

średnią i małą skalę, perspektywy i uwarunkowania”) czy prof. Zdzisława Sikorskiego („Łagodnie przetworzone produkty rybne”). Patrząc tylko na tematy tych kilku referatów widać, że problemem jest nie tylko zdefiniowanie nowego pojęcia, ale także jego nazwa. W czasie konferencji spotkaliśmy się ze stosowaniem, poza wyżej wymienionymi, także innych nazw: żywność nisko przetworzona i żywność o małym stopniu przetworzenia. Z lektury przedstawionych referatów wynika, że termin żywności minimalnie przetworzonej nie jest jednoznaczny. Wręcz przeciwnie jest to pojęcie, które pomieścić może wiele różnych grup produktów. Prof. Nina Baryłko-Pikielna dokonała zestawienia pewnych wspólnych właściwości tej żywności, jak m.in. zachowanie sensorycznych cech „świeżości”, zachowanie wrażliwych składników odżywczych, łagodne metody przetwarzania wspomagane naturalnymi czynnikami biologicznymi, stosowanie specjalnych technik opakowaniowych, rygorystyczne zachowanie łańcucha chłodniczego. Problemem jest jednak np. które z łagodnych metod utrwalania mogą być uznane za technologie minimalnego przetwarzania, a które już nie, jaki stopień przetworzenia produktu decyduje o jego małym przetworzeniu, które grupy produktów i surowców mogą podlegać minimalnemu przetwarzaniu itd.

**Technologie i opakowania** stosowane przy minimalnym przetwarzaniu żywności były tematem dużej grupy referatów np.: prof. Ireny Tyszkiewicz („Ciśnieniowanie jako metoda minimalnego przetwórstwa żywności”), prof. Janusza Czapskiego („Warzywa i owoce o małym stopniu przetworzenia”), prof. Mirosława Fika („Zastosowanie modyfikowanej atmosfery w przechowalnictwie żywności”), dr Jerzego Pałasińskiego („Pakowanie żywności - nowe tendencje”), prof. Krzysztofa Krygiera („Minimalnie przetworzone tłuszcze jadalne”), dr Danuty Kołożyn-Krajewskiej („Zagrożenia mikrobiologiczne związane z minimalnym przetwarzaniem żywności”). Wskazują one na dużą różnorodność metod, które mogą być stosowane w celu łagodnego utrwalenia produktów spożywczych. Ich wybór zależy od rodzaju surowca, możliwości technicznych, pożądanego stopnia utrwalenia itd. Technologie stosowane przy minimalnym przetwarzaniu żywności były także tematem dużej ilości doniesień plakatowych.

Zapewnienie **bezpieczeństwa i trwałości** jest niezbędnym warunkiem wytwarzania wszystkich rodzajów produktów spożywczych, w tym także żywności minimalnie przetworzonej. Tematowi temu poświęcone były referaty prof. Piotra Lewickiego („Przewidywanie okresu trwałości żywności minimalnie przetworzonej”), prof. Romana Grzybowskiego („Szybkie techniki w mikrobiologicznej analizie żywności”), dr D. Kołożyn-Krajewskiej oraz dr Janusza Berdowskiego i mgr Ewy Słowińskiej („Zapewnienie jakości w produkcji żywności minimalnie przetworzonej”), ale zagadnienia te przewijały się także w pozostałych opracowaniach i doniesieniach posterowych.

Zagadnienia związane z **konsumentem i rynkiem** żywności minimalnie przetworzonej stanowiły także istotną część przedstawianych na konferencji referatów, np.: prof. Niny Baryłko-Pikielnej, prof. Stanisława Tyszkiewicza i dr Karola Krajewskiego („Rynek żywności minimalnie przetworzonej - warunki, wymagania, potrzeby”). Wskazały one z jednej strony na preferencje konsumentów dla tego rodzaju żywności, a z drugiej na specyfikę rynku żywności o małym stopniu przetworzenia, wymuszającą nowoczesne systemy zarządzania oraz zastosowanie logistyki.

