



POLSKIE TOWARZYSTWO  
TECHNOLOGÓW ŻYWNOŚCI  
WYDAWCA ODDZIAŁ MAŁOPOLSKI



# ŻYWNOŚĆ TECHNOLOGIA JAKOŚĆ

# ŻYWNOSĆ. TECHNOLOGIA. JAKOŚĆ

Kwartalnik naukowy

---

Nr 1(10)

Kraków

1997

---

## SPIS TREŚCI

Od Redakcji.....	3
Z żałobnej karty – Damazy Jerzy Tilgner 1904 – 1997 .....	5
IWONA POŁCZYŃSKA, IRENA GÓRSKA Czynniki kształtujące produkcję i jakość kulinarnego mięsa wołowego w Polsce .....	8
EWA CIEŚLIK Glikoalkaloidy - substancje toksyczne roślin wyższych .....	21
JAROSŁAW KORUS, BOHDAN ACHREMOWICZ, MAREK SIKORA Mikrokapsułkowanie substancji spożywczych .....	30
MAREK GOGOLEWSKI, GRZEGORZ GALUBA, MAŁGORZATA NOGAŁA-KAŁUCKA, ALDONA JASIŃSKA-STĘPNIAK Techniki chromatograficzne stosowane do rozdziału tokoferoli w olejach i kondensatach z odwaniaczy .....	41
IZABELA ŚMIECHOWICZ Wpływ mleczanów na jakość mikrobiologiczną przechowywanych wędlin.....	52
GENOWEFA BONCZAR, MONIKA WSOŁEK Jakość i trwałość kefiru i jogurtu produkowanego z owczego mleka.....	61
TERESA FORTUNA, LESŁAW JUSZCZAK Wykorzystanie piknometru helowego do pomiaru gęstości skrobi.....	69
GRAŻYNA MORKIS Problematyka żywnościowa w ustawodawstwie krajowym.....	75
DANUTA KOŁOŻYŃ-KRAJEWSKA, TADEUSZ SIKORA Sesja KTiChŻ PAN - „Postępy w technologii, przechowalnictwie i ocenie jakości żywności” .....	82
II Konferencja „Transport żywności” .....	88
ANTONI RUTKOWSKI Współczesna informacja naukowa i techniczna w dziedzinie technologii i nauki o żywności .....	92
DANUTA KOŁOŻYŃ-KRAJEWSKA Nowe książki.....	95
Technolog Żywności.....	100

---

*Zamieszczone artykuły są recenzowane*

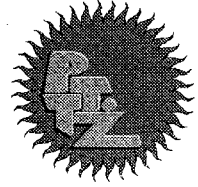
---

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



**POLSKIE TOWARZYSTWO  
TECHNOLOGÓW ŻYWNOŚCI  
WYDAWCA ODDZIAŁ MAŁOPOLSKI**

*Art*



# **ŻYWNOŚĆ TECHNOLOGIA JAKOŚĆ**

Nr 1(10)

Kraków

1997

## REDAKCJA:

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

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

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

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

## RADA PROGRAMOWA:

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

## WYDAWCA:

POLSKIE TOWARZYSTWO TECHNOLOGÓW ŻYWNOSCI

Oddział Małopolski

© Copyright by Polskie Towarzystwo Technologów Żywności, Kraków 1997

*Printed in Poland*

ISSN 1425-6959

## ADRES REDAKCJI:

31-425 KRAKÓW, AL. 29 LISTOPADA 46

---

## SKŁAD I DRUK:



Wydawnictwo „Akapit”, Kraków

tel./fax (012) 66-67-01

---

## OD REDAKCJI

Szanowni Państwo,

nr 1 (10) naszego kwartalnika, który Państwo otrzymujecie ukazuje się już jako organ naukowy ZG PTTŻ. Będą go teraz otrzymywać wszyscy członkowie PTTŻ, tak zwyczajni jak i wspierający, obok stałej licznej grupy prenumeratorów, co wpłynęło na znaczne zwiększenie nakładu.

W nowej sytuacji, aby sprostać obecnym zadaniom, rozszerzony został skład Redakcji i Rady Programowej kwartalnika „Żywność. Technologia. Jakość”.

Pragnę również przypomnieć Państwu, że na naszych łamach zamieszczamy także artykuły sponsorowane i reklamy.

Wyrażam nadzieję, że będziemy nadal towarzyszyć Państwu w codziennej pracy naukowej i zawodowej.

Kraków, marzec 1997 r.

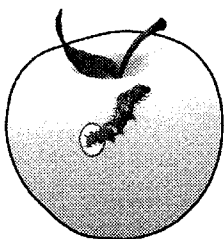
Redaktor Naczelny

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

*Tadeusz Sikora*

**Konferencja Naukowa**

**ŻYWNOŚĆ  
MINIMALNIE  
PRZETWORZONA**



**Kraków,  
19–20 czerwca 1997 r.**

**Polskie Towarzystwo  
Technologów Żywności  
Oddział Małopolski**

serdecznie zaprasza do wzięcia udziału w  
Konferencji Naukowej z cyklu:

**Żywność XXI wieku**

**„ŻYWNOŚĆ MINIMALNIE  
PRZETWORZONA”**

która odbędzie się w Krakowie w dniach  
19-20 czerwca 1997 roku.

Celem organizowanej konferencji jest dokonanie przeglądu aktualnego stanu wiedzy w tej dziedzinie m.in. w zakresie technologii, oceny jakości i stosowanych opakowań.

W trakcie konferencji przewidziane są:

- ◆ referaty plenarne,
- ◆ sesja posterowa,
- ◆ wystąpienia przedstawicieli przemysłu,
- ◆ wystawy sprzętu, aparatury i urządzeń dla przemysłu spożywczego.

**Adres Komitetu Organizacyjnego:**  
PTTŻ Oddział Małopolski  
Mgr inż. Beata Sychowska - sekretarz  
Akademia Rolnicza  
Al. 29 Listopada 46  
31-425 Kraków  
tel.: (012) 11-97-05  
fax: (012) 11-77-53

## Z ŻAŁOBNEJ KARTY

### DAMAZY JERZY TILGNER 1904 – 1997

Dnia 19 lutego 1997 r. zmarł w Gdańsku prof. zw. dr dr hc Politechniki Gdańskiej, członek honorowy Polskiego Towarzystwa Technologów Żywności, współtwórca technologii i nauki o żywności Damazy Jerzy Tilgner.

Działalność prof. Tilgnera stanowi piękną kartę współczesnego pracownika nauki. Przypada ona na okres kształtowania się dyscypliny nauki o żywności, a Jego działalność najtrafniej określa jej istotę. We wszystkich swych pracach wykazywał On konieczność i umiejętność wykorzystania badań podstawowych do prac technologicznych w aspekcie użyteczności w technice wytwarzania wysoko jakościowych produktów żywnościowych. Taki charakter miały rozprawy doktorska (1932) i habilitacyjna (1947), które były broniące na Uniwersytecie Poznańskim, a które były pierwszymi w Polsce rozprawami w zakresie technologii żywności i w istocie otwierały uniwersytecki kształt tej dziedziny nauki.

Dorobek naukowy prof. Tilgnera, liczony publikacjami obejmuje niemal 300 pozycji, w tym tak cenne podręczniki jak

- *L'industrie moderne de la conserve*, Paris 1933, s. 292;
- *Nauka o opakowaniach*, Warszawa 1951, s. 445;
- *Analiza organoleptyczna żywności*, Warszawa 1957, s. 364, wydana również w ZSRR i Czechosłowacji;
- *Die Technologie der Garverfahrens*, Frankfurt 1974, s.300.

Osobistym osiągnięciem prof. Tilgnera towarzyszyło organizowanie przez Niego poważnych ośrodków badawczych i dydaktycznych o wysokim poziomie naukowym. Pierwszą przez Niego zorganizowaną (1935) i prowadzoną do wybuchu wojny placówką, było Laboratorium Przemysłu Żywnościowego Związku Izb Przemysłowych w Warszawie, do której dorobku należy zaliczyć również szereg publikacji i 13 broszur z zakresu chłodnictwa i suszarnictwa, oraz oceny jakościowej mięsa, ryb i ich przetworów. Stanowiły one zaczątek współczesnej polskiej literatury technologicznej w zakresie technologii żywności. Praktycznym efektem tej działalności było podniesienie ja-

kości i rozszerzenie oferty eksportowej żywności, jak również zrębów ich nowoczesnej standaryzacji. W szczególności należy wymienić wkład prof. Tilgnera w ówczesne usprawnienie i podniesienie produkcji przetworów pomidorowych (Pudliszki), szynki eksportowej i konserw rybnych. Osiągnięcia te były możliwe, gdyż głębokiej wiedzy prof. Tilgnera towarzyszyło doświadczenie praktyczne, które nabył w przemyśle konserwowym USA (Armour Co. Chicago 1928-30) oraz Niemiec (Zinnert AG, Poczdam 1931-32).

Po zakończeniu wojny prof. Tilgner przystępuje do odbudowy polskiej nauki o żywności. W ramach PINGW (Państwowy Instytut Naukowy Gospodarstwa Wiejskiego) tworzy Instytut Technologii Rolnej i Żywnościowej w Bydgoszczy, którym kierował w latach 1945-52, równocześnie prowadząc działalność dydaktyczną na Uniwersytecie Poznańskim (1948-49) i Politechnice Gdańskiej, w której tworzy i kieruje Katedrą Technologii Zwierzęcych Produktów Spożywczych (1950 - 68).

Katedra prof. Tilgnera stała się silną szkołą naukową. W pierwszy okresie prowadzono w niej badania nad powstawaniem lotnych produktów siarkowych podczas obróbki termicznej mięsa, później skoncentrowano się na problematyce wędzarnictwa. Prace te wniosły istotny wkład w wyjaśnienie niektórych aspektów wymiany masy i ciepła w procesach gorącego wędzenia, możliwości usuwania składników rakotwórczych i wyjaśnienia przeciwtleniającego działania dymu wędzarniczego. Równocześnie opracowano konstrukcje prototypu nowoczesnych wędzarni i wytwornic dymu. Znaczący jest również wkład prof. Tilgnera w kształtowanie metodyki sensorycznej analizy żywności, co wyraziło się opracowaniem metodologii postępowania analitycznego, określeniem czynników kształtujących wyróżniki oceny, oraz zasad ich wartościowania. Osiągnięcia te kontynuują Jego wychowankowie stanowiący wiodącą kadrę naukową kraju (prof. Z. Sikorski Polit. Gdańska, prof. N. Baryłko-Pikielna, IRZiBŻ PAN) i za granicą (prof. H. Daun, Rutgers University, USA). Aktywną działalność naukową prof. Tilgnera, przerwało w 1968 r. skierowanie Go na przedwczesną emeryturę. Spowodowały to ówczesne warunki polityczne i Jego nieugięta postawa. Była to nie tylko Jego osobista krzywda, ale również duża szkoda dla nauki polskiej. Najlepiej wyraził to Prof. John Hawthorn (Univ. Strathclyde, Glasgow), który w „Founder's Memorial Lecture” na VII Światowym Kongresie Technologii i Nauki o Żywności (Singapore 1987) powiedział: „Profesor Tilgner, to człowiek mający istotne znaczenie w świecie i o międzynarodowej sławie, był również człowiekiem, który nie ukrywał swojego mocnego stanowiska, nawet wtenczas, gdy były one sprzeczne z oficjalną polityką (ówczesnego) Polskiego Rządu”.

Pracy naukowej prof. Tilgnera towarzyszyła aktywna społeczna działalność naukowa w Komitecie Technologii i Chemii Żywności PAN, Gdańskim Towarzystwie Naukowym, Radzie Naukowej Ministra Przemysłu Spożywczego oraz radach nauko-



wych instytutów badawczych. Uznanie Jego pozycji w nauce światowej wyraziło się powołaniem Go na przewodniczącego Komitetu Wykonawczego International Committee of Food Science and Technology, który wkrótce został przekształcony w International Union of Food Science and Technology. Prof. Tilgner zorganizował z pełnym sukcesem II Światowy Kongres Nauki i Technologii Żywności w Warszawie (1966), który otworzył świat dla polskiej nauki o żywności. Międzynarodowe uznanie działalności prof. Tilgnera wyraziło się również powołaniem Go w skład komitetów redakcyjnych czasopism międzynarodowych jak Fleischwirtschaft (RFN), Journ. of Texture Studies (USA), Food Science and Technology (Szwajcaria) oraz powoływaniu go jako eksperta FAO.

Sylwetka prof. Tilgnera była by nie pełna, gdyby nie przywrócić Jego obrazu, „Wysoki, smukły, wysportowany, przystojny, oczarował każdego kogo spotkał na swej drodze. ...Jego poczucie humoru zaraźliwe, a Jego umysł ostry jak szpilka. Czyż mógł być lepszy ambasador polskiej sprawy” pisze prof. Hawthorn.. Był to uczony, który umiał połączyć naukę z produkcją, pracę badawczą z życiem. To przecież On ten wybitny naukowiec reprezentował z pełnym sukcesem polski sport w jedynkach na torze regatowym w Henley, to On przekształcał teorię sensoryki w znanstwo smakowitości, jako członek międzynarodowej kapituły gastronomicznego orderu Pomiana przyznanego wybitnym zagranicznym i polskim reprezentantom sztuki kulinarnej.

Z głębokim żalem żegnamy Człowieka który tak wiele wniósł do polskiej i światowej nauki żywności, Uczonego którego życie i działalność są dobrym przykładem do naśladowania.

*Redakcja*

IWONA POŁCZYŃSKA, IRENA GÓRSKA

## **CZYNNIKI KSZTAŁTUJĄCE PRODUKCJĘ I JAKOŚĆ KULINARNEGO MIĘSA WOŁOWEGO W POLSCE**

### Streszczenie

Na krajowym rynku mięsa oferowany jest głównie surowiec pochodzący od bydła ras mięsno-mlecznych. Jakość krajowej wołowiny nie spełnia oczekiwań konsumentów, ponieważ posiada ona cechy mięsa przerobowego o nie akceptowanej przez konsumentów kruchości i soczystości oraz nadmiernej marmurkowatości i ciemnej barwie. Opracowany program rozwoju hodowli bydła mięsnego w Polsce zakłada produkcję młodego żywca rzeźnego o dobrych walorach opasowych i rzeźnych, celem uzyskania wysokiej jakości wołowiny kulinarnej. Równorzędną rolę z hodowcą w kształtowaniu ostatecznej jakości mięsa wołowego posiada również przemysł mięsny, gdyż dobór odpowiednich zabiegów technologicznych m.in. elektrostymulacja tusz, kondycjonowanie i pakowanie mięsa w modyfikowanej atmosferze, pozytywnie kształtują jakość mięsa. Istotnym elementem w rozwoju produkcji i rynku wołowiny kulinarnej są także działania marketingowe.

Można śmiało stwierdzić, że rumsztyk lub befsztyk wołowy nie są jeszcze częstym daniem na naszych stołach. Rzadkość tych potraw w polskim menu związana jest z brakiem tradycji spożywania mięsa wołowego jak również z niedostateczną ilością odpowiedniej jakości surowca do ich przygotowania. Wołowina na krajowym rynku była dotychczas traktowana głównie jako mięso przerobowe.

Produkcja wołowiny kulinarnej w kraju, w ostatnich dwóch latach, jest przedmiotem szczególnie dużego zainteresowania nie tylko hodowców bydła, ale również żywieniowców i technologów mięsa. To zainteresowanie ma swoje uzasadnienie w bardzo małej podaży bydłowego żywca mięsnego, a tym samym dobrego kulinarnego mięsa wołowego w obrocie detalicznym. Mnogość czynników kształtujących jakość mięsa zmusza hodowców żywca oraz przetwórców mięsa do modernizowania i doskonalenia wielu czynności związanych z tą produkcją na każdym jej etapie.

Krajowa konsumpcja wołowiny w 1995 r., w formie mięsa i przetworów (bez tłuszczu i podrobów), wynosiła 8,9 kg/mieszkańca [40]. Spożycie wołowiny w postaci

mięsa nieprzetworzonego kształtowało się na poziomie 4,32 kg/osobę/rok, co stanowiło zaledwie 7% w stosunku do całkowitego przeciętnego spożycia mięsa wszystkich gatunków zwierząt rzeźnych i przetworów [41]. Dla porównania spożycie wieprzowiny w formie mięsa kulinarnego w tym okresie wynosiło 21%. Poziom spożycia wołowiny jest aktualnie aż o 40% mniejszy niż w ostatnim piętnastolecium i o 50% niższy od rekordowego z lat 1976/1977. Czynnikiem kształtującym małe spożycie wołowiny jest również, ostatnio znacząco mniejsza, podaż młodego bydła rzeźnego, głównego źródła kulinarnej wołowiny.

Nadal obserwuje się spadkową tendencję pogłowia bydła. Stąd też w ciągu ostatnich pięciu lat, produkcja mięsa wołowego obniżyła się o połowę i wśród wielu przyczyn wiąże się ją z głębokim kryzysem w rolnictwie. Dotknął on szczególnie hodowlę bydła, która stała się nieopłacalna. Pogłowie bydła ogółem zmniejszyło się z 11 mln szt. w 1989 r. do 7 mln szt. w 1995 r., a w konsekwencji produkcja żywca rzeźnego z 1320 tys. ton w 1989 r. do 799 tys. ton. w 1995 r. W zachodnich terenach kraju pogłowie bydła uległo spadkowi o 60%, a produkcja żywca wołowego zmniejszyła się o 44% w stosunku do 1989 r. [31, 71, 72].

Zjawiskiem wysoce niekorzystnym, występującym w Polsce, jest ubój cieląt o masie przedubojowej 50-60 kg. Takie postępowanie jest dużym marnotrawstwem potencjału biologicznego tkwiącego w zwierzętach. W krajach UE, przy odpowiednim żywieniu, prowadzi się wydłużony opas cieląt do masy przedubojowej 200 kg. Obok innych pozytywnych efektów takiego postępowania uzyskuje się mięso o bardzo dobrej jakości [6, 65].

W maju 1994 r. został zatwierdzony program rozwoju hodowli bydła mięsnego w Polsce i jest on ważnym fragmentem restrukturyzacji i modernizacji polskiego rolnictwa, a podstawowe jego założenia to: rozszerzanie hodowli czystych ras mięsnych, krzyżowanie towarowe mniej wydajnych krów mlecznych z buhajami ras mięsnych, wprowadzenie systemu oceny stanu umięśnienia i otluszczenia tusz wg klasyfikacji EUROP oraz uzyskanie wysokiej jakości mięsa [73].

Jednym z istotnych problemów hodowlanych jest wybór właściwej technologii chowu bydła w systemie ekstensywnym, który w Polsce nie ma tradycji, a jest powszechny w niektórych krajach np. w Wlk. Brytanii. System produkcji krowa matka-cielę związany jest głównie z wypasaniem zwierząt na pastwiskach oraz z wykorzystaniem pasz odpadowych [7]. Wdrażanie tego systemu jest szczególnie ważne przy utrzymujących się w kraju niskich cenach za żywiec wołowy i wzrastającej cenie zbóż [42]. Za rozpowszechnianiem tego systemu chowu w Polsce przemawiają również działania ukierunkowane na produkcję ekologiczną. Rozwój hodowli bydła mięsnego nie może dotyczyć tylko dużych gospodarstw rolnych z uwagi na ich małą ilość w Polsce, natomiast przede wszystkim gospodarstw małych, dominujących w kraju. Ko-

nieczne jest przyjęcie właściwych systemów hodowli bydła i produkcji żywca oraz zaadaptowania ich w tych gospodarstwach. Za rozwojem produkcji bydła mięsnego przemawiają również czynniki biologiczne, tzn. zwiększenie ilości istniejących genotypów bydła w Polsce. Omawiany system produkcji bydła krowa matka-ciele kształtuje na nowo kulturę człowieka w dziedzinie łagodniejszego traktowania zwierząt i utrzymywanie ich w tzw. dobrostanie, ponieważ interwencja człowieka w przyrodę przejawia się również w niehumanitarnym traktowaniu i utrzymywaniu zwierząt. Wypas bydła mięsnego na pastwiskach zapobiega zarastaniu i dziczeniu, tj. degradacji terenów aktualnie eksploatowanych bądź nieużytków, szczególnie Pomorza, Podlasia, Warmii i Mazur, Bieszczad oraz Podsudecia [4, 20, 35].

Bydło mięsne może być również wykorzystywane do kilkugatunkowego wypasu zwierząt roślinożernych na użytkach zielonych. Takie systemy wypasu mają na celu nie tylko uzyskanie efektów ekonomicznych, ale również tworzenie proekologicznej gospodarki [33, 44, 54].

Za rozwojem produkcji bydła mięsnego przemawiają również względy ekonomiczne, gdyż ten chów jest kapitało- i pracooszczędny. Dla przykładu koszt stanowiska dla bukatów jest przeważnie o 40% niższy niż dla krowy mlecznej, a koszty obsługi bydła mięsnego są średnio o 50% mniejsze w porównaniu do bydła mlecznego. Niższe są też koszty żywienia bydła opasowego, inna jest bowiem struktura i skład skarmianych pasz, chociażby ze względu na mniejszy w nich udział komponentów treściwych [6, 21, 30, 35].

Krzyżowanie ras mięsnych ze sobą i z rasami mlecznymi na świecie w celu uzyskania produkcji towarowej, jest bardzo szeroko stosowane. Postęp genetyczny ma jednak swoje źródło przede wszystkim w stadach zarodowych kilku, maksymalnie kilkunastu głównych ras bydła mięsnego. W Polsce czystorasowe pogłowie bydła mięsnego jest jeszcze nieliczne i są to stada ras: charolaise, limousine, piemontese, angus i in. [66, 67]. Na Dolnym Śląsku prowadzone są hodowle czystorasowe bydła ras: sakers, angus red, welsh black, texas longhorn, hereford i charolaise, które wykorzystuje się również do krzyżowania z polską rasą czarno-białą (c.b.) i czerwono-białą (cz.b.) [8, 9, 22]. Wśród hodowców zwierząt rzeźnych i przetwórców mięsa obserwuje się ostatnio coraz większe zainteresowanie hodowlą czystych ras bydła mięsnego [27].

Metodą hodowlaną, która może doprowadzić do poprawy jakości mięsa, jest krzyżowanie towarowe krów mięsno-mlecznych (c.b. i cz.b.) z buhajami ras mięsnych, bądź produkcja pierwszego pokolenia mieszańców  $F_1$  (klasyczne krzyżowanie towarowe) lub krzyżowanie wypierające. Krzyżowanie wypierające ma na celu maksymalne odtworzenie cech wybranej rasy mięsnej przez stopniowe zwiększenie jej genotypu, np. do 50%, 75%, 87,5%. Badania w USA, Kanadzie, Anglii i Australii wykazały 20-

30% wyższy poziom produkcji mięsa w stadach bydła mieszańców w porównaniu do stad czystorasowych [68].