Pierwotnymi produktami, dla których zastosowano **metody i technologie** minimalnego (małego) stopnia przetworzenia były owoce i warzywa (referat prof. J. Czapskiego), następnie produkty mięsne (referat prof. I. Tyszkiewicz). Obecnie podobne technologie znajdują zastosowanie przy produkcji innych grup wyrobów co znalazło także wyraz w referatach przedstawionych na Konferencji: prof. Jana Kiszy („Nisko przetworzone produkty mleczarskie”), prof. Krzysztofa Krygiera, prof. Zdzisława Sikorskiego. Zastosowanie zupełnie nowych technologii inżynierii genetycznej daje także szansę na otrzymanie produktów „inaczej” utrwalonych. Temu zagadnieniu poświęcony był, przedstawiony w materiałach, lecz niestety nie wygłoszony, referat prof. Tomasza Twardowskiego („Novel food”, czyli żywność otrzymywana z organizmów transgenicznych”).

Konferencja Naukowa „Żywność minimalnie przetworzona” była pierwszą o tej tematyce zorganizowaną w Polsce. Zagadnieniom tym poświęca się na świecie dużo uwagi ze względu na różnorodne aspekty: żywieniowe, konsumenckie czy marketingowe. Przedstawione na Konferencji referaty i doniesienia dały bardzo dobry obraz stanu aktualnej wiedzy i praktycznego zastosowania technologii minimalnego przetwarzania żywności. Wprawdzie na Konferencji nie powstała jednolita definicja tytułowego pojęcia, jednak korzystając z przywileju „sprawozdawcy” pozwolę sobie na zaproponowanie następującego określenia:

**„Żywność minimalnie przetworzona to produkty, które zapewniając wygodę wykorzystania, charakteryzują się jak najmniej zmienionymi cechami jakościowymi, mają wygląd żywności świeżej, a jednocześnie są bezpieczne dla zdrowia konsumenta”.**

Tematem następnej zaplanowanej już konferencji z cyklu „Żywność XXI wieku” będzie „Żywność funkcjonalna”. Konferencja odbędzie się w roku 1999, termin kolejnej wypada w roku 2001, a więc już w wieku XXI. Czy oznacza to, że konferencja w 1999 roku będzie ostatnią z tego cyklu?

## ZAKOŃCZENIE II KADENCJI ZARZĄDU ODDZIAŁU GDAŃSKIEGO PTTŻ

Pod koniec II kadencji Zarząd Oddziału, przy współudziale Międzynarodowych Targów Gdańskich SA, zorganizował pierwsze z cyklu seminariów naukowo-technicznych pt.: „Postępy w Technologii Żywności”, jako imprezy towarzyszącej targom POLFOOD. Na Międzynarodowych Targach Gdańskich POLFOOD od wielu lat gromadzi się bardzo wielu producentów żywności oraz maszyn dla przemysłu żywnościowego i gastronomii, pracowników handlu żywnością, specjalistów kontroli jakości oraz pracowników naukowych z zakresu chemii i technologii żywności. Dzięki temu, targi są dobrym miejscem wymiany informacji o postępach w tej dziedzinie. Zadaniem cyklu seminariów jest przedstawienie uczestnikom targów, zarówno wystawcom jak i zwiedzającym, najnowszych osiągnięć technologii żywności celem ich popularyzacji i zainspirowania ich zastosowań przemysłowych. W porozumieniu z kierownictwem Targów przyjęto program tematyczny na najbliższe 3 lata:

1997 – Stan sanitarny zakładów przemysłu żywnościowego;

1998 – Oddziaływania zakładów przemysłu żywnościowego i środowiska;

1999 – Przechowywanie, dystrybucja i opakowanie żywności.