Dyskontując wyniki prowadzonych w kraju licznych prac hodowlanych nad krzyżowaniem towarowym, wnioskuje się, że zabieg ten jest bardzo korzystnym lub wręcz optymalnym rozwiązaniem zwiększenia ilości żywca wołowego w Polsce i uzyskania dobrej jakości mięsa wołowego. Zagraniczne doświadczenia hodowlane nad doskonaleniem bydła rzeźnego potwierdzają powyższy wniosek [37, 38, 47, 48, 50]. Uzyskiwane mieszańce charakteryzują się lepszą przydatnością do opasu pastwiskowego, co m.in. może przyczynić się do rozwiązania problemu niepełnego wykorzystania w kraju użytków zielonych [4, 8, 9, 20]. Mieszańce charakteryzują się również wysokimi przyrostami dobowymi w porównaniu do ras czystych c.b i cz.b utrzymywanych w tych samych warunkach [4, 14, 45, 52, 69]. Krzyżowanie towarowe zwiększa także wydajność rzeźną uzyskanych mieszańców średnio o 3–6% [39, 70]. Na istotnie wyższą wydajność rzeźną mieszańców po buhajach ras mięsnych wskazują również autorzy innych prac [1, 14, 45, 54, 60, 69]. Tusze opasów  $F_1$  zawierają znacząco większą zawartość mięsa i są mniej otłuszczone [4, 13, 29, 45, 60, 69, 70]. W przypadku buhajów czarno-białych x piemontese różnica w mięsie wynosiła 40 kg/tuszę w stosunku do buhajów czarno-białych. Mieszańce charakteryzują się większym udziałem elementów o wyższej wartości handlowej, co świadczy o dobrym umięśnieniu zadu i łopatki. Sakowski i wsp. [45] przedstawili również wyniki istotnie mniejszego udziału kości w tuszach buhajków u mieszańców  $F_1$ : czarno-biała x piemontese, czarno-biała x chianina, czarno-biała x marchiganina, odpowiednio o 30%, 7,1%, 4,6%. Podobne wyniki uzyskał Zalewski i wsp. [70] u mieszańców rasy czarno-biała x limousine. W ocenie wartości rzeźnej tusz istotnym wskaźnikiem mięsności jest powierzchnia przekroju mięśnia najdłuższego grzbietu (*m. longissimus dorsi*), która w połączeniu z wysokim udziałem mięsa świadczy o dobrej mięsności. Dużą średnicą „oka połędwicy” (130 cm<sup>2</sup>) charakteryzują się tusze mieszańców czarno-biała x piemontese. Dla porównania omawiany wyróżnik miał wartość około 93 cm<sup>2</sup> w tuszach buhajków rasy czarno-białej [70]. W badaniach Grześkowiaka i wsp. [15] powierzchnia mięśnia najdłuższego grzbietu buhajów rasy czarno-biała wynosiła średnio 75 cm<sup>2</sup>.

Na ukształtowanie pożądaných przez konsumentów cech jakościowych mięsa kulinarnego duży wpływ ma sposób postępowania z bydlęciem bezpośrednio przed ubojem. Niezależnie od czynników przyżyciowych, mających istotny wpływ na umięśnienie i otłuszczenie tuszy i jakość mięsa kulinarnego, która w dużym stopniu zależy także od końcowej wartości pH, bardzo istotną rolę odgrywają ostatnie dni przed ubojem i pierwsze godziny po uboju. Nagła zmiana środowiska, łączenie bydła w obce sobie grupy itp., wywołuje niepokój. Dlatego też nawet największe wysiłki hodowcy mogą być zniweczone przez niewłaściwe postępowanie z bydlęciem, które prowadzi do pogor-

szenia jakości mięsa. Niedoskonała organizacja skupu, wynikająca ze zbyt długiego czasu obrotu oraz nieodpowiedniego postępowania z bydłem w tym okresie, powodują straty ilościowe i jakościowe mięsa wołowego [10, 53, 63, 64]. Stąd istotne znaczenie ma upowszechnianie odbioru zwierząt z zagrody producenta i przekazywanie ich bezpośrednio z transportu do uboju [64]. W warunkach dużego rozdrobnienia gospodarstw realizowanie tych zadań jest trudne i wymaga odpowiednich rozwiązań.

Prawidłowe kształtowanie jakości mięsa wiąże się także m.in. z odpowiednim poziomem glikogenu w tkance mięśniowej w momencie uboju. Czynniki stresowe wpływają na spadek glikogenu w mięśniach. Powszechnie zalecane podawanie roztworu melasy przeciwdziała odwodnieniu organizmu oraz przyspiesza regenerację zapasów glikogenu wyczerpanych podczas obrotu żywca, a tym samym zapobiega spadkowi wydajności rzeźnej. Zaleca się podawanie roztworów melasy o stężeniu 3–6%, w zależności od czasu przetrzymywania bydła w magazynach żywca. [63, 64].

Wspomniany wcześniej program rozwoju hodowli bydła mięsnego w Polsce zaleca wprowadzenie systemu zapłaty za żywiec po uboju i w oparciu o wycenę tusz na podstawie umięśnienia i otluszczenia wg zasad przyjętych przez UE, tj. 6 klas umięśnienia i 5 klas otluszczenia wg systemu EUROP [61, 62, 64]. Ten system klasyfikacji eliminuje nadpłatę za żywiec o niskiej wydajności rzeźnej i niedopłatę za żywiec o wysokiej wydajności. Takie postępowanie stwarza korzystną motywację poprawy wartości rzeźnej skupowanego surowca. Aktualna klasyfikacja żywca wg PN-64/R-7800 uwzględniająca m.in. dość niskie wskaźniki potrażeń za okarmienie i nie mobilizuje hodowcę ani do poprawnego chowu i opasu ani do prawidłowego przygotowania bydła do uboju. Ceny ustalone za żywiec typu mięsnego tej samej klasy powinny być około 20% wyższe od cen żywca typu mlecznego [58, 72, 73].

➤ Jakość mięsa stanowi sumę wszystkich cech sensorycznych, odżywczych, higieniczno-toksykologicznych i technologiczno-przerobowych [17].

Konsumencka ocena jakości mięsa opiera się na kryteriach organoleptycznych. Przy zakupie mięsa kulinarnego z reguły ocenia się jego jakość na podstawie barwy [46]. Barwa jest również wyróżnikiem przydatności mięsa do celów kulinarnych, a także wskaźnikiem jego świeżości. Ilość i stan chemiczny mioglobiny znacząco wpływają na kształtowanie barwy mięsa, podobnie jak: wiek zwierząt, rasa, płeć, odczyn mięsa, zawartość wody i tłuszczu śródmięśniowego oraz zawartość tkanki łącznej.

Końcowa wartość pH, stabilizująca się podczas 48 godz. od uboju, ma również wpływ na kształtowanie jakości mięsa, określając jego przydatność do celów kulinarnych. Dla mięsa normalnego pH mieści się w granicach 5,4 do 5,8 (w temp. poniżej 7°C), a dla mięsa z wadą DFD (ang. dark, firm, dry) wartość odczynu wynosi powyżej pH 6,2. Procesy dojrzewania poubojowego najkorzystniej przebiegają w surowcu o

odczynnie 5,4–5,8. Mięso takie odznacza się jasną barwą, dobrą kruchością i smakowitością, a także wysoką trwałością. Niskie pH sprzyja również procesowi utleniania mioglobiny i tworzeniu się na powierzchni mięsa grubszej warstwy jaskrawoczerwonej oksymoglobiny. Przyczyną występowania wady DFD jest przyżyciowe wyczerpanie glikogenu spowodowane stresem. Głównym źródłem wołowiny były dotychczas mleczne rasy bydła, dostarczające ze stosunkowo dużą częstotliwością mięso z wadą DFD. Ma ono bardzo ciemną barwę sugerującą, że pochodzi ze starych zwierząt. Na skutek niedostatecznego zakwaszenia takie mięso nie osiąga dojrzałości konsumpcyjnej i ma ograniczoną przydatność do obrotu detalicznego w stanie świeżym z powodu dwukrotnie mniejszej oporności na rozkład [36, 63, 64]. Wyniki badań Grześkowiaka i wsp. [15] określające jakość mięsa młodego bydła rzeźnego rasy czarno-białej ze skupu rynkowego wykazały, że mięso znacznej ilości tusz (37,1%) charakteryzowało się wysokim pH powyżej 6,2, a ciemną barwę mięsa notowano u 70% badanej populacji zwierząt. Liczne doświadczenia [1, 4, 28, 59] dotyczące określenia przydatności włoskich, francuskich i amerykańskich ras bydła mięsnego do krzyżowań towarowych z bydlęciem czarno-białym, potwierdzają możliwość produkcji mięsa o prawidłowej wartości pH i pożądanej barwie. Wajda i wsp. [59] wykazali, że barwa mięsa mieszańców ras czarno-biała x limousine, określona spektrofotometrycznie oraz wzrokowo wg wzorca barw Soicarni, była wyraźnie jaśniejsza u buhajków i jałówek, a różnice dla tego parametru zaobserwowano nie tylko dla mięśnia najdłuższego grzbietu, ale również i innych mięśni. Jaśniejszą barwę mięsa jałówek i buhajków wielorasowych czarno-biała x limousine x aberden angus x charolaise i czerwono-biała x limousine x simentaler oznaczyli Choroszy i wsp. [4]. Mięso mieszańców krów czarno-białych z buhajami włoskich ras mięsnych cianina, marchigiana, piemontese charakteryzuje się jaśniejszą barwą w porównaniu do surowca osobników rasy czarno-białej [28].

Kruchość mięsa jest wypadkową wielu czynników przyżyciowych oraz uzależniona od postępowania z tuszami po uboju. Sensoryczne odbieranie kruchości jest wynikiem poubojowego dojrzewania mięsa. Wyróżnik ten związany jest m.in. z białkami łącznotkankowymi, w tym z formami kolagenu oraz z kompleksem aktomiozynowym [2, 34]. W procesie dojrzewania mięsa istotną rolę przypisuje się również białkom cytoszkieletowym [5, 11].

Znaczącą rolę w kształtowaniu kruchości mięsa odgrywają endogenne enzymy proteolityczne kalpainy i katepsyny [34]. Aktywność kalpain ( $\mu$ -kalpaina i m-kalpaina), uwarunkowana jest odpowiednim stężeniem jonów  $\text{Ca}^{+2}$  w komórce mięśniowej [12, 19]. Naturalnym inhibitorem kalpain jest białko kalpastatyna. Obie formy kalpain oraz kalpastatyna zlokalizowane są w błonie komórkowej, mitochondriach, retikulum sarkoplazmatycznym, jądrach i w niektórych strukturach cytoszkieletu oraz w nieznacznej ilości w sarkoplaźmie [19]. Optimum aktywności kalpainy wykazują w

pH 7,0–7,5. Substratami kalpain są liczne białka miofibrylarne: titina, nebulina, filamina, desmina, troponina-T i -I, C-białko oraz tropomiozyna. Enzymy te nie degradują głównych białek miofibrylarnych - miozyny i aktyny, jednak wywołują ich dezorganizację [18, 19]. Spadek pH i temperatury w trakcie poubojowego wychładzania wpływają również niekorzystnie na aktywność kalpain [12]. Celem efektywniejszego wykorzystania właściwości degradacyjnych kalpain wykorzystuje się w praktyce przemysłowej sole wapniowe [24, 25]. Rola kalpain w żywym organizmie i w procesach pośmiertnych wymaga jeszcze dodatkowych badań. Badania Thomsona i wsp. [51] wskazują, że zawartość kalpain w mięsie zależy również od czynników przedubojowych, m.in. od rasy zwierząt i sposobu żywienia. W mięsie buhajów rasy angus żywionych kiszoną z traw wykazano o 100% większą aktywność  $\mu$ -kalpainy po 2 godz. od uboju, w porównaniu do mięsa buhajów żywionych ziarnem kukurydzy i kiszoną z traw. Wyższa aktywność  $\mu$ -kalpainy była skorelowana z mniejszą twardością mięsa.

Wraz z wiekiem zwierząt wzrasta twardość mięsa, jako pochodna stopnia usiecieniania kolagenu i zwiększającej się jego ciepłostabilności. Budowa i ilość omięsnej wewnętrznej (perimysium) odgrywa istotną rolę w kształtowaniu kruchości mięsa [2]. Degradacja substancji podstawowej tkanki łącznej, zawierająca proteoglikany i glikoproteidy, jest ważnym elementem uczestniczącym w tenderyzacji mięsa [32].

Soczystość związana jest ze stopniem uwodnienia mięsa. Soki mięśniowe są nośnikami substancji smakowo-zapachowych. Soczystość jest wypadkową wielu czynników, jednakże procesy poubojowe i zabiegi przetwórcze spełniają dominującą rolę w jej kształtowaniu, a szczególnie rodzaj obróbki cieplnej. Stopień uwodnienia koloidów białkowych, zależy od pH i decyduje o ilości wody w mięsie. Wrażenie soczystości zależne jest również od marmurkowatości mięsa i ilości tłuszczu międzymięśniowego. Mięso kulinarne mieszańców ras mlecznych i mięsnych uzyskuje w ocenie sensorycznej wyższe noty za soczystość w porównaniu do mięsa bydła rasy czarno-białej i cechuje je mniejszy stopień przetłuszczenia śródwłóknistego [28, 29, 59, 69].

Smakowitość mięsa, będąca cechą gatunkową, jest skorelowana z wiekiem zwierząt, metodami chowu oraz stopniem przetłuszczenia śródwłóknistego i śródmięśniowego. Jest ona wyróżnikiem dojrzałości poubojowej, istotnym parametrem przede wszystkim dla mięsa o przeznaczeniu kulinarnym. Pod względem smakowitości mięso mieszańców rasy c.b. z rasami mięsnymi: angus, charolaise, limousine, marchigiana, cianina i piemontese uzyskiwało korzystniejsze oceny [28, 29, 59, 69].

Zaopatrzenie rynku w jakościowo dobrą wołowinę jest wynikiem wyjściowej jakości surowca, a więc jakości żywca rzeźnego i właściwego postępowania ze zwierzętami podczas skupu, transportu i magazynowania oraz wykorzystania nowoczesnej technologii stosowanej przez przemysł mięsny [36, 71]. Na kształtowanie jakości mię-



sa ma również wpływ prawidłowy przebieg zmian poubojowych, zastosowanie elektrostymulacji, warunki przechowywania mięsa i odpowiednie przygotowanie surowca do obrotu detalicznego [3, 23, 26, 36, 43].

Systemy rozbioru tusz na elementy zasadnicze i kulinarne różnią się w poszczególnych krajach. W krajach UE prowadzone są prace nad ujednoczeniem zasad rozbioru i wykrawania tusz [56, 57]. Także w Polsce rozpowszechniany będzie katalog OFIVAL (przyjęty przez komitet rolnictwa UE), zawierający światową symbolikę i znakowanie elementów kulinarnych mięsa wołowego [36]. Dostosowanie polskiej produkcji wołowiny kulinarnej do wymogów UE będzie m.in. motywowane korzyściami z eksportu tego surowca.

W ostatnich latach obserwuje się znaczący postęp w technice i technologii pakowania mięsa. Opakowanie spełnia istotną rolę w kształtowaniu jakości mięsa, m.in. przedłuża trwałość, podnosi walory estetyczne, umożliwia umieszczenie informacji żywieniowej oraz sposobu przygotowania mięsa do spożycia. Wykorzystanie technik pakowania i przechowywania w kontrolowanej lub modyfikowanej atmosferze również korzystnie wpływa na wydłużenie jego trwałości [16, 49, 55]. W przypadku mięsa kulinarnego preferowaną mieszaniną gazów jest 20% dwutlenku węgla i 80% tlenu. Przy takim składzie mieszaniny gazów, w temp. poniżej 4°C, barwa mięsa nie ulega istotnym zmianom przez 12–14 dob [36].

Wołowina była dotychczas traktowana głównie jako mięso przerobowe w produkcji wędlin, a mięso kulinarne sprzedawano w formie elementów „na rosół, z kością, na pieczeń”. Współczesny rynek wołowiny wymaga przeobrażeń także w handlu detalicznym. Walory smakowe mięsa z młodych zwierząt, wymogi współczesnej diety preferującej mięso chude, wysoka wartość odżywcza wołowiny, moda na mięso z grilla, to tylko niektóre czynniki prognozujące powodzenie rozwoju rynku wołowiny kulinarnej. Potwierdzeniem tego jest prowadzona sprzedaż wołowiny kulinarnej, pochodzącej od mieszańców c.b x limousine i c.b. x charolaise, przez niektóre zakłady mięsne m.in Ostródę-Morliny, Czyżew, Koło, Constar, Białystok, Sokołów Podlaski [59, 71, 72, 73].

Produkcja i rozwój rynku mięsa wołowego wymaga również uruchomienia działań marketingowych. Określenie segmentu rynku kulinarnego mięsa wołowego ma istotne znaczenie dla przemysłu mięsnego, gdyż łączy się to z dalszymi kierunkami działań przedsiębiorstwa. Z analiz budżetów rodzinnych wynika, że większe jest spożycie wołowiny w rodzinach o dochodach powyżej przeciętnych (0,6–0,7 poziomu spożycia wieprzowiny) i ma ono tendencję wzrostową [58]. Wyniki badań Sikory i wsp. [46], dotyczące rozpoznania konsumenckich preferencji w odniesieniu do mięsa kulinarnego wykazały, że tylko 36,6% osób ankietowanych podejmuje decyzję zakupu

mięsa sugerując się ceną. Wykazały one również, że 94,6% ankietowanych, ocenia barwę surowca, a następnie obecność widocznego tłuszczu (91,4% ankietowanych).

Strategia w zakresie tworzenia kanałów dystrybucji mięsa kulinarnego powinna dotyczyć dużych sklepów mięsnych, sklepów wielobranżowych, supermarketów, hipermarketów, hoteli, pensjonatów i restauracji. Zróżnicowane potrzeby odbiorców wołowiny kulinarnej będą wymagały przygotowywania surowca w różnej formie, tzn. w postaci ćwierćtuszy, wyrebów, elementów kulinarnych, porcji, dań jednoosobowych [58, 73]. Polityka cen i marż winna uwzględniać nakłady finansowe poniesione na hodowlę, specjalne przygotowanie mięsa do handlu i jego wysoką jakość. Na rynkach krajów wysokorozwiniętych dobre jakościowo wołowe mięso kulinarne jest droższe, co najmniej trzykrotnie, od wieprzowego i we wszystkich krajach UE proporcje cen są podobne [72].

Działania promocyjne w odniesieniu do wysokojakościowej wołowiny winny obejmować informację m.in. o jej wartości odżywczej i roli w racjonalnej diecie, o przydatności kulinarnej i możliwości szybkiego przyrządzania potraw bez konieczności długotrwałej obróbki termicznej oraz o sposobie przygotowywania dań mięsnych z poszczególnych wyrebów i mięśni. Istotnym zadaniem działań promocyjnych jest także reklama producenta żywca oraz przetwórcy mięsa [39, 71, 72].

## LITERATURA

- [1] Adamik P., Trela J., Czaja H.: Wartość rzeźna mieszańców towarowych. Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu, Zootechnika, **291**, 1996, 255.
- [2] Bailey A.J. The chemistry of collagen cross-links and their role in meat texture. Proc. Recip. Meat Conf. of AMSA, **42**, 1989, 127.
- [3] Budny J., Cierach M., Żywica R. Niektóre efekty zastosowania wysokonapięciowej elektrostymulacji półtuszy bydłowych. Gosp. Mięs., **47**(5), 1995, 22.
- [4] Choroszy Z., Trela J., Kurzbauer-Choroszy B.: Produkcja mięsa wołowego od różnych mieszańców bydła mięsnego przy wykorzystaniu użytków zielonych. Zesz. Nauk. Pol. Tow. Zoot., **14**, 1994, 253.
- [5] Dąbrowska R., Grązewicz M.A.: Cytoszkielek komórek mięśniowych. Post. Bioch., **41**(3), 1995, 165.
- [6] Dobicki A.: Technologiczne aspekty efektywności produkcji w populacjach mięsnych bydła. Zesz. Nauk. Pol. Tow. Zoot., **17**, 1995, 57.
- [7] Dobicki A.: Modele produkcji bydła mięsnego w warunkach kotliny jeleniogórskiej. Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu, Zootechnika, **291**, 1996, 77.
- [8] Filistowicz A., Firliej A., Ziemiński R.: Hodowla bydła mięsnego rasy Welsh Black na Dolnym Śląsku - stan aktualny i perspektywy. Zesz. Nauk. Pol. Tow. Zoot., **17**, 1995, 93.
- [9] Filistowicz A., Ziemiński R., Kamiński K.: Program hodowli bydła rasy Salers i rasy Texas Longhorn na Dolnym Śląsku. Zesz. Nauk. Pol. Tow. Zoot., **17**, 1995, 85.
- [10] Fischer K.: Transport of slaughter animals. Effects, weaknesses, measures. Fleischwirtschaft, **76**(5), 1996, 521.
- [11] Fritz J.D., Mitchell M.C., Marsh B.B., Greaser M.L.: Titin content of beef in relation to tenderness. Meat Sci., **33**, 1993, 41.

- [12] Geesink G.H., Goll D.E.: Measurement of calpain activity in postmortem muscle extracts underestimates levels of  $\mu$ -calpain. In: Proc. 41<sup>st</sup> Int. Cong. Meat Sci. Tech., San Antonio, Texas, USA, **II**, 1995, 547.
- [13] Grodzki H., Jasiorowski H., Grabowski R.: Wpływ wielorasowego krzyżowania bydła na użytkowość mięsną mieszańców. Zesz. Nauk. Pol. Tow. Zoot., **3**, 1991, 272.
- [14] Grodzki H., Jasiorowski H., Grabowski R., Zdziarski K.: Wpływ krzyżowania krów czarno-białych z buhajami włoskich ras mięsnych na użytkowość mięsną mieszańców. Zesz. Nauk. Pol. Tow. Zoot., **14**, 1994, 229.
- [15] Grześkowiak S., Borzuta K., Wichlacz H.: Zmiany wartości rzeźnej i jakości mięsa młodego bydła ze skupu rynkowego. Gosp. Mięś., **46**(2), 1994, 34.
- [16] Ho C.P., McMillin K.W., Huang N.Y.: Effects of distribution and display gas mixtures on shelf-life on ground beef in dynamic gas exchange modified atmosphere packing systems. In: Proc. 41<sup>st</sup> Int. Cong. Meat Sci. Tech., San Antonio, Texas, **II**, 1995, 319.
- [17] Hofmann K.: What is quality? Meat Focus. Int., **3**(2), 1994, 73.
- [18] Huff-Lonergan E., Parrish F.C., Olson D.G., Robson R.M.: Degradation of muscle structural proteins by  $\mu$ -calpain under conditions simulating postmortem pH, temperature and ionic strength. In: Proc. 41<sup>st</sup> Int. Cong. Meat Sci. Tech., San Antonio, Texas, USA, **II**, 1995, 545.
- [19] Jakubiec-Puka J.: Rola proteolitycznego systemu kalpainowego w komórkach zwierzęcych. Post. Bioch., **39**(4), 1993, 251.
- [20] Jasiorowski H.: Problem trwałości rozwoju (sustainable development) w realizacji programu rozwoju hodowli bydła mięsnego w Polsce. Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu, Zootechnika, **291**, 1996, 11.
- [21] Kaliszewicz D., Kisiel R.: Koszty produkcji żywca wołowego-możliwości ich obniżenia. Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu, Zootechnika, **291**, 1996, 263.
- [22] Kamiński K.: Założenia programu mięsnego użytkowania bydła na Dolnym Śląsku. Przeg. Hod., **63**(6), 1995, 4.
- [23] Kien S., Borzuta K.: Polska metoda i urządzenia przemysłowe do elektrostymulacji niskonapięciowej tusz bydłowych. Gosp. Mięś., **40**(8), 1988, 5.
- [24] Lansdell J.L., Miller M.F., Wheeler T.L., Koohomara M., Ramsey C.B.: Postmortem injection of calcium chloride effects on beef quality traits. J. Anim. Sci., **73**(6), 1995, 1735.
- [25] Lennon M.A., Troy D.J.: The industrial application calcium chloride injection of beef *M. Longissimus dorsi* and *M. Semimembranosus*. In Proc. 41<sup>st</sup> Int. Cong. Meat Sci. Tech., San Antonio, Texas, USA, **II**, 1995, 600.
- [26] Lesiów T.: Zastosowanie elektrostymulacji w przetwórstwie mięsa bydłowego. Gosp. Mięś., **45**(2), 1993, 22.
- [27] Łękawski K.: Wyniki i zamierzenia Pekpolu S.A. Gosp. Mięś., **48**(10), 1996, 21.
- [28] Matuszewska I., Szczecińska A., Radzanowska J., Jasiorowski H., Grodzki H.: Wpływ krzyżowania włoskich ras bydła z krowami polskimi czarno-białymi na jakość sensoryczną mięsa. Mat. XXV Sesji Nauk. KTChŻ PAN, Lublin, 1994, 242.
- [29] Meller Z., Wroński M.: Jakość mięsa mieszańców uzyskanych w wyniku krzyżowania krów rasy czarno-białej z buhajami typu mięsnego. Zesz. Nauk. Pol. Tow. Zoot., **3**, 1991, 261.
- [30] Mora M., Kaliszczak L., Gil K., Szvec A.: Organizacyjno-ekonomiczne aspekty rozwoju gospodarstw specjalizujących się w chowie bydła mięsnego. Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu, Zootechnika, **291**, 1996, 275.
- [31] Nasiadko M.J.: Produkcja rolnicza w 1995r. Biuletyn Informacyjny MRiGŻ i ARiMR, **1**, 1996, 6.
- [32] Nishimura T., Hattori A., Takahashi K.: Relationship between degradation of proteoglycans and

- weakening of the intramuscular connective tissue during post-mortem ageing of beef. *Meat Sci.*, **42**(3), 1996, 251.
- [33] Nowakowski P.: Aspekty technologiczno-ekologiczne wykorzystania użytków zielonych przy wypasie mieszanym: przegląd literatury. *Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu, Zootechnika*, **291**, 1996, 159.
- [34] Quali A.: Meat tenderization: possible causes and mechanism. *Review. J. of Muscle Food*, **1**, 1990, 129.
- [35] Pałasz L. Organizacja i ekonomika chowu bydła w warunkach ekorozwoju. *Przeg. Hod.*, **64**(2), 1996, 2.
- [36] Pisula A.: Podstawowe zasady produkcji dobrej jakościowo wołowiny kulinarnej. *Gosp. Mięś.*, **48**(2), 1996, 42.
- [37] Ponizil A., Beber K.: Relationship between carcass components and slaughter weight of heifers from commercial crossing. *Zivocisna Vyroba*, **38**(9), 1993, 817.
- [38] Ponizil A., Dufka M., Gabriel B.: Carcass quality in heifers from commercial crossing. *Zivocisna Vyroba*, **38**(8), 1993, 681.
- [39] Praca zbiorowa. Produkcja i rynek kulinarnego mięsa wołowego. FAPA, Olsztyn, 1995.
- [40] Raporty Rynkowe MRiGŻ, Rynek Mięsa **11**, listopad 1995 r.
- [41] Raporty Rynkowe MRiGŻ, Rynek Mięsa **10**, maj 1996 r.
- [42] Raporty Rynkowe MRiGŻ, Rynek Zbóż **11**, listopad 1996 r.
- [43] Rewie I.: Przygotowanie mięsa kulinarnego na potrzeby handlu detalicznego. *Gosp. Mięś.*, **42**(11/12), 1990, 9.
- [44] Rogalski M., Goliński P., Kryszak J.: Efektywność produkcji mięsa wołowego w warunkach ekstensywnego wypasu jałówek. *Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu, Zootechnika*, **291**, 1996, 233.
- [45] Sakowski T., Reklewski Z.: Przydatność włoskich ras bydła mięsnego do krzyżowań towarowych z bydlęciem c.b. *Gosp. Mięś.*, **48**(1), 1996, 42.
- [46] Sikora T., Weber P.: Próba poznania konsumenckich preferencji dotyczących mięsa kulinarnego. *Gosp. Mięś.*, **47**(1), 1995, 40.
- [47] Subrt J.: The effect of commercial crossing with meat breeds on the carcass composition in bulls and heifers. *Zivocisna Vyroba*, **39**(4), 1994, 321.
- [48] Subrt J., Schmidt I.: Differences in the technological values of meat in the bulls and heifers of meat commercial type. *Zivocisna Vyroba*, **39**(5), 1994, 459.
- [49] Sørheim O., Lea P., Gilde M., Nissen H.: Effects of packing gases on the colour of beef. In: *Proc. 42<sup>nd</sup> Int. Cong. Meat Sci. Tech.*, Lillehammer, Norway, 1996, Poster Proc.110.
- [50] Teslik V., Urban F., Barton L., Safar P.: Meat performance of extensively fattened heifers of different genotypes. *Zivocisna Vyroba*, **39**(2), 1994, 171.
- [51] Thomson B.C., Dobbie P.M., Bass J.J. Singh K., Muir P.D.: Effect of growth path on the calpain system and shear force in Angus steers. In: *Proc 42<sup>nd</sup> Int. Cong. Meat Sci. Tech.*, Lillehammer, Norway, 1996, Poster Proc., 416.
- [52] Treja J., Adamik P., Czaja H., Choroszy B., Staliński Z.: Praca hodowlana nad wytworzeniem stada bydła o mięsnym kierunku użytkowania. Część II. Przydatność buhajów mieszańców ras mięsnych do krzyżowania towarowego. *Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu, Zootechnika*, **291**, 1996, 179.
- [53] Troeger K.: Transportation of slaughter animals. Treatment during transport and its consequences for product quality. *Fleischwirtschaft*, **76**(2), 1996, 157.
- [54] Twardy S.: Efekty produkcyjne przy ekstensywnym wypasie jałowizny w Karpatach. *Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu, Zootechnika*, **291**, 1996, 217.
- [55] Tyszkiewicz I. Przechowywanie mięsa w atmosferze gazów ochronnych. *Gosp. Mięś.*, **44**(8), 1992, 20.

- [56] Tyszkiewicz S.: Światowa normalizacja mięsa wołowego w tuszach i elementach handlowych. Cz I. Gosp. Mięś., **48**(3), 1996, 29.
- [57] Tyszkiewicz S.: Światowa normalizacja mięsa wołowego w tuszach i elementach handlowych. Cz II. Gosp. Mięś., **48**(4), 1996, 22.
- [58] Urban R.: Stan i perspektywy rynku mięsa wołowego. Gosp. Mięś., **47**(12), 1995, 42.
- [59] Wajda S., Hutnikiewicz I., Lipski J., Wielguszcwski A.: Jakość mięsa bydła pochodzącego od krów rasy czarno-białej i buhajów rasy limousine. Gosp. Mięś., **46**(3), 1994, 26.
- [60] Wajda S., Hutnikiewicz J., Lipski J., Nowak E.: Wartość rzeźna młodego bydła pochodzącego od krów rasy czarno-białej i buhajów rasy limousine. Gosp. Mięś., **46**(1), 1994, 24.
- [61] Wajda S.: Klasyfikacja bydła rzeźnego, IV Szkoła Zimowa z Metodologii Hodowli Bydła, AR w Krakowie, Katedra Hodowli Bydła, 1996, Zakopane 21-25 marzec. Maszynopis.
- [62] Wichłacz H.: Ogólna charakterystyka metody poubojowej klasyfikacji bydła rzeźnego EUROP. Gosp. Mięś., **46**(8), 1994, 19.
- [63] Wichłacz H.: Wpływ postępowania z bydlęm przed ubojem na przydatność mięsa do celów kulinarnych. Gosp. Mięś., **47**(12), 1995, 58.
- [64] Wichłacz H.: Skup i ocena bydła rzeźnego. Wyd. Centrum Doradztwa i Edukacji w Rolnictwie w Poznaniu, Poznań 1996 r.
- [65] Wichłacz H., Borzuta K., Jakubowski A., Namiotkiewicz J., Zgański J., Rasnowska J., Cejrowski K.: Efektywne metody produkcji mięsa cielęcego. Gosp. Mięś., **42**(7), 1990, 13.
- [66] Wójcik J., Kamieniecki H. Surmacz F.: Ocena przystosowania niektórych importowanych ras bydła mięsnego do warunków chowu w województwie szczecińskim. Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu, Zootechnika, 1996, 291, 189.
- [67] Wroński M. Kijak Z., Miński J. Charakterystyka pierwszego w Polsce stada bydła mięsnego rasy limousine. Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu, Zootechnika, **291**, 1996, 193.
- [68] Vander Velde K.: Ecology of beef production. Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu, Zootechnika, **291**, 1996, 31.
- [69] Zalewski W., Kamieniecki K., Jasińska E., Szwarz B.: Wskaźniki użytkowości mięsnej oraz ocena sensoryczna mięsa mieszańców od krów czarno-białych oraz po buhajach rasy simentalskiej i limousine. Zesz. Nauk. Pol. Tow. Zoot., **3**, 1991, 239.
- [70] Zalewski W., Litwińczuk Z., Litwińczuk A., Podolak G.: Porównanie wartości rzeźnej i jakości mięsa buhajków czarno-białych i mieszańców z bydlęciem limousine i włoskimi rasami mięsnymi. Zesz. Nauk. Pol. Tow. Zoot., **14**, 1994, 237.
- [71] Zięba S.: Stan i perspektywy rynku wołowiny. Gosp. Mięś., **47**(3), 1995, 24.
- [72] Zięba S.: Rozwój rynku kulinarnego mięsa wołowego. Gosp. Mięś., **47**(10), 1995, 12.
- [73] Zięba S.: Podstawowe założenia programu rozwoju hodowli bydła mięsnego w Polsce. Gosp. Mięś., **48**(1), 1996, 39.

## FACTORS DETERMINING PRODUCTION AND QUALITY OF CULINARY BEEF MEAT IN POLAND

### Summary

Polish meat market is offering beef meat originated mainly from cattle of dual purpose breeds. Quality of domestic beef does not fulfill consumers requirements because of not acceptable tenderness and juiciness, excessive marbling and dark colour typical for processing meat. Recently worked out program-

me of beef-cattle production in Poland assuming rearing of young slaughter cattle with good fattening and slaughtering values aims at obtaining high quality culinary beef.

In equal rank with breeders, meat industry play very important role in profiling final quality of beef, as thanks to selection of appropriate technological operations e.g. carcass electrostimulation, conditioning, packaging in MA ect., it can, in desired way, create quality of meat. One of the many important factors influencing beef production and its market is also efficient marketing activity. ❏

EWA CIEŚLIK

## GLIKOALKALOIDY - SUBSTANCJE TOKSYCZNE ROŚLIN WYŻSZYCH

### Streszczenie

W pracy przedstawiono przegląd najnowszego piśmiennictwa krajowego i zagranicznego dotyczącego struktury chemicznej, toksyczności i zaleceń oraz występowania glikoalkaloidów w organach roślin wyższych.

### Wstęp

Wśród substancji toksycznych, występujących w roślinach wyższych, wyróżnić można wiele grup[11]:

- 1) alkaloidy,
- 2) niektóre typy glikozydów - jak glikozydy cyjanogenne, nasercowe, saponiny, glikozynolany, antrazwiązki i kumaryny,
- 3) toksalbuminy,
- 4) niektóre olejki,
- 5) niektóre żywice,
- 6) związki uczulające na światło.

Alkaloidy są związkami występującymi wyłącznie w świecie roślinnym. Są to organiczne zasady zawierające w cząsteczce azot (zwykle w pierścieniu heterocyklicznym) i wykazujące na ogół silne działanie fizjologiczne. Hegnauer [cyt. za 11] proponował podział związków typu alkaloidowego na 3 grupy:

- protoalkaloidy, czyli aminy biogenne o stosunkowo prostej budowie, powstałe przez dekarboksylację aminokwasów; do związków tych zaliczają się np. dwu- i trójmetyloamina, cholina, acetylocholina, muskaryna, galegina, tryptamina i inne;
- alkaloidy właściwe – zawierające azot w pierścieniu heterocyklicznym; wywodzą się one również od odpowiednich aminokwasów, ich budowa jest jednak bardziej skomplikowana i do utworzenia cząsteczki potrzebne są także inne bezazotowe związki;

- pseudoalkaloidy – są to substancje zasadowe, których szkielet węglowy wykazuje podobieństwo do bezazotowych roślinnych substancji wtórnych, jak steroidy, terpeny czy puryny, atom azotu znajduje się często w łańcuchu bocznym; do tej grupy należą m. in. efedryna, kapsaicyna, solanidyna i tomatydyna.

Te dwa ostatnie alkaloidy (solanidyna i tomatydyna) połączone z 1–4 cząsteczkami cukru, tworzą tzw. glikoalkaloidy. Do tego typu związków należą  $\alpha$ -solanina,  $\alpha$ -czakonina i tomatyna, występujące w roślinach z rodziny Psiankowate (*Solanaceae*). Pierwsze dwa znajdują się w ziemniaku (*Solanum tuberosum* L.), natomiast tomatyna w pomidorze (*Lycopersicon esculentum* L.).

### Struktura chemiczna glikoalkaloidów

Głównymi glikoalkaloidami występującymi w ziemniaku są  $\alpha$ -solanina (40%) i  $\alpha$ -czakonina (60%), zawierające pochodny triterpenu aglikon – solanidynę [17, 25, 33, 38, 39].

Cząsteczka solanidyny (rys.1) – składa się podobnie jak cholesterol z 27 węgla, posiada nienasycone wiązanie pomiędzy węglami 5 i 6, a atom azotu wbudowany jest między 16, 22 i 26 atomami węgla. Solanina i czakonina różnią się komponentami cukrowymi. W solaninie (rys. 1) komponentem cukrowym jest solatrioza składająca się z glukozy, galaktozy i ramnozy, połączona z solanidyną poprzez galaktozę, zaś w czakoninie (rys. 1) – czakotrioza składająca się z 2 cząsteczek ramnozy i glukozy, poprzez którą połączona jest z solanidyną. Oprócz tych form w ziemniakach stwierdzono ok 5% pochodnych solaniny i czakoniny posiadających mniej cząsteczek cukrów. Są to:  $\beta_1$ ,  $\beta_2$ , i  $\gamma$ -solanina oraz  $\beta_1$ ,  $\beta_2$ , i  $\gamma$ -czakonina.

Glikoalkaloidem występującym we wszystkich organach pomidora jest tomatyna (rys. 1), którego aglikonem jest tomatydyna-alkamina o budowie steroidowej [4, 39].

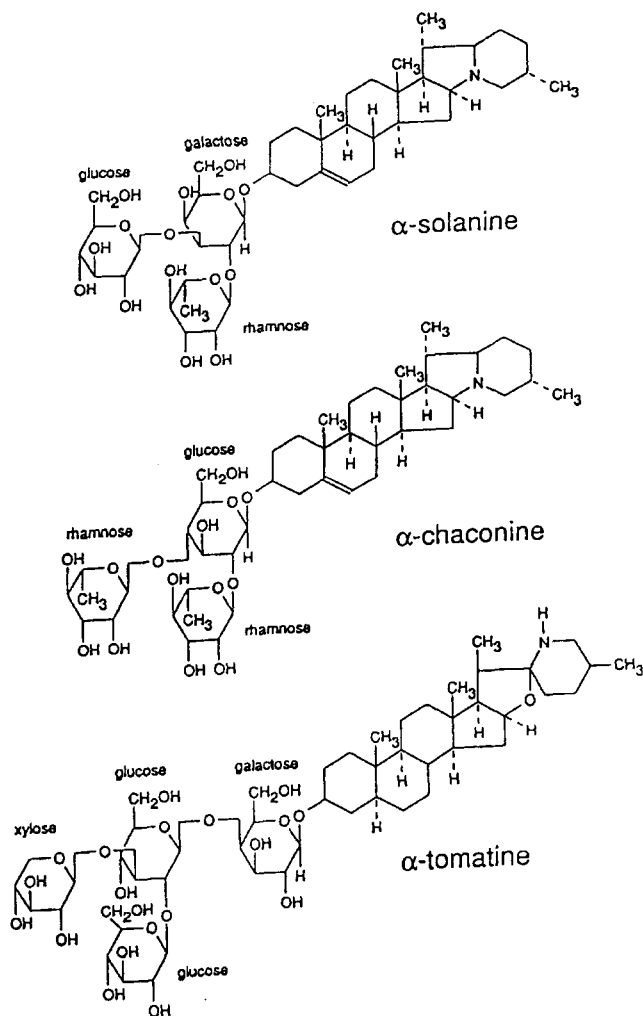
### Występowanie glikoalkaloidów w roślinie

Główną biologiczną funkcją alkaloidów w tkance ziemniaka jest prawdopodobnie ich rola ochronna, o czym świadczy chociażby ich wzmożona synteza w pobliżu uszkodzonej czy zakażonej tkanki [29, 38]. Uważa się wręcz, że czynnikami indukującymi syntezę tych związków w dojrzałych bulwach po zbiorze są światło i mechaniczne uszkodzenia [17, 34, 36]. W małych ilościach mogą być m. in. komponentami smakowymi i zapachowymi bulwy ziemniaka [2, 25].

Z danych dotyczących rozmieszczenia glikoalkaloidów w poszczególnych częściach rośliny ziemniaka wynika, że największe ilości tych związków znajdują się w owocu, gdzie ich poziom dochodzi do 1,0% (tab. 1). Obecność glikoalkaloidów stwierdzono w liściach, łodydze, kwiatach, bulwach i kiełkach. Te ostatnie zawierają aż 17-



krotnie więcej tych związków niż całe bulwy, z czego 60% przypada na czakoninę [17, 18]. Większość glikoalkaloidów zlokalizowana jest w skórce lub tuż pod nią [18, 41]. W dojrzałych fizjologicznie bulwach ziemniaka obserwuje się na ogół niewielką zawartość glikoalkaloidów, ich poziom waha się w granicach 1,8–13 mg/100 g. Natomiast w małych, niedojrzałych bulwach zawartość glikoalkaloidów jest znacznie wyższa niż w bulwach dojrzałych i waha się w zakresie 13–20 mg/100 g, powodując gorzki smak pogarszający ich wartość konsumpcyjną.



Rys. 1. Struktura chemiczna glikoalkaloidów z ziemniaków ( $\alpha$ -solanina i  $\alpha$ -czakonina) i pomidorów ( $\alpha$ -tomatyna).

Tabela 1

Zawartość glikoalkaloidów w różnych częściach roślinnych ziemniaka i pomidora [14]

Część rośliny		Ziemniaki mg/kg	Pomidory mg/kg
kielki		2000–10000	–
kwiaty		3000–5000	930–2200
łodygi		30–450	80
liście		400–1450	200–5100
korzenie		850	160
bulwy	cała	20–80	–
	skórka	150–500	–
	miąższ	0–20	–
owoce	zielone	–	22
	żółte	–	4
	czerwone	–	3

Zawartość tomatyny w młodych rosnących pędach pomidorów jest bardzo wysoka i może dochodzić do 7%. Jej zawartość zależy od odmiany i wieku pędu [4]. Wysokie poziomy tomatyny stwierdzono również w organach generatywnych, kwiatach i młodych owocach. Wraz ze wzrostem rośliny i dojrzewaniem owoców tomatyna ulega enzymatycznej hydrolizie, w wyniku której jej zawartość obniża się. W młodych owocach o masie do 10 g znajduje się od 300 do 700 mg/kg. Natomiast w owocach zielonych, ale wyrosniętych stwierdza się tylko do 30–40 mg/kg. W dojrzałych czerwonych pomidorach stwierdza się śladowe ilości tego alkaloidu [4].

### Czynniki wpływające na poziom glikoalkaloidów w bulwach ziemniaka

Dotychczasowe badania wykazały, że zawartość glikoalkaloidów w ziemniakach zależy od odmiany i miejsca uprawy [21, 30, 31], stopnia dojrzałości [5, 9, 20, 37, 42] i wielkości bulw [31, 40], nawożenia [1, 19, 22–24], uszkodzenia mechanicznego lub zakażenia tkanki [13, 15, 18] oraz warunków przechowywania [2, 7, 18].

W bulwach małych, których wielkość nie przekracza 50 [31] i 40 g [40] stwierdzano poziom glikoalkaloidów powyżej 20 mg/100 g świeżej masy.

Kilkuletnie badania dotyczące zawartości glikoalkaloidów w ziemniakach czterech odmian bardzo wczesnych wykazały zależność poziomu tych związków od roku i

terminu zbioru [5]. Poziom glikoalkaloidów kształtował się od 0,8 do 17,8 mg/100 g świeżej masy bulw i był najniższy w bulwach dojrzałych (tab. 2).