W ramach seminarium w dniu 23 maja 1997 przedstawiono referaty:

1. Zagrożenia zdrowotne natury mikrobiologicznej w przemyśle żywnościowym; ref. Bożena Windyga z PZH w Warszawie,
2. Projektowanie zakładów w aspekcie standardów sanitarnych; ref. Tadeusz Matuszek z Politechniki Gdańskiej,
3. Skuteczne mycie i dezynfekcja w zakładach przemysłu żywnościowego; ref. Zbigniew Kotłowski z Diversey-Lever,
4. Metody oceny stanu sanitarnego zakładów przemysłu żywnościowego; ref. Anna Sikorska-Siondalska z Mercka,
5. Legislacja dotycząca sanitarnych warunków wytwarzania żywności, ref. Jolanta Hillar z Morskiego Instytutu Rybackiego w Gdyni.

W seminarium uczestniczyły ogółem 94 osoby – członkowie PTTŻ i goście targowi. Streszczenia referatów są dostępne w dyrekcji Targów Gdańskich.


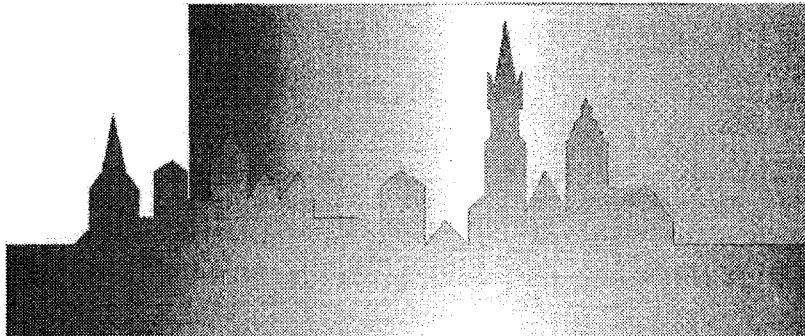
Zarząd Oddziału współuczestniczył również w organizowaniu Trzecich Gdańskich Spotkań Lekarzy i Producentów Żywności POLFOOD'97. W czasie tegorocznych spotkań referaty przedstawili m.in. członkowie PTTŻ:

- Bronisław Drozdowski – O aktualnych problemach produkcji tłuszczów i ich spożyciu;
- Zdzisław W. Sikorski – W sprawie zasad dobrej praktyki produkcyjnej w polskim przemyśle żywnościowym i jakości żywności.

W dniu 26 czerwca odbyło się ostatnie w tej kadencji zebranie szkoleniowe, w Audytorium Chemii w Politechnice Gdańskiej. Referat pt.: „Rakotwórcze i przeciwra-  
kotwórcze składniki żywności” przedstawiła Agnieszka Bartoszek z PG. W czasie zebrania sprawozdawczo-wyborczego, które odbyło się po referacie wybrano zarząd na IV kadencję. Prezesem Oddziału Gdańskiego został prof. dr hab. inż. Piotr Bykowski. Siedziba Oddziału została tym samym przeniesiona do Morskiego Instytutu Rybackiego w Gdyni.

*Zdzisław E. Sikorski*





**CENTRUM TARGOWE - CHEMOBUDOWA KRAKÓW SA**  
**zaprasza na targi :**

**1997**

**18.09 - 21.09**



**X Krakowskie Targi Badownictwa  
JESIEŃ '97**

**26.09 - 28.09**



**Jesienna Wystawa Ogrodnictwa**

**15.10 - 18.10**



**ELEKTRO-ENERGY '97**  
**Targi Elektrotechniki  
Elektroniki i Elektroenergetyki**

**20.11 - 23.11**



**Targi Motoryzacyjne**

**04.12 - 07.12**



**Kobieta i Jej Dom**

20-706 Kraków, al. Klimeckiego 14  
tel. (012) 656 14 66, 656 11 71  
centrala: 423 67 00 / 280, 283, fax (012) 656 19 76

## TECHNOLOG ŻYWNOSCI

INFORMATOR POLSKIEGO TOWARZYSTWA TECHNOLOGÓW ŻYWNOSCI

Rok 7 Nr 3

wrzesień 1997

### DZIAŁALNOŚĆ POLSKIEGO TOWARZYSTWA TECHNOLOGÓW ŻYWNOSCI

#### ZARZĄD GŁÓWNY

Dnia 13.06.1997 odbyła się konferencja naukowa nt. „Czasopisma i książki naukowe oraz techniczne w zakresie technologii żywności” organizatorami konferencji było PTTŻ wraz z SITSpoż. i Komitetem Technologii i Chemii Żywności PAN. W toku konferencji przedstawiono referaty:

- A. Rutkowski: Słowo pisane a postęp nauki i techniki;
- U. Sianko: Stan i perspektywy książki naukowo-technicznej na przykładzie WNT;
- A. Kusyk: Rynek czasopism fachowych konkurencja tytułów i problemy kolportażowe;
- A. Horubała: Stan i perspektywy piśmiennictwa naukowego;
- B. Imbs: Stan i perspektywy czasopism naukowo-technicznych.

Konferencji towarzyszyła wystawa książek i wydawnictw naukowo-technicznych. W konferencji brało udział ok. 100 autorów, wydawców i czytelników książki i czasopism z zakresu technologii i nauki o żywności. Swoje publikacje wystawiało 6 wydawnictw.

Dnia 4 lipca 1997 odbyło się posiedzenie Zarządu Głównego, na którym ustalono regulamin Walnego Zjazdu Delegatów oraz szczegóły jego organizacji. Ponadto przedstawiono informacje o działalności ZG w pierwszej połowie 1997 i zadania na II półrocze.

#### PREZYDIUM ZARZĄDU GŁÓWNEGO

Na posiedzeniu w dniu 2 lipca 1997 Prezydium opracowało projekt regulaminu Walnego Zebrania Delegatów.

## DZIAŁALNOŚĆ ODDZIAŁÓW

Oddział Gdański

Oddział był współorganizatorem III dyskusyjnego spotkania lekarzy i producentów żywności „Quo Vadis”, które odbyło się dnia 22.V.97 w ramach Targów Gdańskich POLFOOD'97. Ze strony PTTŻ przedstawiono następujące problemy:

- Z. Sikorski: W sprawie zasad dobrej praktyki produkcyjnej w polskim przemyśle żywnościowym i jakości żywności;
- B. Drozdowski: O aktualnych problemach produkcji tłuszczów i ich spożyciu;
- A. Rutkowski: Dodatki funkcjonalne, a bezpieczna żywność.

Oddział Małopolski

W dniach 19-20 czerwca 1997 r. odbyła się Konferencja Naukowa z cyklu „Żywność XXI wieku”, nt.: „ŻYWNOSĆ MINIMALNIE PRZETWORZONA”. Na konferencji tej, w której wzięło udział ok. 90 osób wygłoszono 14 referatów oraz przedstawiono wiele posterów. Uczestnicy konferencji spędzili wieczór towarzyski w Zamku w Pieskowej Skale.

Dzięki uprzejmości władz Wydziału Technologii Żywności AR w Krakowie, Oddział uzyskał lokal do dyspozycji Zarządu Oddziału i Redakcji naszego kwartalnika, Jego otwarcia dnia 19.06.1997 dokonał prezes PTTŻ prof. A. Rutkowski.

Oddział Warszawski

Oddział Warszawski wspólnie z Instytutem Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego przygotowuje konferencję naukową nt.: „Bezpieczeństwo mikrobiologiczne produkcji żywności”, która odbędzie się w Warszawie w dniach 18–19 listopada br.

Uległ zmianie adres siedziby Oddziału Warszawskiego PTTŻ: dr inż. Danuta Kołożyn-Krajewska, ul. Nowoursynowska 166, 02–787 Warszawa; Wydział Żywności Człowieka SGGW; tel.: 022–843 9041 wew. 1036.

Oddział Wrocławski

Prof. dr hab. Zbigniew Duda został nagrodzony 1997 International Award of the American Meat Science Association. Uroczyste wręczenie tej prestiżowej nagrody nastąpiło na Konferencji Amerykańskiego Towarzystwa Nauki o Mięsie dnia 2 lipca 1997 r. na Iowa State University, Ames.