Tabela 2

Zawartość glikoalkaloidów w bulwach ziemniaków uprawianych w 1991-1993 r. (w mg/100g świeżej masy) [5]

Odmiana	Terminy zbioru (dzień wegetacji)				Wartość średnia
	60	70	80	120	
<b>1991</b>					
Aster		2.2	12.5	1.0	5.2
Drop		4.2	2.0	1.1	2.4
Malwa		1.0	2.1	0.9	1.3
Orlik		1.1	0.8	0.9	0.9
Średnia		2.1	4.3	1.0	2.5
<b>1992</b>					
Aster		4.9	2.7	1.0	2.9
Drop		4.9	1.7	1.2	2.9
Malwa		5.3	4.5	1.8	3.8
Orlik		1.8	5.6	2.2	3.2
Średnia		4.2	3.6	2.1	3.3
<b>1993</b>					
Aster	2.7	3.7	5.4	0.7	3.1
Drop	3.7	6.6	4.6	2.1	4.2
Malwa	3.1	4.3	3.4	1.6	3.1
Orlik	4.7	7.1	17.8	0.8	7.6
Średnia	3.6	5.4	7.8	1.3	4.5

Doświadczenia nawozowe wykazały, że niedobór potasu przy jednocześnie dużej ilości azotu powoduje gromadzenie się nie tylko azotanów (V), ale także glikoalkaloidów [1]. Stwierdzono także, że dodatek molibdenianu sodu [24] i selenu [23] przed sadzeniem ziemniaków powodował obniżenie zawartości glikoalkaloidów w bulwach.

Leja [15] wykazała, że podczas krótkotrwałego (2 dni) przechowywania małych, niedojrzałych bulw następuje gwałtowne gromadzenie się glikoalkaloidów.

Ze względu na fakt, że większość glikoalkaloidów zlokalizowana jest w skórce lub tuż pod nią, usunięcie skórki może obniżyć ich zawartość w bulwie [37], nawet o 90% [35].

## Toksyczność glikoalkaloidów

Ziemniaki zagrożone przez choroby lub uszkodzone mechanicznie (stłuczenie), albo ekspozowane na światło, wytwarzają znacznie wyższy poziom glikoalkaloidów (powyżej 40 mg w 200 g porcji) i wówczas mogą być groźne dla zdrowia [27].

Toksyczność glikoalkaloidów występujących w ziemniaku jest ciągle badana,  $\alpha$ -czakonina w porównaniu z  $\alpha$ -solaniną wydaje się być bardziej trująca [32, 33]. W badaniach toksykologicznych prowadzonych na embrionie żaby stwierdzono jej działanie embriotoksyczne i teratogenne [3]. Natomiast solanina charakteryzuje się aktywnością kardiotoniczną i teratogenną [27]. Glikoalkaloidy w badaniach *in vitro* hemolizują krwinki czerwone, a wyciągi różnych gatunków *Solanum* hamują czynność estera cholinowego [8].

Stwierdzono, że glikoalkaloidy ziemniaka atakują centralny system nerwowy i pokarmowy, powodując mdłości, wymioty z kolką i biegunką, zapalenie wątroby i krwiotoczne zapalenie nerek, zaburzenia krążenia i oddechu oraz zmiany w mózgu [16, 26, 28]. Objawy te mogą wystąpić już wtedy, gdy zawartość tych związków przekracza 20 mg/100 g ziemniaków (0,02%).

Doświadczenia toksykologiczne na zwierzętach wykazały, że dawka śmiertelna dla zarodków kurzych wynosi 19–20 mg/kg masy ciała a wartość  $LD_{50}$  dla szczurów - 590 mg/kg masy ciała [6]. Dawka ok 2,8 mg/kg masy ciała wywoływała u człowieka ciężkie objawy zatrucia [28].

Zatrucia glikoalkaloidami w wyniku spożycia kiełkujących, zepsutych lub niedojrzałych ziemniaków zdarzają się na ogół rzadko. Zatrucia przewlekłe spotykano dość często u zwierząt, gdyż toksyczność różnych gatunków *Solanum* nie zanika na skutek działania temperatury [25, 27, 37, 38].

Tomatyna wykazuje działanie toksyczne zbliżone do solaniny, jednakże jest mniej trująca. W badaniach przeprowadzonych na zwierzętach (myszy, szczury, króliki) wykazano dawkę śmiertelną tomatyny na poziomie 1000 mg/kg masy ciała. Niedojrzałe pomidory mogą spowodować zatrucia u ludzi i dlatego do produkcji mieszanek warzywnych, konfitur i kwaszenia zielonych pomidorów powinny być używane tylko pomidory w fazie „owoców zielonych wyrosniętych”.

## Zalecenia

Na wokandzie Komitetu Ekspertów ds. Dodatków do żywności FAO/WHO w 1992 roku omawiano wprowadzenie ADI dla glikoalkaloidów, jednakże nie osiągnięto porozumienia [12]. Ustalono natomiast maksymalne dopuszczalne ilości glikoalkaloidów w ziemniakach jadalnych i przeznaczonych do produkcji wyrobów uszlachetnionych na poziomie 1–10 mg/100 g świeżej masy bulw. Najbardziej ostre zalecenia

wprowadzono w Wielkiej Brytanii. National Institute of Agriculture Botany (NIAB) w Cambridge zalecił hodowcom ziemniaka wprowadzenie odmian o zawartości glikoalkaloidów nie przekraczającej 6 mg/100g świeżej masy bulw [cyt. za 31]. Także w Szwecji ustalono maksymalny poziom glikoalkaloidów na poziomie 10 mg/100 g świeżej masy bulw [10].

W naszym kraju do tej pory nie ustalono maksymalnego dopuszczalnego poziomu glikoalkaloidów w bulwach ziemniaka.

## LITERATURA

- [1] Ahmed S.S., Müller K.: Seasonal changes and the effect of nitrogen- and potash fertilization on the solanine and  $\alpha$ -chaconine content in various parts of the potato plant. *Z. Pfl. Ernähr. Bodenkd.*, **142**, 1979, 275-279.
- [2] Ahmed S.S., Müller K.: Einfluss von Lagerzeit, Licht und Temperatur auf den Solanin- und  $\alpha$ -Chaconingehalt mit und ohne Keimhemnungsmittel behandelter Kartoffeln. *Potato Res.*, **24**, 1981, 93-99.
- [3] Blankemeyer J.T., Atherton R., Friedman M.: Effect of potato Glycoalkaloids  $\alpha$ -chaconine and  $\alpha$ -solanine on sodium active transport in frog skin. *J. Agric. Food Chem.*, **43**, 1995, 636-639.
- [4] Bushway R.J., Perkins L.B., Paradis L.R., Vaderpan S.: High-Performance Liquid Chromatographic determination of the tomato glycoalkaloid, tomatine, in Green and red tomatoes. *J. Agric. Food Chem.*, **42**, 1994, 2824-2829.
- [5] Cieślak E.: Zawartość związków azotowych w bulwach ziemniaka w aspekcie żywieniowym i toksykologicznym. *Zeszyty Naukowe AR w Krakowie, ser. Rozprawy nr 203*, 1995.
- [6] Dalvi R.R., Bowie W.C.: Toxicology of solanine. *Vet. Hum. Toxicol.* **25**, 1, 1983, 13-15.
- [7] Dao L., Friedman M.: Chlorophyll, chlorogenic acid, glycoalkaloid, and protease inhibitor content of fresh and green potatoes. *J. Agric. Food Chem.*, **42**, 1994, 633-639.
- [8] Friedman M., Henika P.R.: Absence of genotoxicity of potato alkaloids alpha-chaconine, alpha-solanine and solanidine in the Ames Salmonella and adult and foetal erythrocyte micronucleus assays. *Food and Chemical Toxicology*, **30**, 1993, 689-694.
- [9] Hellenäs K. E., Branzell C., Johnsson H., Slanina P. Glycoalkaloid content of early potato varieties. *J. Sci. Food Agric.*, **42**, 1994, 1-8.
- [10] Hellenäs K.E., Cekan E., Slanina P., Bergman K.: Studies of embryotoxicity and the incidence of external malformations after continuous intravenous infusion of  $\alpha$ -chaconine in pregnant rats. *Pharmacology and Toxicology*, **70**, 1992, 381-383.
- [11] Hennenberger M., Skrzydlewska E.: *Zatrucia roślinami wyższymi i grzybami*. PZWL, Warszawa, 1984.
- [12] JECFA. Summary and conclusions from the thirty-ninth meeting in Rome, 3-1February 1992. Joint FAO/WHO expert committee on food additives, Rome.
- [13] Kahl G.: Metabolism in plant storage tissue slices. *Bot. Rev.*, **40**, 1974, 263-314.
- [14] Keukens E.A.J.: The molecular mechanism of sterolmediated membrane disruption induced by glycoalkaloids. *Rozprawa habilitacyjna*. Uniwersytet Utrecht, Holandia 1995.
- [15] Leja M.: Wpływ czynników stresowych na skład chemiczny bulwy ziemniaka. *Zesz. Nauk. AR w Krakowie, ser. Rozprawa habilitacyjna 112*, 1987.
- [16] Macholz R., Lewerenz H.J.: *Lebensmitteltoxikologie*. Springer Verlag, Berlin, 1989.
- [17] Maga J.: Potato glycoalkaloids. *Food Sci. Nutr.*, **12**, 1980, 371-405.

- [18] Maga J.: Total and individual glycoalkaloid composition of stored potato slices. *Food Process. Preserv.*, **5**, 1984, 123-139.
- [19] Mazur T., Wojtas A.: Influence of nitrogen fertilization on nitrogen utilization and quality of potato tubers. *Agrochimija*, **5**, 1992, 11-17.
- [20] Mazurczyk A., Zgórska K., Mazurczyk W.: Azotany i glikoalkaloidy w bulwach ziemniaków młodych. *Z prac Instytutu Ziemniaka, Bonin* 1995, 29-33.
- [21] Mazurczyk W.: Zmiany zawartości glikoalkaloidów w dojrzałych bulwach ziemniaka, zależne od odmiany oraz wybranych czynników agrotechnicznych. *Ziemniak*, 1988, 29-41.
- [22] Mondy N.I., Munshi C.B.: Effect on nitrogen fertilization on glycoalkaloid and nitrate content of potatoes. *J. Agricult. Food Chem.*, **38**, 1990, 565-567.
- [23] Mondy N.I., Munshi C.B.: Effect of selenium fertilization on the glycoalkaloid and nitrate-nitrogen content of potatoes. *J. Food Quality*, **13**, 1990, 343-350.
- [24] Munshi C.B., Mondy N.I.: Effect of soil applications of molybdenum on the biochemical composition of Katahdin potatoes: nitratenitrogen and total glycoalkaloids. *J. Agricult. Food Chem.*, **36**, 1988, 688-690.
- [25] Müller K. Glycoalkaloide in Kartoffeln in nativen und verarbeiteten Zustand. *Der Kartoffelbau*, **43**, 1983, 310-312.
- [26] Morris S.C., Lee T.H.: The toxicity and teratogenicity of Solanaceae glycoalkaloids, particularly those of the potato. *Food Technol.*, **36**, 1984, 118-124.
- [27] Nabrzyski M., Ganowiak Z.: Problem obecności w żywności powstających naturalnie oraz tworzących się w czasie procesów technologicznych związków rakotwórczych. *Rocz. PZH*, **3-4**, 1992, 223-233.
- [28] Nikonorow M., Urbanek-Karłowska B. Toksykologia żywności. PZWL, Warszawa, 1987.
- [29] Osman S.F.: Potato glycoalkaloids. *Food Chem.*, **11**, 1983, 235-247.
- [30] Pannampalam R., Mondy N.I. Effect of foliar application of indoleacetic acid on the total glycoalkaloids and nitrate nitrogen content of potatoes. *J. Agricult. Food Chem.*, **34**, 1986, 668-688.
- [31] Panovska Z., Hajslova J., Kotal F., Kosinkova P.: Glycoalkaloids of potato. *Mater. Inter. Euro. Food Tox IV Confer. „Bioactive substances in food of plant origin”*, Olsztyn, 22-24.09.1994.
- [32] Rayburn J.K., Bantle J.A., Friedman M.: Role of carbohydrate side chains of potato glycoalkaloids in developmental toxicity. *J. Agric. Food Chem.*, **42**, 1994, 1511-1515.
- [33] Sanford L.L., Deahl K.L., Sinden S.L., Ladd T.L.: Glycoalkaloid contents in tubers from *Solanum tuberosum* populations selected for potato leafhopper resistance. *Am. Potato J.*, **69**, 1993, 693-703.
- [34] Salunke D.K., Wu M.T.: Control of post-harvest glycoalkaloid formation in potato tubers. *J. Food Sci.*, **42**, 1979, 519-525.
- [35] Schwardt E.: Changes in glycoalkaloid content in industrial treatment processed for potatoes. *Kartoffelforsch.*, **4**, 1982, 48-53.
- [36] Sinden S.L., Sanford L.L., Webb R.L.: Genetic and environment control of potato glycoalkaloids. *Am. Potato J.*, **61**, 1984, 141-156.
- [37] Sizer C., Maga J., Given C. Total glycoalkaloids in potatoes and potato chips. *J. Agric. Food Chem.*, **28**, 1980, 578-579.
- [38] Stapleton A., Allen P.V., Friedman M., Belknap W.R.: Purification and characterization of solanidine glycosyltransferase from the potato (*Solanum tuberosum*). *J. Agric. Food Chem.*, **39**, 1991, 1187-1193.
- [39] Stanker L.H., Kamps-Holtzaple C., Friedman M. Development and characterization of monoclonal antibodies that differentiate between potato and tomato glycoalkaloids and aglycons. *J. Agric. Food Chem.*, **42**, 1994, 2360-2366.

- [40] Verbist J.F., Monet R. Solanine content of new small potato (*Solanum tuberosum L.*) tubers. Potato Res., **22**, 1979, 239-247.
- [41] Zhao J., Camire M.E., Bushway R.J., Bushway A.A.: Glycoalkaloid content and in vitro glycoalkaloid solubility of extruded potato peels. J. Agric. Food Chem., **42**, 1994, 2570-2573.
- [42] Zitnak A., Jahson G.R.: Glycoalkaloid content of B 5141-6 potatoes. Am. Potato J., **47**, 1970, 257-260.

## GLYCOALKALOIDS - TOXICITY SUBSTANCE ON THE HEIGH PLANT

### S u m m a r y

In this study is presented a review of Polish and foreign papers on the chemical structure, toxicology, and distribution of glycoalkaloids in the heigh plant. ☒

JAROSŁAW KORUS, BOHDAN ACHREMOWICZ, MAREK SIKORA

## MIKROKAPSULKOWANIE SUBSTANCJI SPOŻYWCZYCH

### Streszczenie

W pracy omówiono przegląd ważniejszych technik mikrokapsułkowania stosowanych w przemyśle spożywczym. Przedstawiono również przykłady otrzymywania mikrokapsułkowanych substancji, używanych do celów spożywczych.

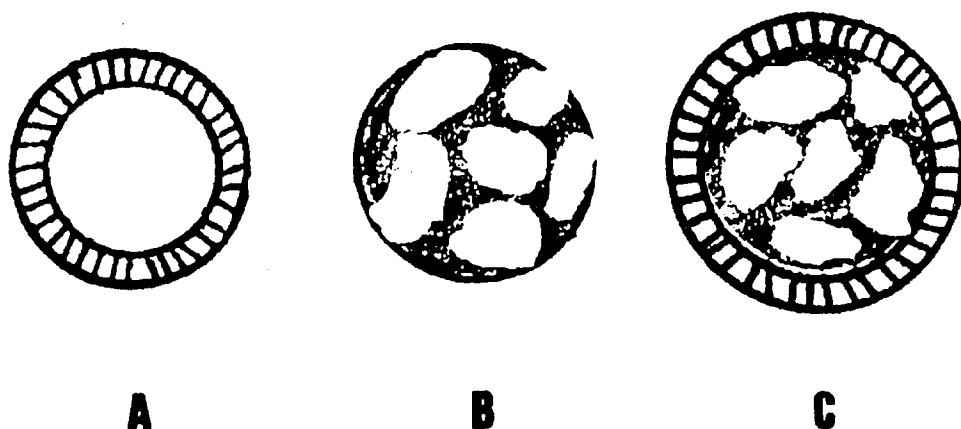
### Wstęp

Kapsułkowanie polega na otoczeniu substancji kapsułkowanej (rdzenia, jądra, substancji aktywnej) ściankami i zamknięciu jej w ten sposób w powstałej strukturze. Najczęściej odbywa się to przez powlekanie cienkim filmem polimeru (pojedyncza kapsułka) lub ulokowanie substancji rdzenia w wytworzonej matrycy polimeru (aglomerat) przez okluzję i/lub adsorpcję (rys. 1) [2]. W przypadku, gdy rozmiary kapsułki są mniejsze od 5000  $\mu\text{m}$  klasyfikuje się je jako mikrokapsułki, a cały proces nazywa się wtedy mikrokapsułkowaniem. Mikrokapsułki mają szerokie zastosowanie w przemyśle perfumeryjnym, spożywczym, fotograficznym, papierniczym i rolnictwie [2, 3].

W wyrobach spożywczych kapsułkowanie składników stosuje się w celu przedłużenia trwałości, ochrony substancji aktywnej przed ubytkiem na skutek odparowania, stabilizacji nietrwałych składników żywności przed rozkładem pod wpływem światła, tlenu, wilgoci i innych czynników, ochrony przed zakażeniem mikrobiologicznym, maskowania niepożądanego smaku i aromatu, poprawienia tekstury, niedopuszczenia do niepożądanych interakcji pomiędzy składnikami żywności, ułatwienia użycia substancji płynnych przez przekształcenie ich w ciała stałe, umożliwienia kontrolowanego, stopniowego wydzielania substancji czynnej, poprawienia smaku, koloru i wyglądu produktów [3, 11, 12].



Szczególnie dużą uwagę należy zwrócić na dobór materiału ścian mikrokapsulek. W przypadku mikrokapsulek spożywczych musi to być przede wszystkim substancja dopuszczona do spożycia. Po wtóre materiał taki nie może reagować z rdzeniem, ani z innymi składnikami żywności [2]. Ponadto powinien on nadawać się do wybranej metody mikrokapsulkowania. Ważnym kryterium jest również koszt takiego materiału, bowiem jego zawartość w gotowym preparacie może stanowić nawet do 95% ogólnej masy (mikrokapsułki z aromatami) [3]. W przemyśle spożywczym najczęściej stosowanymi materiałami do tworzenia mikrokapsulek są: skrobia, skrobia modyfikowana, sacharoza, guma arabska, alginiany, karagen, cyklodekstryny, pektyny, żelatyna, kazeina, białko sojowe i wosk karnauba [2, 3].



Rys. 1. Niektóre z typowych przykładów mikrokapsulek: A) pojedyncza mikrokapsułka, B) rdzeń zamknięty w matrycy, C) matryca z rdzeniem kapsulkowana w innym polimerze [4].

## Metody mikrokapsulkowania

### *Mikrokapsulkowanie za pomocą suszenia rozpyłowego*

Mikrokapsulkowanie za pomocą suszenia rozpyłowego polega na zdyspergowaniu substancji aktywnej w roztworze substancji powlekającej i rozpyleniu powstałej dyspersji w gorącej komorze suszarki. Prowadzi to do odparowania rozpuszczalnika polimeru powlekającego i utworzenia mikrokapsulek. Dyspersję przygotowuje się przez mieszanie materiału rdzenia z roztworem polimeru w razie konieczności z dodatkiem środka powierzchniowo czynnego, ułatwiającego dyspergowanie. Materiał rdzenia musi być nierozpuszczalny w materiale otoczki. Rozpylenie takiej dyspersji w suszarce rozpyłowej powoduje powstanie mikrokropelek roztworu polimeru zawiera-

jących wewnątrz zdyspergowaną substancję aktywną. W komorze suszarni następuje odparowanie rozpuszczalnika, głównie z powłoki mikrokropelek i utwardzenie ścian kapsułek.

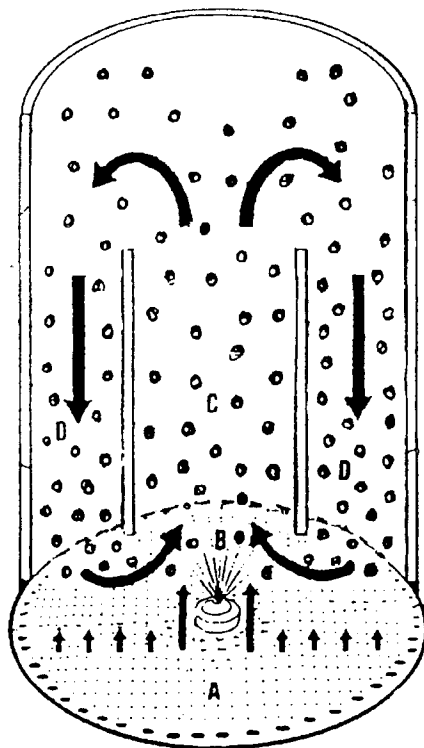
Materiałem powlekającym, używanym w suszeniu rozpyłowym są zazwyczaj polisacharydy takie, jak modyfikowana skrobia czy guma arabska. Ważnym parametrem tej metody decydującym o jakości mikrokapsułek jest temperatura. Wynosi ona na wlocie i wylocie komory odpowiednio około 180 i 100°C. Mimo takiej stosunkowo wysokiej temperatury w procesie suszenia rozpyłowego można mikrokapsułkować nawet substancje aromatyczne, składające się z bardzo lotnych aldehydów, ketonów, alkoholi, estrów i eterów. Dzieje się tak, ponieważ otoczka polarnych polisacharydów jest słabo przepuszczalna wobec niepolarnych składników olejków aromatycznych. Innymi słowy hydrofobowe substancje zapachowe wykazują względnie niską zdolność dyfuzji przez hydrofilową otoczkę polisacharydu. Ponadto w trakcie suszenia najszybciej odparowuje woda z zewnętrznej powierzchni rozpylonych kropelek. W miarę postępu odwodnienia przepuszczalność matrycy polisacharydowej zwiększa się znacznie bardziej wobec polarnej wody aniżeli niepolarnych składników aromatycznych. W rezultacie woda odparowuje łatwiej podczas gdy niepolarne substancje zapachowe pozostają wewnątrz matrycy. Stopień retencji substancji aromatycznych w dużej mierze zależy od wilgotności mikrokapsułek i wilgotności stosowanego przy kapsułkowaniu powietrza, masy molowej i stężenia polimeru, stopnia zdyspergowania materiału rdzenia i wielkości rozpylonych mikrokropelek [3].

W wyniku suszenia rozpyłowego otrzymuje się niejednolite mikrokapsułki [3]. Mają one rozmiary około 100 µm i zawierają do 50% olejku aromatycznego [2, 10], są bardzo porowate i dość dobrze rozpuszczalne w wodzie. Efekt kontrolowanego, stopniowego wydzielania zamkniętej w kapsułce substancji aktywnej uzyskuje się przez dodatkowe uszlachetnianie. Na przykład uzyskane metodą suszenia rozpyłowego kapsułki z gumy arabskiej zawierające olejki aromatyczne mogą zostać powleczone stopionym tłuszczem w procesie chłodzenia rozpyłowego, co powoduje zmniejszenie porowatości, dzięki uszczelnieniu ścian mikrokapsułki, a tym samym zmniejszenie strat substancji rdzenia [2].

#### *Mikrokapsułkowanie przy użyciu innych metod rozpyłowych*

W celu zminimalizowania powstających strat w trakcie suszenia opracowano inne metody rozpyłowego kapsułkowania takie, jak zestalanie rozpyłowe, chłodzenie rozpyłowe, rozpylanie na proszek odwadniający i rozpylanie do cieczy odwadniającej. W tym ostatnim procesie wykorzystuje się np. gumę arabską jako substancję okrywającą i etanol jako ciecz odwadniająca. Materiał rdzeniowy jest homogenizowany w 20% roztworze gumy arabskiej, do którego dodaje się zatężony roztwór gumy, aby

uzyskać stężenie polimeru około 40%, przy stężeniu substancji rdzenia między 10 a 40%. Taki roztwór wtryskuje się do etanolu z natężeniem 25 g/min. Uzyskane mikrokapsułki wydziela się przez sączenie i suszy w temperaturze 50°C pod zmniejszonym ciśnieniem [3]. Metodą tą kapsułkowano np. aromat kawy w żelatynie i olejek pomarańczowy w gumie arabskiej używając etanolu jako cieczy odwadniającej oraz olejku cytrynowego w dekstrynie z poliglikolem jako odwadniacza [2]. W chłodzeniu rozpyłowym do powlekania rdzenia stosuje się tłuszcze, stearynę, mono- i diglicerydy o temperaturze topnienia zawartej w przedziale 45–122°C oraz uwodornione oleje roślinne o temperaturze topnienia 32–42°C, aczkolwiek uzyskane z nich mikrokapsułki mogą wymagać specjalnych warunków przechowywania ze względu na niską temperaturę topnienia. Techniki te wykorzystuje się do mikrokapsułkowania składników stałych lub ciekłych, które należy jednak wcześniej przeprowadzić w fazę stałą, np. przez mrożenie. Tworzenie ścianek osiąga się tu nie przez odparowanie rozpuszczalnika, lecz przez termiczne utwardzenie materiału powlekającego. Tak otrzymane mikrokapsułki są nierozpuszczalne w zimnej wodzie, a ich zawartość uwalnia się po mechanicznym zniszczeniu otoczki, np. w podwyższonej temperaturze, zbliżonej do temperatury topnienia substancji ścian [10].



Rys. 2. Schemat urządzenia do mikrokapsułkowania fluidyzacyjnego [3], (opis w tekście).

### *Mikrokapsułkowanie przez powlekanie*

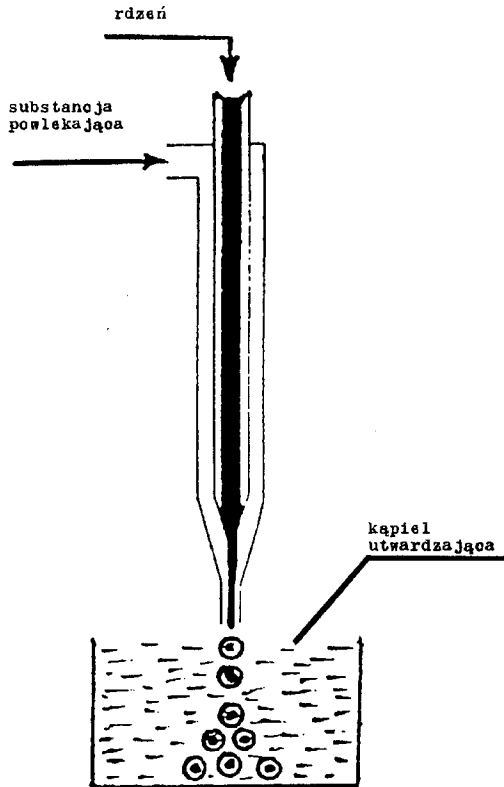
Do tych metod zalicza się powlekanie przez zanurzenie i powlekanie w złożu fluidalnym. Ta druga metoda została przedstawiona na rys. 2. Substancja rdzenia umieszczana jest w dolnej części komory (C). Stamtąd jej cząsteczki unoszone są nadmuchem gorącego powietrza podawanego przez perforowane dno (A). Roztwór polimeru powlekającego jest wtryskiwany od spodu (B) i również porusza się w górę w tej samej, centralnej części komory (C). Podczas ruchu unoszącego cząsteczki rdzenia przechodzą jednocześnie proces powlekania i suszenia. Po osiągnięciu górnej części komory częściowo powleczone cząsteczki opadają na dół kolumną D podlegając dalszemu suszeniu. Na dole są ponownie unoszone i zawracane ku górze w centralnej części komory (C). Operację tę powtarza się do uzyskania ścian o żądanej grubości. Na jakość otrzymanych mikrokapsułek wpływa szybkość podawania roztworu powlekającego, szybkość podawania ciepłego powietrza, jego temperatura i wilgotność [3]. Materiałem powlekającym w tej metodzie mogą być pochodne celulozy, dekstryny, emulgatory, tłuszcze albo pochodne skrobi. Stosuje się je w postaci stopionej lub w roztworze, w którym rozpuszczalnikiem jest ciecz łatwo parująca. Proces trwa zazwyczaj 2–12 godzin i pozostawia około 0,5–1,5% cząstek niepowleczonej. Może być stosowany do cząstek rdzenia o rozmiarach 50–5000  $\mu\text{m}$  [10].

### *Mikrokapsułkowanie za pomocą ekstruzji*

Proces ten jest szczególnie przydatny do mikrokapsułkowania termolabilnych związków takich jak aromaty, barwniki, witamina C i inne, ze względu na jego stosunkowo niską temperaturę [10]. W uproszczonej formie urządzenie do mikrokapsułkowania za pomocą ekstruzji składa się z generatora kropelek i wanny z kąpielą utwardzającą. Utwardzanie może zachodzić na skutek żelowania, zestalania kropelek przez chłodzenie albo też przez zanurzenie w kąpeli zawierającej medium powodujące twarżenie otoczek na drodze chemicznej, np. przez chelatowanie. Kąpiel taka powinna również zawierać stabilizator w celu ochrony mikrokapsułek przed koagulacją [3].

W typowym procesie kapsułkowania aromatów materiał ścian, którym są najczęściej węglowodany takie jak sacharoza, syrop skrobiowy lub maltodekstryna ogrzewa się do około 130°C w celu zredukowania wilgotności do poziomu poniżej 10%. Następnie, przy intensywnym mieszaniu dodaje się aromat (15–35%) i niewielką ilość emulgatora w celu wytworzenia dyspersji. Dyspergowanie przeprowadza się w zamkniętym reaktorze wyposażonym w dyszę, w którym stopniowo podnosi się ciśnienie. Po osiągnięciu odpowiedniego ciśnienia dyspersja jest wyłęczana przez dyszę do zimnego izopropanolu, który miesza się delikatnie w celu rozbicia powstających włókien [3, 15]. W metodzie tej uzyskuje się dobrze rozpuszczalne w ciepłej i zimnej wo-

dzie mikrokapsułki zawierające około 10–15% aromatu, a ich trwałość wynosi 1–2 lata [2, 10]. Stosując odpowiednie modyfikacje warunków tego procesu można otrzymać mikrokapsułki o podwyższonej zawartości aromatu do około 20–30% [14].

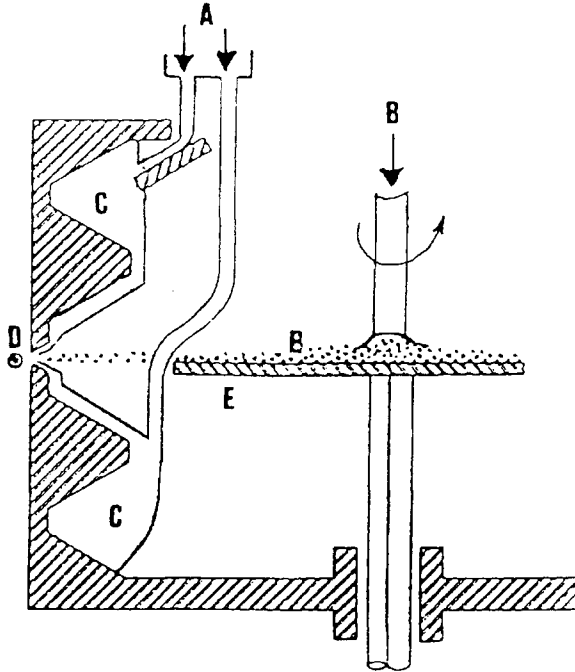


Rys. 3. Schemat ekstruzji kapilarnej wg R. Arshady'ego [3].

Odmianą tej metody jest ekstruzja kapilarna (rys. 3). Substancję kapsułkowaną i polimer powlekający umieszcza się w wewnętrznej i zewnętrznej współosiowej, podwójnej kapilarze. Substancja rdzenia jest zazwyczaj ciekła, a użyty polimer może być również cieczą lub jeżeli jest ciałem stałym, powinien być stopiony (rdzeń i substancja powlekająca nie mogą się mieszać ze sobą). Obydwie substancje wypływają jednym strumieniem przez dyszę, która nadaje im formę kropeł. Te ostatnie spadają do odpowiedniej kąpieli, w której ściany mikrokapsułek twardnieją na skutek chłodzenia lub innych sposobów opisanych powyżej.

Modyfikacja tej metody oparta jest na wielowylotowym cylindrze z centralnie wirującym dyskiem (rys. 4). Substancję powlekającą (A) w formie ciekłej podaje się

rowkami (C) w pobliże górnej i dolnej powierzchni wirującego dysku (E) tworząc fluidalny film wokół wylotów (D), znajdujących się na peryferii cylindra. Wirująca tarcza (E) wypycha substancję kapsułkowaną (B) (ciekłą lub półpłynną) w warstwę fluidu substancji powlekającej, na skutek czego substancja otaczająca oblewa rdzeń, tworząc mikrokapsułkę. Zestalenie mikrokapsulek osiąga się sposobami opisanymi wcześniej [3].



Rys. 4. Mikrokapsułkowanie w ekstruderze z wirującym dyskiem [3], (opis w tekście).

#### *Mikrokapsułkowanie przy zastosowaniu procesów suspensyjnych*

W procesach tych mikrokapsułki tworzy się w systemie dwufazowej zawiesiny. Substancję aktywną rozpuszcza się lub dysperguje w roztworze polimeru powlekającego. Całość następnie wprowadza się do ośrodka zawieszającego w celu wytworzenia „mikrokropelek”, które twardnieją na mikrokapsułki. Te ostatnie oddziela się przez dekantację, filtrację lub odwirowanie w zależności od wielkości cząstek [3]. Przykładem tej metody jest kapsułkowanie aromatu kawy w żelatynie. Aromat zdyspergowany w roztworze żelatyny, w obecności emulgatora dodaje się do oleju mineralnego i miesza do momentu powstania emulsji wody z olejem. Emulsję dodaje się z kolei do bezwodnego alkoholu, w którym następuje twardnienie mikrokapsulek. Następnie produkt

oczyszcza się ze śladów oleju i wody przez odwirowanie lub sączenie, po czym prze-mywa i suszy [3].

#### *Mikrokapsulkowanie poprzez współkrystalizację*

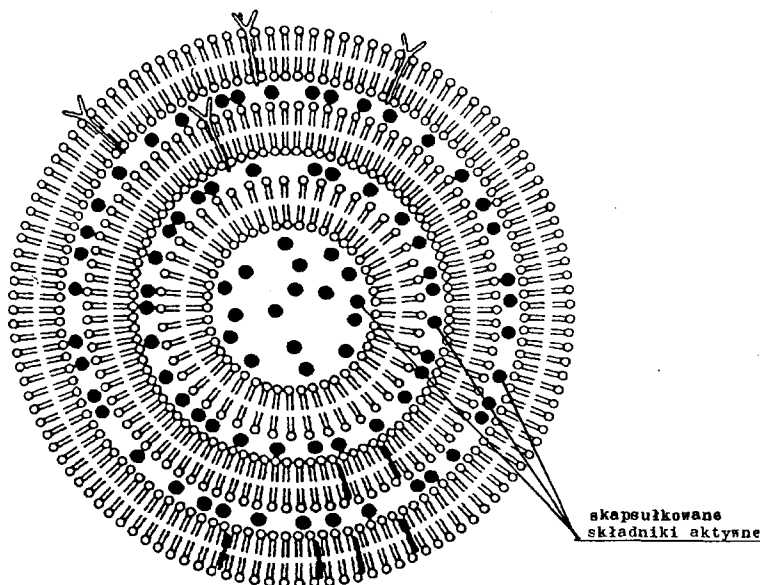
Współkrystalizacja (koprecypitacja, kokrystalizacja) uważana jest za metodę kapsułkowania choć nie tworzy ona typowych kapsułek. Sposób ten polega na jednoczesnej krystalizacji składnika aktywnego wraz ze składnikiem tworzącym matrycę, np. sacharozą. Proces ten przeprowadza się w przesyconym roztworze sacharozy (97 °Bx), który ogrzewa się do temperatury 121°C w ciągu kilku sekund. Następnie dodaje się roztwór składnika aktywnego, co powoduje obniżenie temperatury i zapoczątkowuje samoczynną, momentalną krystalizację [5]. Tworzą się wtedy mikrokryształy sacharozy o średnicy 3–30 µm, które następnie wolno zbijają się w agregaty o gąbczastej strukturze, z bardzo rozwiniętą powierzchnią. W wolnych przestrzeniach wewnątrz aglomeratów, jak również na ich powierzchni wykryszalizowuje drugi, niecukrowy składnik [5, 8]. Jest on w ten sposób częściowo chroniony przed wpływem otoczenia, zmieniają się również jego właściwości. Współkrystalizowany produkt suszy się, a jeśli to konieczne rozdrabnia i przesiewa [8]. Przy użyciu tej techniki uzyskano m. in. kokrystalizat gumy ksantanowej. Normalnie jest ona trudno rozpuszczalna, a w trakcie rozpuszczania powstają grudki. Produkt współkrystalizacji sacharozy z gumą ksantanową jest łatwo rozpuszczalny i nie tworzy grudek. Ulega on rozpuszczeniu w bardzo krótkim czasie, a lepkość takiego roztworu wynosi 325 cP, podczas gdy porównywalny roztwór czystej gumy ksantanowej wykazuje lepkość 195 cP, a po 30 minutach jego lepkość wzrasta do 292 cP [5].

Współkrystalizacja nie musi się ograniczać do dwóch składników, można otrzymać kokrystalizat złożony z trzech substancji. Powlekanie na drodze współkrystalizacji sacharozy (lub aglomeratów powstałych przez współkrystalizację) z uwodornionymi olejami roślinnymi o wysokiej temperaturze topnienia daje w rezultacie produkt wolniej się rozpuszczający. Substancja tego rodzaju znajduje zastosowanie jako składnik gumy do żucia. W porównywalnych warunkach słodki smak sacharozy uwalnia się w czasie poniżej 15 sekund, podczas gdy otrzymany w wyniku współkrystalizacji produkt złożony w 10% z sacharozy i w 90% z oleju wymaga ponad 40 minut aby osiągnąć ten sam stopień słodkości [5].

#### *Mikrokapsulkowanie poprzez zamykanie w liposomach*

Liposomy, czyli pęcherzyki lipidowe zbudowane są z jednej lub kilku warstewek tłuszczowych. Otrzymuje się je różnymi metodami np. przez ekstruzję. Składnik aktywny może być zamknięty wewnątrz wodnej fazy pęcherzyka (w jego środku) lub może zostać włączony wewnątrz struktury lipidowej (rys. 5). Liposomy nie znalazły

szerszego zastosowania w technologii żywności m.in. ze względu na słabą retencję składnika aktywnego w porównaniu z innymi mikrokapsułkami. Literatura podaje jednak udane próby użycia zamkniętej w liposomach proteiny przy produkcji sera podpuszczkowego, co miało znacznie skracać czas jego dojrzewania [3, 16].



Rys. 5. Liposom z substancją aktywną w fazie wodnej i tłuszczowej [3].

### *Mikrokapsułkowanie w cyklodekstrynach*

Cyklodekstryny są polisacharydami zbudowanymi z kilku do kilkunastu jednostek glukopiranozowych, układających się w kształt ściętego stożka z otworem w środku. Produkuje się je przez enzymatyczną konwersję skrobi. Dzięki swojej charakterystycznej budowie są gotową mikrokapsułką i mogą przyjmować do wnętrza różne substancje tworząc z nimi kompleksy inkluzyjne (włączeniowe) [1]. Otrzymywanie tych kompleksów jest w miarę proste. Najczęściej otrzymuje się je przez zmieszanie nasyconego roztworu cyklodekstryny z substancją kapsułkowaną w podwyższonej temperaturze, a następnie ochłodzenie w celu zainicjowania krystalizacji kompleksu lub przez ucieranie tej substancji z cyklodekstryną w postaci pasty. Zawartość aromatów w kompleksach wynosi 6–15%, a ich stabilność jest bardzo duża [1]. Na przykład z kompleksu cyklodekstryn z waniliną podczas trzech lat przechowywania ulotniło się zaledwie 20% aromatu waniliny, podczas gdy w próbie kontrolnej już po 240 dniach nie było go wcale. W zależności od substancji aktywnej zawartej w cyklodekstrynach stosuje się je do aromatyzowania produktów, stabilizacji emulsji, poprawiania tekstury



lub przedłużania trwałości produktów. Około 80% światowej produkcji cyklodekstryn wykorzystuje się w przemyśle spożywczym [9].

#### *Mikrokapsułkowanie za pomocą koacerwacji*

Koacerwacja (rozdział fazowy) polega na wydzieleniu ciekłej fazy substancji powlekającej z roztworu i zamknięciu w niej (powleczeniu) cząsteczek substancji rdzenia. Prosta koacerwacja zachodzi w systemie zawierającym tylko jeden koloid, np. żelatynę, zaś złożona – gdy koloidów jest więcej, np. żelatyna i guma arabska [10, 13]. Przy pH poniżej punktu izoelektrycznego żelatyna wykazuje ładunek dodatni, a guma arabska ujemny. W warunkach niskiego pH przeciwnie naładowane cząsteczki przyciągają się i tworzą nierozpuszczalny kompleks, który wytrąca się w postaci lepkiego roztworu. Okrywa on cząsteczki substancji rdzenia zawieszony w wodzie. Otrzymane mikrokapsułki wydziela się przez sączenie lub odwirowanie, przemywa i suszy. W bezwodnym rozdziale fazowym substancja powlekająca jest zazwyczaj hydrofobowa, a rdzeń może być rozpuszczalny lub nierozpuszczalny w wodzie [10]. Wodny rozdział fazowy używany do mikrokapsułkowania substancji nierozpuszczalnych w wodzie wymaga hydrofilowego koloidu powlekającego (np. żelatyna). Mikrokapsułki otrzymane przez koacerwację zawierają 85–90% rdzenia, który może być uwolniony przez działanie ciśnienia, temperatury lub czynników chemicznych [10, 13].

Przykładem koacerwacji jest kapsułkowanie aromatów mięty, cytryny, mandarynki, pomarańczy i innych używanych do aromatyzowania herbat. Po zemułgowaniu wybranego olejku eterycznego z 10% wodnym roztworem żelatyny o temperaturze 40°C dodaje się 20% roztwór siarczanu sodowego. Po wymieszaniu i ochłodzeniu powstającej dyspersji poniżej temperatury żelowania, do około 36-38°C grubość otoczki szybko się zwiększa. W celu całkowitego zżelowania utworzonej otoczki temperaturę obniża się do 3–7°C na 40-60 minut, dodaje 20% roztworu taniny, na skutek czego otoczka twardnieje. Kapsułki przemywa się wodą, odsącza i suszy. Przechowywane w szklanych pojemnikach przez 2 lata nie tracą swoich właściwości [7].

W wyniku koacerwacji otrzymuje się mikrokapsułki o zawartości około 80% aromatu i małej porowatości, słabo rozpuszczalne w zimnej wodzie [2]. Materiałami okrywającymi, stosowanymi w tej metodzie mogą być również karboksymetyloceluloza, aminoplasty, etyloceluloza, nitroceluloza, alkohol poliwinylowy, hydroksypropyloceluloza, szelak i воск [6].

#### LITERATURA

- [1] Achremowicz B., Korus J.: Właściwości, produkcja i zastosowanie cyklodekstryn, *Żywność. Technologia. Jakość*, **3(8)**, 1996, 14-27.
- [2] Anandaraman S., Reineccius G.A.: Microencapsulation of flavour, *Food, Flavourings, Ingredients, Packaging and Processing*, **1(9)**, 1980, 14,17-18,25.