## INFORMACJE BIEŻĄCE

Z CENTRALNEJ KOMISJI KWALIFIKACYJNEJ

W okresie od 15. 03. do 15. 08. 1997 r. Sekcja Nauk Rolniczych i Leśnych w zakresie nauki o żywności zaopiniowała pozytywnie wnioski o nadanie tytułu profesora:

dr hab. Piotr Bykowski, MIR Gdynia	24.03,
dr hab. Jan Szorc, ATR Bydgoszcz	23.06.

KOMITETU BADAŃ NAUKOWYCH

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

Produkty roślinne

- Dr inż. Jadwiga Sadowska (IRZiBŻ Olsztyn): Wykorzystanie komputerowej analizy obrazu w badaniu zależności między mikrostrukturą a jakością technologiczną surowców i produktów zbożowych (GN).
- Prof. dr hab. Zbigniew Filipek (AR Kraków): Analiza teoretyczno-doświadczalna procesu tarcia materiałów roślinnych (GN).
- Dr Agnieszka Troszyńska (IRZiBŻ Olsztyn): Opracowanie technologii spożywczej wykorzystania okrywy nasiennej grochu (*Pisum sativum L.*) (GN).
- Mgr Beata Cieślak (IPMiT Warszawa): Zawartość nienasyconych kwasów tłuszczowych w konfiguracji trans w produktach rolno-spożywczych i ocena wielkości ich spożycia w Polsce (PR - promotor: doc. dr hab. E. Bartnikowska).

Produkty zwierzęce

- Mgr Iwona Połczyńska (AR Wrocław): Ocena jakości mięsa kulinarnego wybranych genotypów bydła (GP - promotor: prof. dr hab. I.Górska).
- Prof. dr hab. Teresa Smolińska (AR Wrocław): Stabilność oksydacyjna tłuszczów w trakcie przechowywania a jakość mięsa kurcząt żywionych paszami z dodatkiem wielonienasyconych kwasów tłuszczowych i tokoferolu (GN).
- Dr Andrzej Dowgiałło (MIR Gdynia) Właściwości budowy ryb słodkowodnych wykorzystywane w zmechanizowanych operacjach ich obróbki (GN).
- Dr hab. Barbara Różalska (Uniw. Łódzki): Optymalizacja wykrywania *Listeria monocytogenes* w produktach żywnościowych (GN).

Biotechnologia

- Dr Ludmiła Owczarek (IBPRS Warszawa) Kontrolowana fermentacja mlekowa przetworów ze zbóż i roślin strączkowych przy otrzymywaniu napojów o walorach zdrowotnych (GN).
- Dr hab. Tomasz Jankowski (AR Poznań): Wytwarzanie starterowych preparatów bakterii kwasu mlekowego hodowli zakapsułkowanych komórek (GN).
- Mgr Katarzyna Piasecka-Jóźwiak (IBPRS Warszawa): Wpływ wybranych parametrów ciągłej hodowli drożdży piekarskich na ich stan fizjologiczny i aktywność fermentacyjną (GP - promotor: prof. dr R. Grzybowski).
- Mgr Ewa Mrówka (IBPRS Warszawa): Wpływ wybranych parametrów enzymatycznych na własności fizykochemiczne i funkcjonalne hydrolizatów białkowych pochodzenia drożdżowego (MŁ).
- Mgr Sylwia Popławska (IBPRS Warszawa): Wpływ szybkości rozcieńczania na wzrost drożdży piekarskich *Saccharomyces cerevisiae* w hodowli ciągłej (MŁ).
- Dr Bogusław Czupryński (IBPRS Warszawa): Enzymatyczne zmniejszanie lepkości zacierów żytnich otrzymywanych metodą beczniśnieniowego uwalniania skrobi (GN).
- Dr Danuta Juszczakiewicz (IBPRS Warszawa): Badania nad zastosowaniem cyfrowej analizy obrazu w pracach kolekcji kultur (GN).