- [3] Arshady R.: Microcapsules for food, *Journal of Microencapsulation*, **10(4)**, 1993, 413-435.
- [4] Arshady R.: Naming microcapsules, *Journal of Microencapsulation*, **9(2)**, 1992, 187-190.
- [5] Awad A., Chen A.C.: A new generation of sucrose products made by cocrystallization, *Food Technology*, **47(1)**, 1993, 146-148.
- [6] Bakan J.: Microencapsulation of foods and related products, *Food Technology*, **27(11)**, 1973, 34-35, 38-40, 42, 44.
- [7] Biersenewa E.A., Iwanow A.A., Samsonowa T.P., Czernowa E.M., Oragwielidze N.J.: Mikrokapsulirovanije aromatizatorow czaja, *Technika i Technologija*, **1**, 1990, 57-59.
- [8] Chen A.C., Veiga M.F., Rizzuto A.B.: Cocrystallization: An encapsulation process, *Food Technology*, **42(11)**, 1988, 87-90.
- [9] Duxbury D.D.: Cyclodextrins: Opening up worldwide markets, *Food Processing*, **54(4)**, 1993, 88-90.
- [10] Dziezak J.D.: Microencapsulation and encapsulated ingredients, *Food Technology*, **42(4)**, 1988, 136-140, 142-143, 146-148, 151-153.
- [11] Labell F.: Custom encapsulation protects ingredients, *Food Processing*, **52(12)**, 1991, 42,44.
- [12] Marquardt U.: The use of micro-encapsulated ingredients and additives in food, *International Food Ingredients*, **4**, 1992, 17-19.
- [13] McKernan W.M.: Microencapsulation in the flavour industry. Part II, *The flavour Industry*, **4(2)**, 1973, 70, 72-74.
- [14] Mutka J.R., Nelson D.B.: Preparation of encapsulated flavours with high flavour level, *Food Technology*, **42(4)**, 1988, 154-157.
- [15] Risch S.J.: Encapsulation of flavours by extrusion, w *Flavour Encapsulation* ed. Risch S.J., Reineccius G.A., ACS Symposium Series 370, 103-109.
- [16] Skeie S.: Developments in microencapsulation science applicable to cheese research and development, *International Dairy Journal*, **4(7)**, 1994, 573-585.

## MICROENCAPSULATION OF FOOD PRODUCTS

### S u m m a r y

In the paper the most common microencapsulation methods employed in food industry are reviewed. Examples of the production of microencapsules substances used in the food industry are given. ❖

MAREK GOGOLEWSKI, GRZEGORZ GALUBA, MAŁGORZATA NOGAŁA-KAŁUCKA, ALDONA JASIŃSKA-STEPNIAK

## TECHNIKI CHROMATOGRAFICZNE STOSOWANE DO ROZDZIAŁU TOKOFEROLI W OLEJACH I KONDENSATACH Z ODWANIACZY

### Streszczenie

W pracy pokazano możliwości zastosowania różnych technik chromatograficznych do rozdziału i oznaczeń tokochochromanoli w produktach przemysłu olejarskiego. Pozwala to na ocenę olejów, kondensatów z odwaniaczy i koncentratów tokoferoli w aspekcie ich wartości witaminowej, a w przypadku kondensatów jako surowca do otrzymywania tokoferoli - natywnych przeciwutleniaczy. Podano warunki rozdziałów technikami TLC (jedno- i dwukierunkowej), kolumnowej (wypełnienie  $\text{CaHPO}_4$ ), GC, HPLC i SFC. Wszystkie techniki pozwalają z wyjątkiem SFC na rozdział homologicznych tokoferoli, a TLC i kolumnowa również tokotrienoli. W przypadku TLC jednokierunkowej zastosowania faza ruchoma pozwoliła na rozdział wszystkich homologicznych tokoferoli (w dotychczasowych pracach nie rozdzielały się  $\beta$ -T od  $\gamma$ -T). Również nowatorski charakter ma otrzymany rozdział przy zastosowaniu SFC.

### Wstęp

Potrzeba indywidualnego oznaczania homologicznych tokoferoli wynika z ich zróżnicowanych właściwości biologicznych i przeciwutleniających. Oznaczanie tokoferoli w surowcach i produktach spożywczych umożliwiło obliczenie dawki zapotrzebowania witaminy E u ludzi (przeliczając na j.m. i ekwiwalent D-alfa-tokoferolu, [3]) w celu zapewnienia jej stężenia 0,7 mg w 100 g osocza krwi [15] i współczynnika Harrisa, który określa właściwy fizjologicznie stosunek tokoferoli do niezbędnych nienasyconych kwsów tłuszczowych w diecie [9]. Biosyntetyzowane przez rośliny prawoskrętne tokoferole są aktywniejsze biologicznie niż otrzymane na drodze chemicznej racematy [11].

W produktach spożywczych i paszach oznacza się tokoferole w celu określenia ich rozkładu podczas procesów technologicznych, przechowywania, utrwalania radia-

cyjnego czy kontaktu z materiałami rozszczepialnymi oraz przy ustalaniu ilościowego ich dodatku jako przeciwutleniaczy [7, 13].

W pracy przedstawiono otrzymane najczęściej stosowanymi technikami chromatograficznymi rozdziały tokoferoli z uwzględnieniem opracowanych własnych warunków i modyfikacji metodycznych.

## Część doświadczalna

### *Materiały*

Żel krzemionkowy G;  $\text{CaHPO}_4$  otrzymany w reakcji  $\text{CaCl}_2$  z  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  o granulacji mniejszej niż 0,35 mm, aktywowany w  $130^\circ\text{C}$  przez 1 godz. [10]. Benzyna t.wrz.  $80\text{--}100^\circ\text{C}$ , metanol, chloroform, heksan, etanol abs., eter izopropylowy, eter etylowy wolny od nadtlenków,  $\text{CH}_3\text{COOH}$  lod., 2-propanol,  $\text{NH}_4\text{OH}$ . Odczynniki Emmerie-Engla: roztwór 0,1%  $\text{FeCl}_3$  i 0,2% 2,2'-dwupirydylu.

Standardy tokoferoli i tokotrienoli firmy Merck o cz. 98,7% (10 mg w  $10\text{ cm}^3$  heksanu), przeciwutleniacz Mix  $\delta$  – T firmy Eisai – Japonia.

Oleje – palmowy czerwony, złocisty (50% sojowy i 50% rzepakowy) i rzepakowy oraz kondensaty z odwaniaczy z rafinacji oleju rzepakowego i sojowego.

### *Metody*

Części niezmydlające się olejów otrzymano przez trzykrotne odsączenie acylogliceroli i kwasów tłuszczowych po ich wykrystalizowaniu w temp.  $-70^\circ\text{C}$  z roztworu acetonowego (1:10 m/v). Z połączonych przesączy oddestylowywano aceton w strumieniu  $\text{N}_2$ . Pozostałość rozpuszczano w metanolu. Następnie wykrystalizowane w  $-20^\circ\text{C}$  sterole odsączano, metanol oddestylowywano, a pozostałość rozpuszczano w znanej objętości benzyny lub heksanu i używano do rozdziałów tokoferoli technikami TLC, kolumnową i GC.

Części niezmydlające do rozdziałów przy użyciu HPLC i SFC otrzymywano przez ich oddzielenie na niskociśnieniowej kolumnie SEP-PAK (500 mg) Waters Corp. Milford USA. Próby w ilości 20–25 mg rozpuszczano w  $1\text{ cm}^3$  heksanu i nanszono na kolumnę uprzednio zwilżoną  $3\text{ cm}^3$  heksanu. Acyloglicerole wymywano  $10\text{ cm}^3$  heksanu, a części niezmydlające roztworem heksanu i 2-propanolu (85 /15 v/v). Rozpuszczalniki odparowywano w strumieniu  $\text{N}_2$ , a pozostałość rozpuszczano w  $500\text{ }\mu\text{l}$  heksanu w ampułce z silikonowym septum. Próby przeciwutleniaczy rozpuszczano w heksanie ( $10\text{ mg}$  w  $10\text{ cm}^3$ ).

Rozdziały techniką wstępującą TLC wykonywano na płytkach ( $20\times 20\text{ cm}$ ) pokrytych  $0,25\text{ mm}$  warstwą żelu krzemionkowego G stosując jako fazę ruchomą  $\text{CHCl}_3$

lub mieszaninę heksanu, eteru etylowego i amoniaku (90 : 10 : 1 v/v), a przy chromatografii dwukierunkowej  $\text{CHCl}_3$  oraz heksan / eter izopropylowy (4 : 1 v/v).

Rozdziały tokochromanoli techniką kolumnową (kolumna o  $\varnothing$  2 cm i dł. 20 cm wypełnioną  $\text{CaHPO}_4$ ) otrzymywano przez eluowanie ich benzyną ze zmieniającą się w sposób ciągły ilością eteru etylowego od 0 do 20%. Zestaw aparatury stosowanej w Inst. Żywności w Kopenhadze opisał Gogolewski [5].

Rozdziały techniką GC dokonywano w aparacie Hewlett - Packard, który wyposażony był w kolumnę niepolarną HP-1, detektor MS-5970, z programem temperatur 275°C do 300°C przy wzroście 10°C/min. Szybkość przepływu He wynosiła 0,5 ml/min.

Aparatura dla rozdzielców HPLC była wyposażona w pompę gradientu fazy ruchomej (Waters – model 600), detektor UV (Waters – model 996 PDA), automat do wstrzykiwania prób (Hitachi AS -2000) i komputer (NEC) z programem Waters Millennium. Rozdziałów dokonywano na kolumnie wypełnionej Lichosorbem Si 60 – 5  $\mu\text{m}$ , o wymiarach 250×4,6 mm i 30×4,6 mm (Phenomenex) przy użyciu fazy ruchomej heksanu i 2-propanolu (97,5/2,5 v/v).

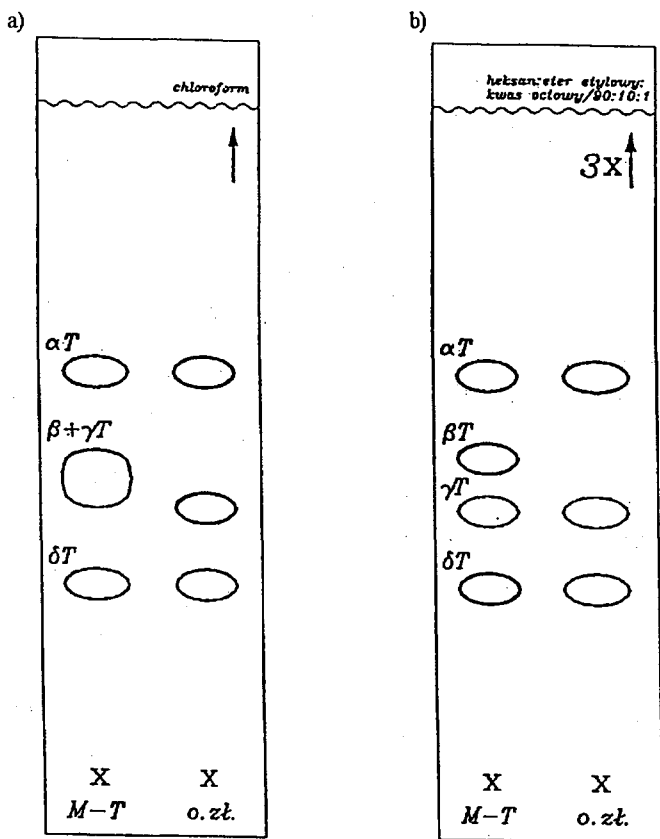
System SFC składał się z chromatografu Lee Scientific – model 600, wyposażonego w detektor płomieniowo-jonizacyjny i integrator (Dionel 4400). Na końcu kolumny zainstalowano kapilarny restryktor o śr. 100  $\mu\text{m}$  w celu redukcji ilości  $\text{CO}_2$  kierowanego do detektora. Do rozdzielców tokoferoli używano kolumny kapilarnej, silikonowej SB - Biophenyl 30 (100  $\mu\text{m}$  ID, 0,25  $\mu\text{m}$  film, dł. 10 m – Lee Scientific Kat 15028). Fazę nośną stanowił  $\text{CO}_2$ . Próbkę chromatografowano programując ciśnienie od 120 do 200 atm z szybkością 4 atm/min. i do 350 atm – 10 atm/min. Temp. detektora wynosiła 350°C, a pieca 175°C [4].

## Omówienie wyników

Przy rozdzielaniu tokoferoli stosuje się wszystkie znane rodzaje fazy ruchomej jak gazy, ciecze i fluid nadkrytyczny oraz fazy stacjonarne - ciała stałe i ciecze [2]. W produktach przemysłu spożywczego rozdział i oznaczanie tokoferoli poprzedza otrzymanie substancji niezmydlających się (SNZ) przez ich wyekstrahowanie eterem etylowym z prób uprzednio zmydlonych lub oddzielenie od głównej masy blastowej acylogliceroli na kolumnie wypełnionej adsorbentem. Związki, które występują w SNZ, rozdzielano jedną z technik chromatograficznych.

Tokoferole i tokotrienole rozdzielano stosując chromatografię cienkowarstwową (TLC), kolumnową, gazową (GC), cieczową – wysokociśnieniową (HPLC) i stanu nadkrytycznego (SFC).

Rys. 1 ilustruje rozdział tokoferoli na żelu krzemionkowym G w układzie jednokierunkowym z chloroformem (konieczna obecność 1% etanolu, który zwykle stosuje się jako dodatek stabilizujący  $\text{CHCl}_3$ ). Zgodnie z licznymi danymi literaturowymi nie rozdzielał się  $\beta$ -T od  $\gamma$ -T. Natomiast po wielu próbach z różnymi układami rozpuszczalników otrzymano rozdział czterech standardów tokoferoli. Fazą ruchomą, która dawała ten optymalny rozdział była mieszanina heksanu/ eteru etylowego/ kwasu octowego w stosunku 90: 10: 1 v/v/v.



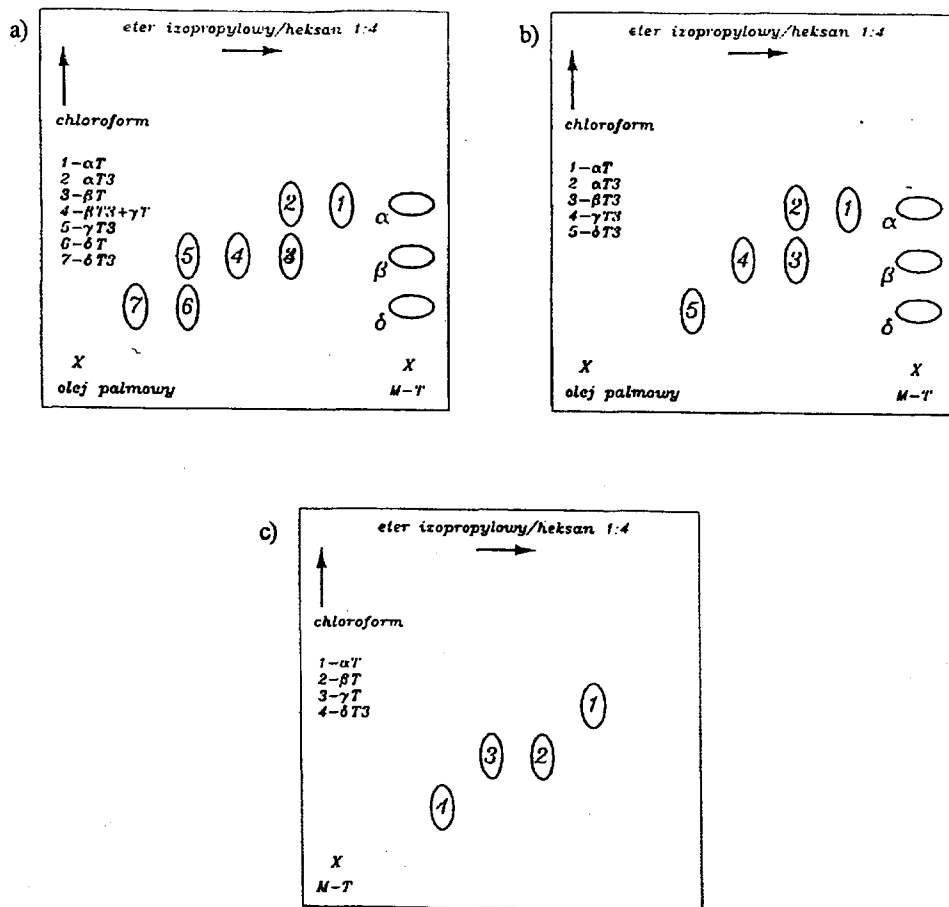
Rys. 1. Rozdział tokoferoli techniką TLC; a) w chloroformie, b) w mieszaninie heksan (eter etylowy) kwas octowy;

\*M-T - mieszanina standardów tokoferoli,

\*o-zł - olej złocisty.

Rys. 2 przedstawia rozdział tokoferoli w czerwonym oleju palmowym przy użyciu dwukierunkowej TLC. Rozdział ten jest zgodny z otrzymanym przez Whittle i Pennocka [14]. Nie następował rozdział  $\beta$ -T od  $\gamma$ -T-3. W oleju palmowym stwierdzo-

no występowanie obok  $\alpha$ -T wszystkich czterech tokotrienoli. Na podstawie otrzymanych rozdzielów opracowano metodę otrzymywania standardów tokotrienoli [6]. Technika ta pozwala na oddzielenie plastochromanolu-8 od tokochromanoli.



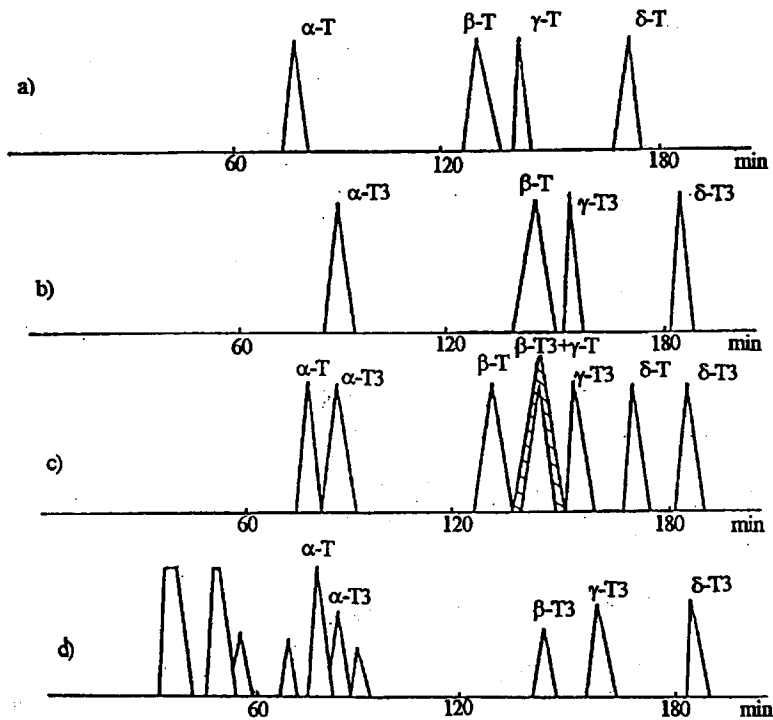
Rys. 2. Rozdział tokochromanoli techniką dwukierunkową TLC - standardy tokoferoli i tokochromanole w oleju palmowym;  
\*M-T – mieszanina tokoferoli.

Rys. 3 ilustruje na schematach rozdział tokoferoli i tokotrienoli występujących w oleju palmowym techniką kolumnową z wypełnieniem  $\text{CaHPO}_4$ . Jest to technika, którą opracowano w Państwowym Instytucie Żywności w Kopenhadze. W skonstruowanym zestawie aparatury w ciągu dwóch godzin otrzymuje się pełny rozdział tokochromanoli z wyjątkiem  $\beta$ -T-3 od  $\gamma$ -T, które wymywane są z kolumny w tym samym czasie. Udo-

skonalenie metody polegające na wydłużeniu czasu wymywania związków z kolumny pozwoliło na oddzielenie PC-8 od  $\gamma$ -T występujących razem np. w oleju lnianym oraz rozdział dimerów i trimerów tokoferoli [5].

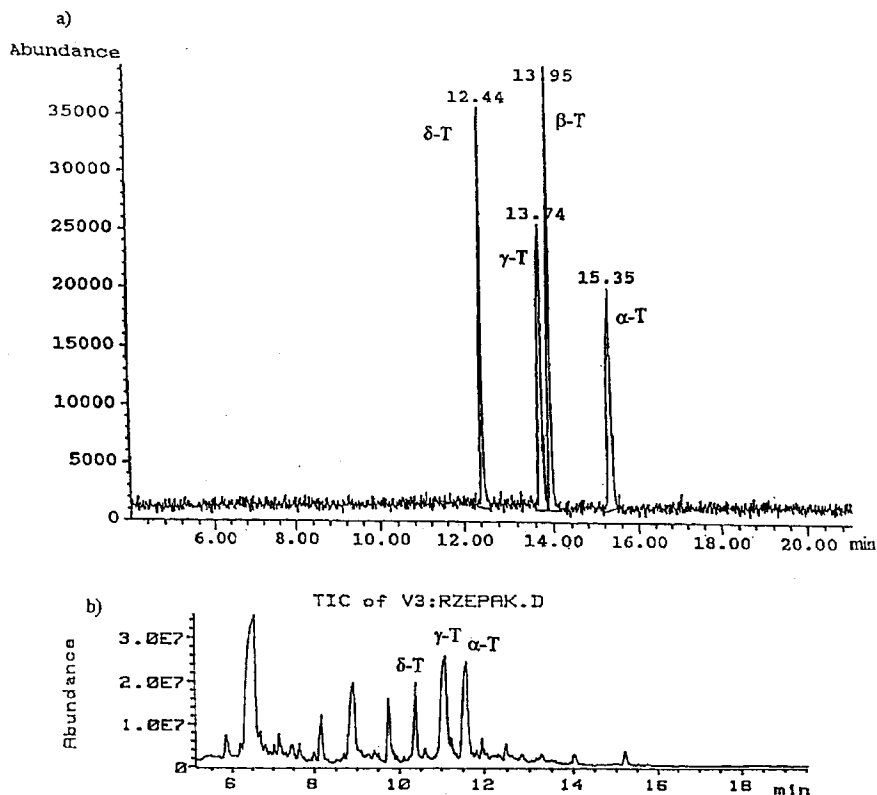
Zastosowanie GC do rozdziału tokoferoli przy użyciu niepolarniej kolumny przedstawia rys. 4. Wszystkie cztery homologi rozdzielają się w czasie 16 min. – w kolejności:  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -,  $\delta$ -T. Jako przykład aplikacyjnego zastosowania tej techniki przedstawiono rozdział tokochromanoli występujących w oleju rzepakowym. Metoda ta pozwala także na rozdział tokoferoli posiadających obok podstawnika metylowego w położeniu 8 podstawnik etylowy, propylowy lub butylowy [12].

Rys. 5 przedstawia chromatogramy rozdziału mieszaniny standardów tokoferoli, tokoferoli zawartych w przeciwutleniaczu Mix  $\delta$ -T oraz kondensacie z odwaniaczy po rafinacji oleju rzepakowego przy zastosowaniu HPLC. Uzyskano rozdział wszystkich czterech homologów, a ponadto tokoferole są oddzielone od wszelkiego rodzaju substancji towarzyszących łącznie ze sterolami, które występują np. w dużych ilościach w kondensatach.



Rys. 3. Rozdziály tokochromanoli w oleju palmowym techniką kolumnową (wypełnienie –  $\text{CaHPO}_4$ ); a) tokoferole, b) tokotrienole, c) tokochromanole w oleju palmowym.

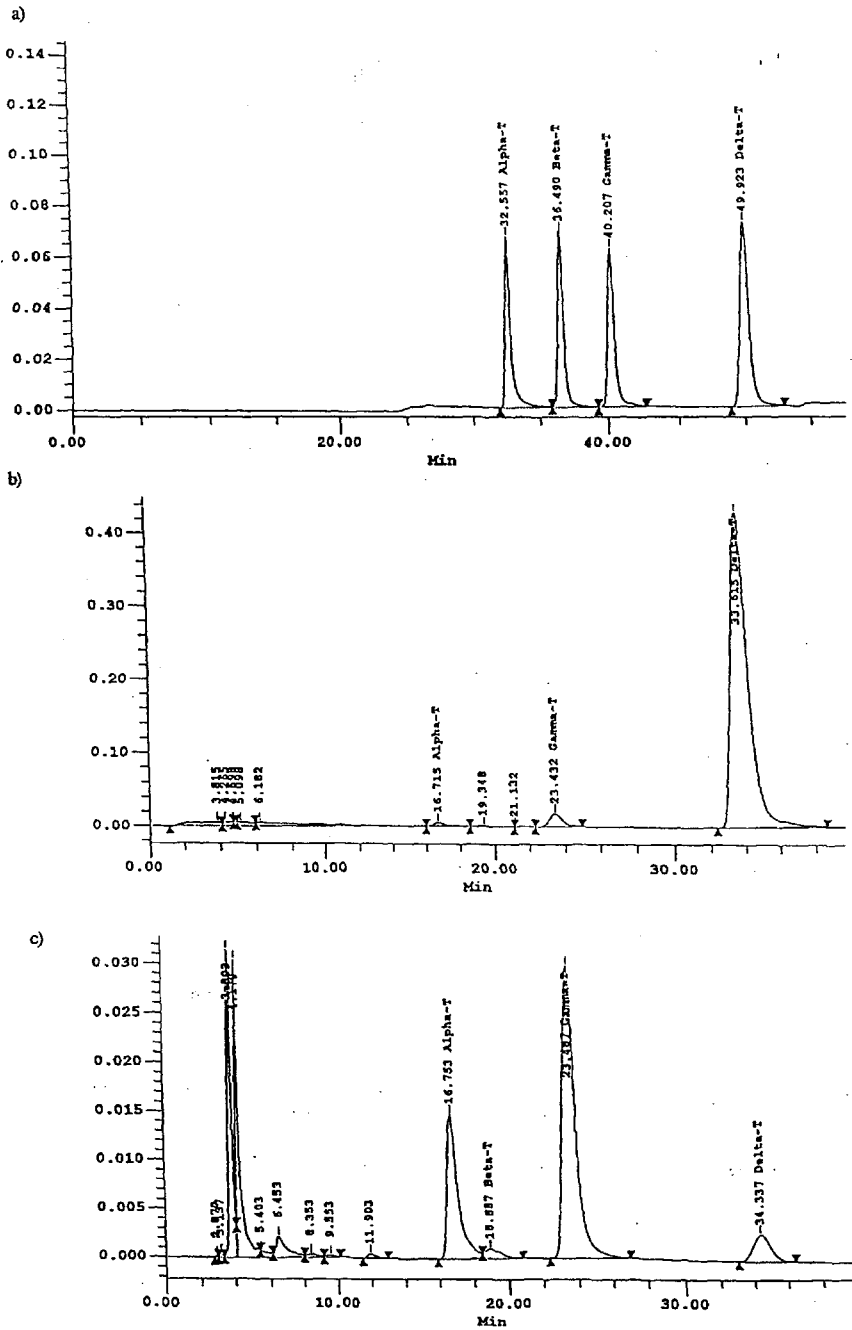




Rys. 4. Rozdział tokoferoli techniką GC; a) standardy tokoferoli, b) tokoferole w oleju rzepakowym.

Na rys. 6 przedstawiono rozdział standardów tokoferoli i zawartych w kondensacie z odwaniaczy po rafinacji oleju sojowego techniką chromatografii cieczowej stanu nadkrytycznego (SFC). Uzyskano rozdział trzech tokoferoli od pozostałych związków towarzyszących. W stosowanych warunkach rozdziału mieszaniny standardów tokoferoli β-T nie oddzielał się δ-T, który jako najbardziej polarny wmywany był z kolumny. Chromatografia stanu nadkrytycznego wymaga dalszych prac nad wykorzystaniem jej możliwości czego przykładem może być otrzymanie rozdziału tokoferoli i steroli w materiale roślinnym [4].

Oznaczanie ilościowe tokoferoli i tokotrienoli po ich rozdziale (TLC, kolumna z CaHPO<sub>4</sub>) wykonywano stosując reakcję Emmerie – Engla lub przy użyciu detektorów płomieniowo-jonizacyjnych (GC, HPLC, SFC). Zawartości tokochromanoli w wybranych olejach, kondensatach podezdoryzacyjnych i preparacie Mix δ-T z przedstawionych na rycinach chromatogramów przedstawiono w tabeli 1.

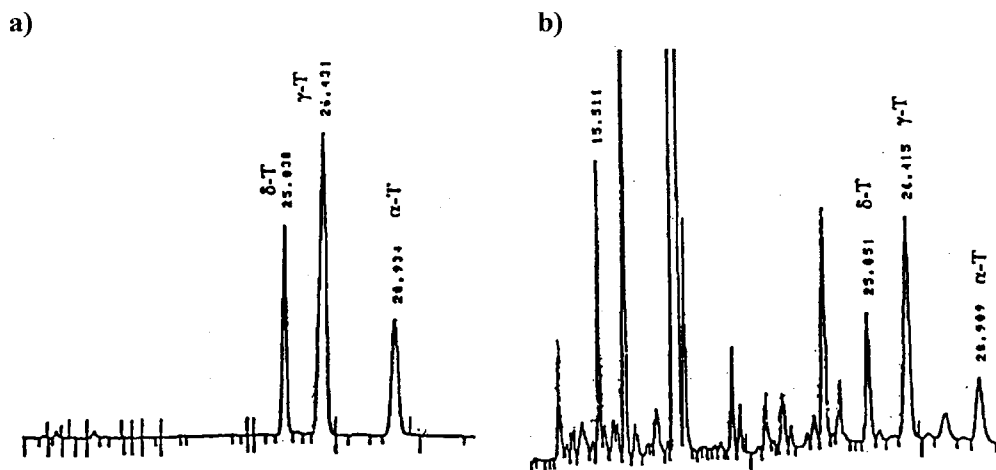


Rys. 5. Rozdziály tokoferoli techniką HPLC; a) rozdziály standardów tokoferoli, b) rozdziály tokoferoli w przeciwnieźniaczu Mix- $\delta$ -T, c) rozdziály tokoferoli w kondensacie z odwłniaczy z oleju rzepakowego.

Tabela 1

Zawartości tokochromanoli oznaczonych stosowanymi w pracy technikami chromatograficznymi

Produkt	Tokoferole [mg/100 g]				
	$\alpha$ -T	$\beta$ -T	$\gamma$ -T	$\delta$ -T	Suma
Olej złocisty	19,0	–	53,1	23,4	95,5
Olej palmowy <sup>1</sup>	18,1	–	–	–	30,7
Olej rzepakowy	15,2	–	20,9	0,7	36,8
Przeciwutleniacz Mix $\delta$ -T	730,0	–	261,0	89860,0	93200,0
Kondensat z odwaniaczy oleju rzepakowego	2971,5	120,1	3860,4	447,2	6499,2
Kondensat z odwaniaczy z oleju sojowego	411,0	–	3569,8	1815,7	5796,5

<sup>1</sup>Tokotrienole:  $\alpha$ -T-3 3,2;  $\beta$ -T-3 1,8;  $\gamma$ -T-3 4,2;  $\delta$ -T-3 4,1

Rys. 6. Rozdział kondensatu z odwaniaczy soi przy użyciu SFC; a) standard tokoferoli, b) kondensat z odwaniaczy.

Zawartości i skład homologicznych tokochromanoli w olejach są na poziomie średnich wartości podawanych w innych publikacjach. Kondensaty zawierające 5,8% (sojowy) i 6,5% (rzepakowy) tokoferoli świadczą o stosowaniu umiarkowanych warunków odwaniania olejów bielonych w celu zachowania największej ilości tokoferoli w olejach rafinowanych. Preparat Mix  $\delta$ -T zawiera prawie 90%  $\delta$ -T, 2,6%  $\gamma$ -T i 0,7%  $\alpha$ -T, a tylko 6,3% innych związków, potwierdza to precyzyjną metodę rozdziału toko-

feroli stosowaną do jego produkcji przez japoński koncern Eisai. Użycie tego preparatu jako przeciwutleniacza może mieć szerokie zastosowanie przy produkcji żywności i pasz.

## Wnioski

1. Stosowane techniki chromatograficzne pozwalają na rozdział czterech tokoferoli. W przypadku TLC znaleziono fazę ruchomą składającą się z mieszaniny heksanu, eteru etylowego i kwasu octowego pozwalającą na dotychczas niewykonalny rozdział  $\beta$ - od  $\gamma$ -tokoferolu na żelu krzemionkowym G.
2. Chromatografia dwukierunkowa w cienkiej warstwie żelu krzemionkowego i kolumnowa z wypełnieniem  $\text{CaHPO}_4$  pozwalają na rozdział homologicznych, natywnych tokochromanoli z wyjątkiem  $\gamma$ -tokoferolu i  $\beta$ -tokotrienolu, które tworzą jedną plamę lub są wymywane równocześnie.
3. Dobry i szybki rozdział tokoferoli otrzymano stosując GC i HPLC.
4. Zastosowanie nowej chromatografii stanu nadkrytycznego (SFC) pozwoliło na rozdział  $\alpha$ -,  $\gamma$ - i  $\delta$ -tokoferoli. W przypadku występowania  $\beta$ -T tworzy on jeden pik z  $\delta$ -tokoferolem.
5. Wszystkie opisane techniki chromatograficzne dały dobre rozdziały tokoferoli znajdujących się w olejach i kondensatach z odwaniaczy.


## LITERATURA

- [1] Bourgeois C.: Determination of vit. E: Tocopherols and Tocotrienols. Elsevier Applied Science, London, 1992.
- [2] De Leenheer A.P., Lambert W.E.: Modern Chromatography Analysis of the Vitamins. Chromatographic Sciences, Ed. Marcel Dekker. New York, 1985.
- [3] Elmadfa I., Bosse W.: Vitamine E. Wissenschaftliche Verlag. Stuttgart, 1985.
- [4] Galuba G., Gogolewski M.: Separation of tocopherols and sterols in soybean condensate utilizing SFC. *Chemia Analityczna - praca przyjęta do druku*, 1996.
- [5] Gogolewski M.: Zmiany jakościowe i ilościowe niektórych pochodnych chromanolu w kiełkujących nasionach soi i rzepaku., Praca habilitacyjna, zeszyt 44, *Roczniki AR*, Poznań, 1973.
- [6] Gogolewski M.: Czerwony olej palmowy jako źródło tokochromanoli., *Rośliny oleiste*, 1995, 16.
- [7] Gogolewski M., Jasińska-Stępnik A., Szeliga M., Bartkowiak E.: Wpływ promieniowania jonizującego na jakość wybranych olejów (Cz I), *Bromatologia i Chemia Toksykologiczna*, **29**, 1996, 63.
- [8] Gogolewski M., Galuba G.: Porównanie oznaczenia tokoferoli metodami HPLC i SFC w przeciwutleniaczu Tenox GT - 2. *Chemia Analityczna*, **41**, 1996, 737.
- [9] Harris L.P., Embree N.D.: Quantitative consideration of the effect of PUFA content the diet upon requirement for vit. E. *Am. J. Clin. Nutr.*, **13**, 1963, 385.
- [10] Hjarde W., Leerbek E., Leth T.: The chemistry and chemical determination of vitamin E. *Materiały sympozjum NJF, Mindsganl Castle, Middelfat, Dania*, 1971, 53.
- [11] Janiszowska W.: Biosynteza tokoferoli. *Postępy Biochemii*, **33**, 1986, 79.
- [12] Jasińska-Stępnik A.: 1995 - dane nie publikowane.

- [13] Pirronen V.: Tocopherols and tocotrienols in Finnish foods and vegetables, fruits and berries., J. Agric. Food Chem., **34**, 1986, 742.
- [14] Whittle K.J. , Pennock J.F.: The examination of tocopherols and tocotrienols by two-dimensional thin layer chromatography and subsequent colorimetric determination, Analyst, **92**, 1967, 423.
- [15] Ziemiański S., Budzyńska-Topolowska J.: Tłuszcze pożywienia i lipidy ustrojowe, PWN, Warszawa, 1991.

## CHROMATOGRAPHIC TECHNIQUES APPLIED FOR SEPARATION OF TOCOPHEROLS IN THE OIL INDUSTRY PRODUCTS

### S u m m a r y

In the study the possibilities of applying various chromatographic techniques for separation and determination of tocopherols in the oil industry products are presented. This allows assessment of oils, post-dedodorization condensates and tocopherols concentrates as far as their vitamin value is concerned; the value of condensates as a source of native antioxidants can also determined. The conditions for separation using the following techniques are presented: TLC (one- and two-dimensional), column filled with  $\text{CaHPO}_4$ , GC, HPLC and SFC. All techniques, except for SFC, allow separation of the homologous tocopherols, and TLC and column - also of tocotrienols. In the case of one-dimensional TLC the mobile phase applied separation of all homologous tocopherols (in the investigation carried out so far  $\beta$ -T and  $\gamma$ -T have not separated). The separation with the use of SFC is innovative too. 

IZABELA ŚMIECHOWICZ

## WPŁYW MLECZANÓW NA JAKOŚĆ MIKROBIOLOGICZNĄ PRZECHOWYWANYCH WĘDLIN

### Streszczenie

Celem pracy była ocena wpływu mleczanu sodu na mikrobiologiczną trwałość wędlin pakowanych próżniowo. Do badań zastosowano preparat będący roztworem soli sodowej kwasu L-mlekowego. Badanie przeprowadzono na parówkach i polędwicy bostońskiej. Analizę mikrobiologiczną ograniczono do oznaczenia ogólnej liczby drobnoustrojów tlenowych, mezofilnych oraz liczby bakterii kwasu mlekowego i bakterii z grupy coli. Stwierdzono, że mleczan sodu hamuje wzrost wybranej mikroflory w czasie próżniowego przechowywania parówek i polędwicy bostońskiej a tym samym wydłuża okres ich trwałości o co najmniej 10 dni.

### Wprowadzenie

W przemyśle spożywczym istotną rolę odgrywa bezpieczeństwo i trwałość gotowego produktu warunkowana rozwojem drobnoustrojów. Wzrost mikroorganizmów może powodować zatrucia pokarmowe, a także niepożądaną zmianę barwy oraz pojawienie się obcego zapachu i smaku. Mimo dokładnego przestrzegania zasad higieny i stosowania wszelkich znanych sposobów hamowania wzrostu drobnoustrojów (np. niska temperatura przechowywania, różne metody pakowania), produkty mają ograniczoną trwałość.

W dostępnej literaturze jest wiele prac na temat wpływu, jaki mają różne sposoby pakowania (np. w atmosferze modyfikowanej, czy próżniowo) na wydłużenie okresu trwałości produktu. Metoda pakowania próżniowego wydłuża okres trwałości produktu mięsnego, ale powoduje wytworzenie warunków beztlenowych, co wpływa na zmianę rodzaju rozwijającej się mikroflory. Post i wsp. [7] prowadzili badania nad zmianami mikrobiologicznymi zachodzącymi w produkcie typu bekon pakowanym próżniowo. Z badań tych wynika, że bakterie kwasu mlekowego w produkcie pakowanym próżniowo osiągają maksymalny poziom już po 9 dniach przechowywania, podczas gdy w próbach pakowanych w powietrzu i przechowywanych w tych samych

warunkach poziom ten osiągano po 12,5 dnia.

Aby zapobiec zbyt szybkiemu rozwojowi mikroorganizmów, a tym samym zatruciom pokarmowym, zaczęto stosować różne chemiczne dodatki konserwujące. W ostatnich latach rozpoczęto badania nad naturalnymi sposobami konserwacji żywności. Do naturalnych środków konserwujących należy kwas mlekowy otrzymywany na drodze fermentacji cukru. Podobne właściwości mają jego sole tj. mleczan sodu i potasu. W charakterystycznym dla produktów mięsnych lekko kwaśnym środowisku pod wpływem dysocjacji soli powstaje jon mleczanowy. Na skutek cofania się dysocjacji słabego kwasu, z jonu mleczanowego tworzy się niezdysocjowana, a przez to bardziej aktywna forma kwasu mlekowego. Powoduje ona hamowanie wzrostu mikroorganizmów poprzez wydłużenie stacjonarnej fazy wzrostu drobnoustrojów tlenowych (w tym patogennych) i bakterii kwasu mlekowego oraz zmniejszenie tempa wzrostu tych bakterii. Debevere [2] w swojej pracy wykazał, że dodatek 2% mleczanu sodu do produktu typu paszтетowa przed pasteryzacją, utrzymuje ogólną liczbę drobnoustrojów na poziomie  $10^3/g$  przez okres 6 tygodniowego przechowywania w warunkach chłodniczych. Powoduje to wydłużenie okresu trwałości tego produktu o 1 tydzień (z 5 do 6 tygodni). Yang i wsp. [8] w swojej pracy opisali wpływ, jaki wywiera mleczan sodu na poziom skażenia mikrobiologicznego produktu typu luncheon meat. Wykazali, że zarówno w przypadku ogólnej liczby drobnoustrojów jak i liczby bakterii kwasu mlekowego widoczny jest antybakteryjny wpływ mleczanu sodu w stężeniu powyżej 2%. Potwierdza to wyniki otrzymane przez de Wit i Rombouts [3]. Papadopoulos i wsp. [6] donosili, że optymalnym stężeniem bakteriostatycznym, które nie powoduje zmiany zabarwienia gotowego produktu jest stężenie 3%. Podobne wyniki otrzymał Maca i wsp. [4], którzy wykazali, że 3-4% stężenie mleczanu sodu wydłuża okres trwałości próżniowo pakowanej, mielonej wołowiny powodując obniżenie liczby drobnoustrojów. Takie stężenie mleczanu wpływa także korzystnie na utrzymanie pożądanego zapachu i barwy mięsa podczas przechowywania. Badania nad wpływem mleczanu sodu na bakterie patogenne prowadzili Miller i Acuff [5] na szczepach: *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium*, *Clostridium perfringens* i *Escherichia coli*. Wyniki tych badań potwierdziły, że stężenie 3% mleczanu sodu hamuje wzrost wszystkich wymienionych drobnoustrojów, z wyjątkiem *Staphylococcus aureus*, w przypadku którego działanie hamujące ma odpowiednia temperatura przechowywania.

Oprócz działania bakteriostatycznego mleczan sodu wpływa także na stabilizację pH produktu, obniża aktywność wody, ma działanie przeciwutleniające oraz podnosi walory smakowe (wpływa na barwę i zapach).

Celem przeprowadzonych badań była ocena wpływu mleczanu sodu na mikrobiologiczną trwałość wędlin pakowanych próżniowo.

## **Materiały i metody badań**

### *Zastosowany preparat*

Purasal S/SP 60 produkcji firmy PURAC biochem, Holandia: 58,8–61,2% roztwór soli sodowej kwasu L-mlekowego otrzymanej w wyniku fermentacji cukru; pH 10% wodnego roztworu wynosi 6.0–7.7.

### *Produkcja i przechowywanie wędlin*

Badania przeprowadzono na produktach różniących się składem i stopniem rozdrobnienia tzn. parówkach i polędwicy bostońskiej. Oba asortymenty zostały wytworzone w Pracowni Póltechnicznej Działu Technologii Mięsa Instytutu Przemysłu Mięsnego i Tłuszczowego, zapakowane próżniowo i przechowywane w temperaturze 4–5°C przez: 0, 10, 20, 30 i 40 dni.

Wędliny wyprodukowano w trzech wariantach różniących się dodatkiem środka konserwującego:

- A – kontrolny (bez dodatków),
- B – z 2% dodatkiem preparatu Purasal S/SP 60,
- C – z 3% dodatkiem preparatu Purasal S/SP 60.

W przypadku parówek, ze względu na brak zauważalnych różnic w ilości drobnoustrojów po produkcji i przechowywaniu (I produkcja), obniżono temperaturę obróbki termicznej z 72°C do 65°C (II produkcja).

Parówki pakowano próżniowo nie zdejmując osłonek celulozowych Nojax 22 firmy VISCONA, natomiast polędwicę bostońską pakowano próżniowo po zdjęciu osłonki i po plasterkowaniu batonu.

### *Badania mikrobiologiczne*

Badania przeprowadzono na 150 próbkach wędlin (po 75 próbek z każdego asortymentu).

W próbkach wędlin oznaczono:

- ogólną liczbę drobnoustrojów tlenowych mezofilnych na podłożu PCA (Oxoid);
- liczbę bakterii kwasu mlekowego na podłożu MRS (Merck);
- obecność pałeczek z grupy coli na podłożu z żółcią i zielenią brylantową (Difco).

Próbki do badań pobrano i przygotowano według nomy PN-A-82055-6 „Mięso i przetwory mięsne. Badania mikrobiologiczne. Przygotowywanie próbek i rozcieńczeń.” Próbki, w których spodziewano się niskiego poziomu zanieczyszczenia, posiewano na stałe podłoża (PCA i MRS) metodą zalewową, pozostałe posiewano metodą powierzchniową po 0,2 ml.



Posiewy inkubowano: na podłożu PCA przez 3 doby w 30°C, na podłożu MRS w warunkach beztlenowych (w anaerostatach w próżni) przez 2 doby w 25°C oraz na podłożu z żółcią i zielenią brylantową przez 2 doby w 30°C.

Po inkubacji liczono płytki zawierające od 15 do 300 kolonii. Liczbę drobnoustrojów w 1g próbki obliczono wg wzoru podanego w normie PN-A-82055-6 „Mięso i przetwory mięsne. Badania mikrobiologiczne. Oznaczanie ogólnej liczby drobnoustrojów”.