KALENDARZ PROJEKTOWANYCH MIĘDZYNARODOWYCH I KRAJOWYCH  
KONGRESÓW I KONFERENCJI NAUKOWYCH

1997

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 **WROCŁAW** – Surowce uzupełniające i materiały pomocnicze stosowane w produkcji żywności, Prof. T. Skrabka - Błotnicka, Tel. (71) 680 254
- 27-29 **ROSEMONT II.** – Int'l Whey Conference, Dr W.S.Clark, Fax. +1 312 782 5455

Listopad

- 05-06 **LONDON** – Safety of Food Ingredients - Innovations of Processing Ingredients, J. Spring, EFFoST, Fax (44 171) 823 1698, e-mail: effost@ichemind.demon.co.uk
- 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 (HACCP,ISO, TQM in the Food Industry, HNC-EOQ), H-1537 Budapest, Fax (361) 274 1006, e-mail: h9739mol@ella.hu
- 17-19 **WARSZAWA** – Bezpieczeństwo mikrobiologiczne produkcji żywności - PTTŻ - Dr D. Kołożyn-Krajewska Fax: (022) 436 711 i 470 012

Grudzień

- 11-12 **WARSZAWA – Harmonizacja prawa w zakresie jakości zdrowotnej żywności z wymaganiami Unii Europejskiej, Instytut Żywności i Żywienia, Fax (022) 42 11 03**

**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

- 18-20 **MRAĞOWO = 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. Bączkovicz, Fax (12) 6336 - 245; e-mail: rrtomasi@cyf-kr.edu.pl**

Wrzesień

- 14-16 BUDAPEST – Energy and Food Industry - METE Dr Z.Hernadi, Fax (36-1) 433 132 02
- 21-24 AARHUS – Modern Dairy Living, 25th Int,l Dairy Congress 1998, H.Mortsen, Fax: (45) 8731-2001

**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

Październik

- 02-07 **POZNAŃ – POLAGRA - 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 Międzn. 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 - Międzn. 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 Piwniczej i Butelkowania,**  
**Fax +39 2 866 226**  
27-30 **KATOWICE – FOODTARG - JESIEŃ, 10 Międz. Targi Spożywcze,**  
**Fax (032) 154 02 27**

Grudzień

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

1998

Luty

- 3-5 **KONIN – Targi Dodatków do Żywności, Konińska Izba Gospodarcza ARR Fax**  
**(063) 422 229**

Maj08-14 DUSSELDORF = 17 Int'l Trade Fair for Bakers and Confectionery,

---

---

## WYDAWNICTWA

Ukazał się Zeszyt Nr 17 wydawanej przez Oddział Wielkopolski Serii Popularno - Naukowej:

**E. Wąsowicz: Produkty utlenienia cholesterolu, wykrywanie w żywności i ich biologiczne znaczenie;** Poznań 1997, str. 58, cena 4.-zł

---

---

*Material zawarty w Nr 3/97 Biuletynu podano wg stanu informacji do dnia 15.08.1997.  
Opracowanie: A.Rutkowski.*

*Materiały do Nr 4/97 Informatora PTTŻ „Technolog Żywności” prosimy nadsyłać do dnia 15.11.97 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 ujednoczyć 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 ze składek członków wspierających Polskiego Towarzystwa Technologów Żywności: Agros Holding SA Warszawa; Agro-Food-Technology Czeladź; Akwawit Leszno; Alima-Gerber SA Rzeszów; Animex SA Warszawa; Celiko SA Poznań; Coca Cola Poland Services Ltd Warszawa; Hortimex Sp. z o.o. Konin; Nadodrzańskie Zakłady Przemysłu Tłuszczowego Brzeg; Pekpol Sp. z o.o. Warszawa; Pepsi Źródło Pniewy; Pniewy; Pepsico Warszawa; Piast Browary Wrocław; Poll Ltd Warszawa; Rolimpex SA Warszawa; Technex GmbH Szczecin; Vanden Bergh Szopienice; E.Wedel SA Warszawa, Winiary SA Kalisz, 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