## Omówienie wyników

Wyniki badań przedstawiono na rysunkach 1, 2 i 3. Analizę mikrobiologiczną ograniczono do oznaczania ogólnej liczby drobnoustrojów tlenowych, mezofilnych, liczby bakterii kwasu mlekowego i obecności pałeczek z grupy coli, bowiem zarówno z własnych doświadczeń jak i danych piśmiennictwa wynika, że bakterie kwasu mlekowego są najczęstszą przyczyną obniżenia jakości przechowywanych wędlin powodując kwaśny zapach i smak, śluzowacenie na powierzchni plastrów, szybkie zielenienie po otwarciu próżniowego opakowania. Pałeczki z grupy coli zaś są drobnoustrojami wskaźnikowymi służącymi do oceny stanu higienicznego produkcji. Stanowią one parametr jakości zdrowotnej i bezpieczeństwa żywności.

W żadnej z badanych próbek wędlin nie wykryto pałeczek z grupy coli w 0,1g.

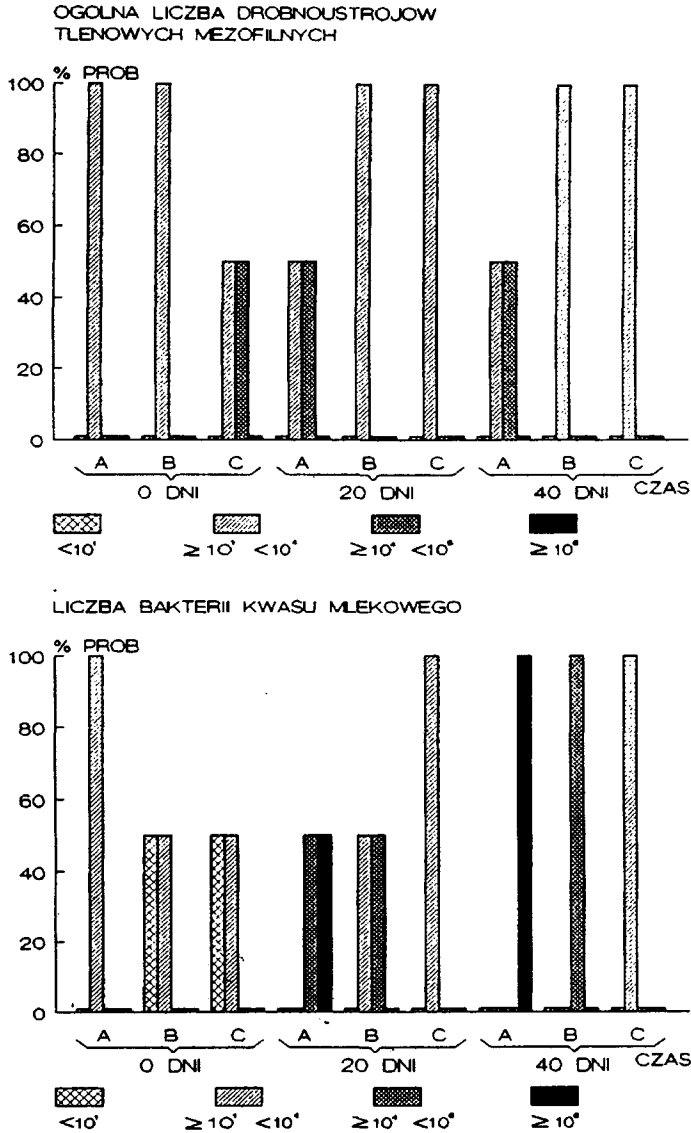
W przypadku parówek z I produkcji wyjściowy poziom zanieczyszczenia drobnoustrojami był niski, nie przekraczał  $1,6 \cdot 10^3$  i utrzymywał się na tym samym poziomie przez cały okres przechowywania tj. 40 dni.

Wyniki badań parówek z II produkcji przedstawiono na wykresie 1. Były to parówki poddane słabszej obróbce termicznej (65°C) niż z I produkcji (72°C). W tym przypadku ogólny, wyjściowy poziom zanieczyszczenia drobnoustrojami był również niski, w większości próbek nie przekraczał  $5,5 \cdot 10^3$ /g. W próbach kontrolnych wzrost drobnoustrojów tlenowych, mezofilnych zaobserwowano już po 20 dniach natomiast w próbach z 2 i 3% dodatkiem preparatu nie stwierdzono wzrostu drobnoustrojów powyżej poziomu wyjściowego nawet po 40 dniach przechowywania. Największe różnice (3–4 log) w poziomie zanieczyszczenia prób kontrolnych i prób z dodatkiem środka konserwującego odnotowano po 20 i 40 dniach przechowywania parówek.

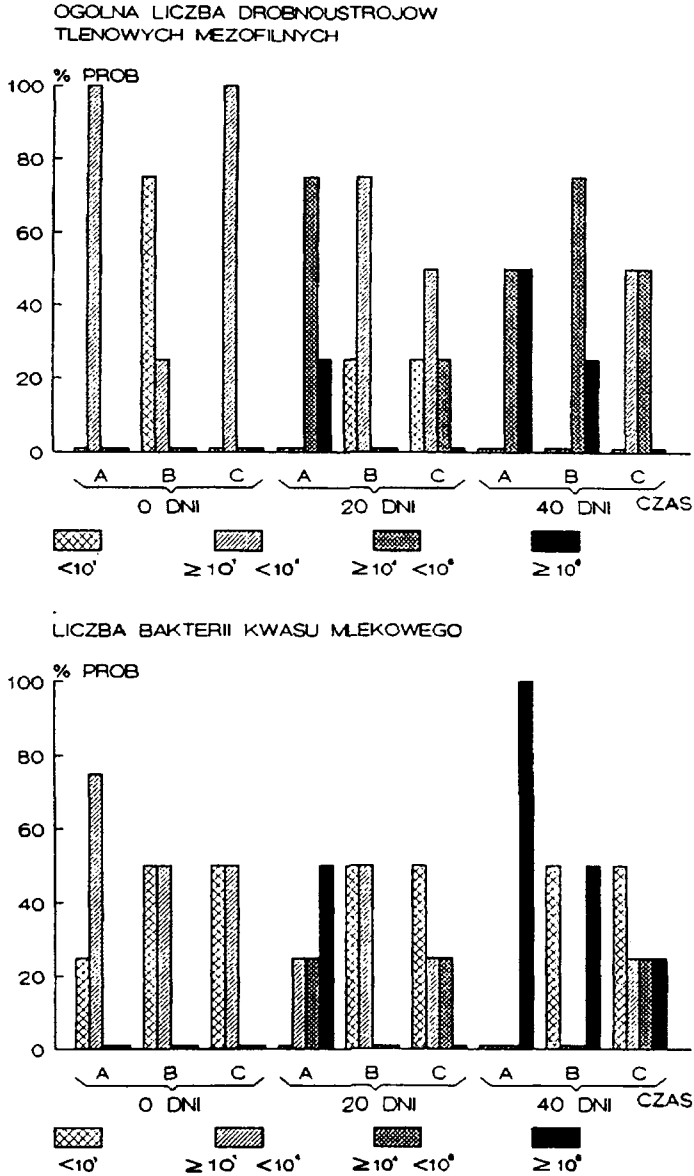
W przypadku bakterii kwasu mlekowego wyjściowy poziom zakażenia nie przekroczył  $1,6 \times 10^3$ /g. W próbach kontrolnych oraz o zawartości 2% preparatu wzrost bakterii kwasu mlekowego zaobserwowano po 20 dniach przechowywania. W przypadku prób o wyższej, 3% zawartości preparatu, wzrost liczby tych drobnoustrojów zaobserwowano po 40 dniach przechowywania.

Wyniki badań polędwicy bostońskiej przedstawiono na wykresach 2 i 3. Wyjściowy poziom ogólnej liczby drobnoustrojów tlenowych, mezofilnych wyniósł nie

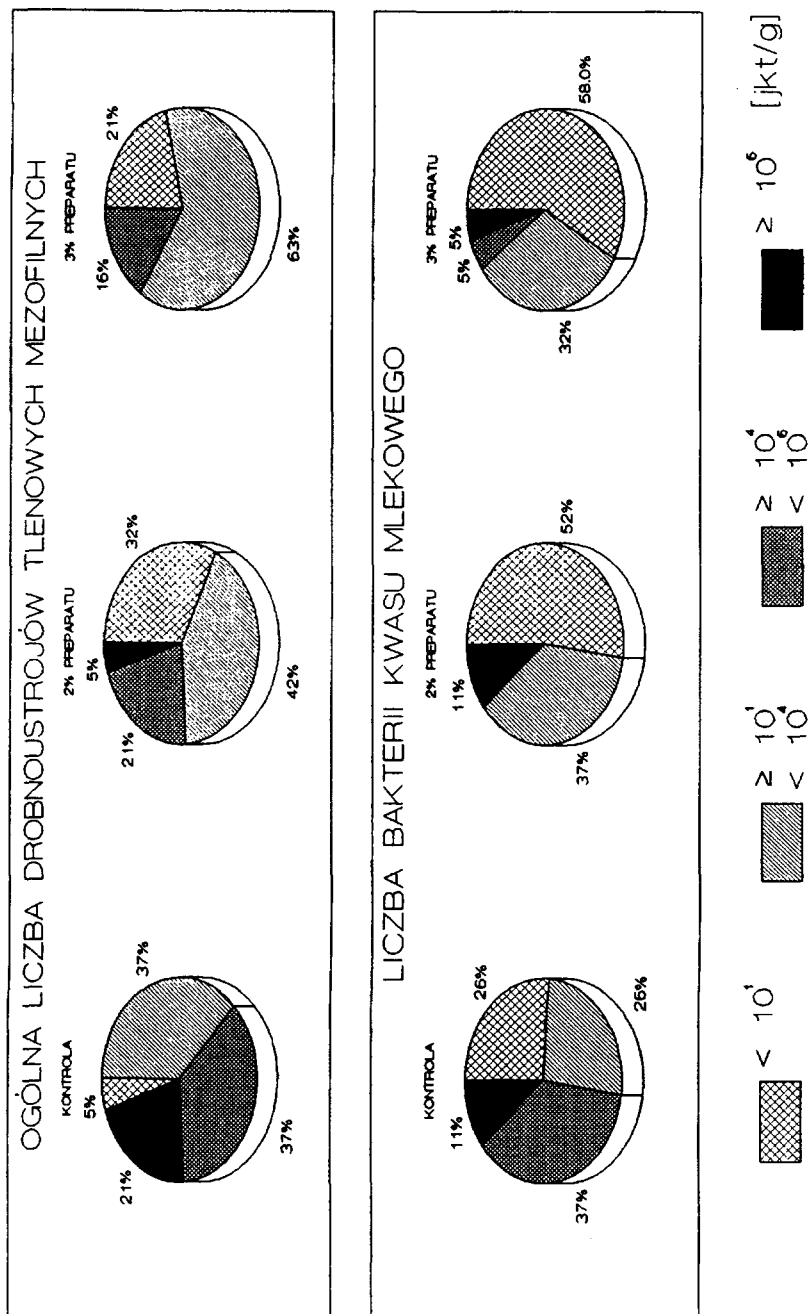
więcej niż  $3,0 \cdot 10^3/g$ . W próbach kontrolnych wzrost drobnoustrojów stwierdzono już po 20 dniach przechowywania, w próbach z 2% zawartością preparatu po 30 dniach, a w przypadku prób z 3% zawartością preparatu po 40 dniach. Różnice w poziomie zanieczyszczenia prób kontrolnych i z preparatem dochodziły do 4–6 log po 20 dniowym i dłuższym czasie przechowywania.



Rys. 1. Wpływ Purasalu S/SP 60 na jakość mikrobiologiczną parówek w zależności od czasu przechowywania; wariant A - próba kontrolna, wariant B - próba z 2% dodatkiem preparatu Purasal S/SP 60, wariant C - próba z 3% dodatkiem preparatu Purasal S/SP 60.



Rys. 2. Wpływ Purasalu S/SP 60 na jakość mikrobiologiczną polędwicy bostońskiej w zależności od czasu przechowywania;  
 wariant A - próba kontrolna,  
 wariant B - próba z 2% dodatkiem preparatu Purasal S/SP 60,  
 wariant C - próba z 3% dodatkiem preparatu Purasal S/SP 60.



Rys. 3. Wpływ Purasalu S/SP 60 na stan mikrobiologiczny poławicy bostońskiej pakowanej próżniowo przechowywanej w czasie od 0 do 40 dni; wariant A - próba kontrolna, wariant B - próba z 2% dodatkiem preparatu Purasal S/SP 60, wariant C - próba z 3% dodatkiem preparatu Purasal S/SP 60.

W przypadku bakterii kwasu mlekowego wyjściowy poziom zanieczyszczenia mikrobiologicznego wynosił nie więcej niż  $2,0 \cdot 10^2$ /g. W próbkach kontrolnych wzrost drobnoustrojów zaobserwowano po 10 dniach przechowywania, a w próbach o 2% zawartości preparatu po 30 dniach. W przypadku prób o 3% zawartości preparatu wzrost drobnoustrojów nastąpił po 40 dniach przechowywania.

W maksymalnym okresie przechowywania tj. do 40 dni (rysunek 3), odnotowano wysokie zanieczyszczenie mikroflorą ( $> 10^6$ /g) w 21% próbek kontrolnych i 5% próbek z dodatkiem preparatu w stężeniu 2%. W przypadku prób z 3% zawartością preparatu nie stwierdzono żadnej próby o poziomie zanieczyszczenia wyższym niż  $10^5$ /g. Liczba prób o wysokim stopniu zanieczyszczenia bakteriami kwasu mlekowego w przypadku prób kontrolnych i z 2% zawartością preparatu wynosiła 11%. Przy 3% zawartości preparatu jedynie w przypadku 5% prób odnotowano wysoki poziom zanieczyszczenia. Uzyskane wyniki badań potwierdzają rezultaty otrzymane przez Papadopoulou i wsp. [6], Yanga i wsp. [8] oraz Maca i wsp. [4].

W wędlinach pakowanych próżniowo obserwuje się zwykle obfite namnażanie się bakterii kwasu mlekowego w czasie przechowywania. W przeprowadzonych badaniach wzrost drobnoustrojów na ogół ujawniał się w czasie przechowywania jako równoczesny wzrost ogólnej liczby drobnoustrojów tlenowych, mezofilnych oraz liczby bakterii kwasu mlekowego, przy czym liczby drobnoustrojów z obu grup były zbliżone. Dość często jednak liczba bakterii kwasu mlekowego była wyższa od ogólnej liczby drobnoustrojów nawet o 3–4 log co wskazuje, że w podłożu PCA brak jest składnika niezbędnego do wzrostu niektórych bakterii z grupy bakterii kwasu mlekowego. Sporadyczne były przypadki, w których odnotowano wzrost ogólnej liczby drobnoustrojów – przy braku wzrostu liczby bakterii kwasu mlekowego.

### Podsumowanie

W żadnej ze zbadanych prób wędlin, zarówno po produkcji jak i po przechowywaniu, nie wykryto pałeczek z grupy coli w 0,1 g, co świadczy o wysokim poziomie higieny produkcji.

Dodatek 2% i 3% preparatu Purasal S/SP 60 spowodował zahamowanie wzrostu drobnoustrojów tlenowych mezofilnych i/lub bakterii kwasu mlekowego przez okres o około 10 dni dłuższy w porównaniu z próbą kontrolną (bez preparatu). Różnice w poziomie zanieczyszczenia prób kontrolnych i z preparatem dochodziły do 4–6 log. W końcowych okresach przechowywania różnice te zmniejszały się w związku ze wzrostem drobnoustrojów w próbach z preparatem.

### Wnioski

1. Stwierdzono hamujące działanie preparatu Purasal S/SP 60 na wzrost wybranej mikroflory w czasie próżniowego przechowywania parówek w osłonce celulozowej

- i plasterkowanej polędwicy bostońskiej.
2. Zastosowanie preparatu Purasal S/SP 60 umożliwia wydłużenie okresu trwałości wędlin pakowanych próżniowo o co najmniej 10 dni pod warunkiem dobrej wyjściowej jakości mikrobiologicznej i temperatury magazynowania do 5°C.
  3. W badaniach przechowalniczych wędlin wskazane jest równoczesne oznaczanie ogólnej liczby drobnoustrojów tlenowych, mezofilnych i bakterii kwasu mlekowego, gdyż liczebność tych drobnoustrojów, determinujących trwałość wędlin, może się znacznie różnić.

## LITERATURA

- [1] Brewer M.S., McKeith F.K., Sprouls G.: „Sodium lactate effects on microbial, sensory and physical characteristics of vacuum-packaged pork sausage”, *J. Muscle Foods*, **4**, 1993, 179-192.
- [2] Debevere J.M.: „The effect of sodium lactate on the shelf - life of vacuum packed coarse liver pate”. *Fleischwirtsch. Int.*, **3**, 1989, 68-72.
- [3] de Wit J.C., Rombouts: „Antimicrobial activity of sodium lactate” *Food Microbiol.*, **7**, 1990, 113.
- [4] Maca J.V. Miller R.K., Acuff G.R.: „Sodium lactate, sodium citrate, sodium acetate and sodium propionate effects on the sensory, microbiological and chemical characteristics of vacuum - packed ground beef. Proc. 41th International Congress of Meat Science and Technology, San Antonio, USA, 1995.
- [5] Miller R.K., Acuff G.R.: „Sodium lactate affects pathogens in cooked beef”, *J. Food Sci.*, **59**(1), 1994, 15-19.
- [6] Papadopoulos L.S., Miller R.K., Acuff G.R., Vanderzant C., Cross H.R.: „Effect of sodium lactate on microbial and chemical composition of cooked beef during storage” *J. Food Sci.*, **56**, 1991, 341-346.
- [7] Post L.S., Lee D.A., Solberg M., Furgang D., Specchio J.: „Development of staphylococcal toxin and sensory deterioration during storage of nitrogen and vacuum - packed nitrite - free bacon - like product.”, *J. Food Sci.*, **53**, 1988, 383-386.
- [8] Yang A., Higgs G.M., Shay B.J.: „Effects of sodium lactate on the microbiology of vacuum-packed, sliced luncheon meats”, Proc. 39th International Congress of Meat Science and Technology, Calgary, Canada, 1993.

## THE INFLUENCE OF LACTATES TO MICROBIOLOGICAL QUALITY OF MEAT PRODUCTS

### Summary

The aim of investigation was estimation the influence of sodium lactic to vacuum packaged meat products. A preparation consisting of lactic acid sodium salt was applied.

Investigations were performed with frankfurters and "Boston sirloin".

Microbiological analysis was limited to total count and lactic acid bacteria estimation, and confirmation the presence of coliformes.

It was stated, that sodium lactic inhibits the growth of selected microflora during vacuum storage of frankfurters and Boston sirloin.

The application of lactic lengthens vacuum packaged meat products shelf-life to 10 days at least. ❀

GENOWEFA BONCZAR, MONIKA WSZOŁEK

## JAKOŚĆ I TRWAŁOŚĆ KEFIRU I JOGURTU PRODUKOWANEGO Z OWCZEGO MLEKA

### Streszczenie

Z mleka owczego produkowano kefir i jogurt. W celu uzyskania kefiru stosowano kulturę kefirową, w skład której wchodziły drobnoustroje z rodzaju *Lactococcus*, *Lactobacillus* oraz *Kluyveromyces fragilis* oraz *Candida kefir*. Do produkcji jogurtu stosowano szczepionkę zawierającą *Streptococcus salivarius ssp. thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus* i *Bifidobacterium*. Przeprowadzono analizy kefiru i jogurtu świeżego oraz po 3 i 6 dniach chłodniczego przechowywania w temp. 4°C. Analizowano zawartość wolnych kwasów tłuszczowych, dwuacetylu oraz lepkość, pH, kwasowość miareczkową oraz ocenę organoleptyczną uwzględniającą smak, zapach, konsystencję i wygląd. Właściwości chemiczne i fizyczne kefiru oraz jogurtu były zróżnicowane i zmieniały się podczas przechowywania, natomiast wynik oceny organoleptycznej nie ulegał zmianie w miarę upływu czasu.

### Wstęp

Napoje fermentowane produkowane z mleka znane są od wieków. Jogurt początkowo był wytwarzany z mleka owczego i koziego głównie na Bałkanach, w Turcji i Środkowym Wschodzie, kefir zaś na Kaukazie. W Europie produkcja napojów fermentowanych rozwinęła się na początku naszego stulecia, głównie ze względu na ich walory smakowe, odżywcze i terapeutyczne [12]. Obecnie na skalę przemysłową produkuje się kefir i jogurt głównie z krowiego mleka, używając w przypadku jogurtu szczepionki, w skład której wchodzi wyselekcjonowane szczepy *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus* i *Streptococcus salivarius ssp. thermophilus* [24], a kefiru przy użyciu grzybków kefirowych, w których składzie znajdują się drobnoustroje z rodzaju *Lactococcus*, *Lactobacillus*, *Kluyveromyces fragilis* oraz *Candida kefir* [11]. W przemysłowej produkcji jogurtu wykorzystuje się coraz częściej szczepionki zawierające, oprócz typowej mikroflory jogurtowej, probiotyki, drobnoustroje z rodzaju *Lactobacillus acidophilus* i *Bifidobacterium*. W szczepionkach jogurtowych o zmodyfikowanym składzie *Lbc. delbrueckii ssp. bulgaricus* zastępuje się *Lbc. acidophilus* i

dodatkowo stosuje się *Bifidobacterium*. Trudność namnażania *Bifidobacterium* w mleku powoduje konieczność stosowania zakwasów typu DVS – koncentratów bakteryjnych o dużej koncentracji komórek do bezpośredniego zaszczepiania mleka przerobowego. Po zaszczepieniu *Bifidobacterium* jedynie ożywiają się, a bakterie jogurtowe i *Lbc. acidophilus* namnażają się, prowadząc fermentację i doprowadzając do powstania skrzepu. Przez stosowanie szczepionek o zmodyfikowanym składzie podwyższa się walory dietetyczne produktu, ale uzyskuje cechy organoleptyczne różne od klasycznego jogurtu. W przypadku kefiru stosuje się często liofilizowane kultury kefirowe, łatwiejsze w użyciu w przeciwieństwie do tradycyjnych grzybków kefirowych [9, 21]. Napoje fermentowane z mleka owczego nie są w Polsce wytwarzane, przez co przerób owczego mleka ogranicza się w naszym kraju do produkcji bundzu, bryndzy i oszczypków [8]. Biorąc pod uwagę duże wartości odżywcze mleka owczego, które pod względem kaloryczności, zawartości suchej masy, tłuszczu i białka znacznie przewyższa mleko krowie, podjęto próbę określenia jakości i trwałości kefiru z owczego mleka, a także jogurtu wyprodukowanego z użyciem szczepionek, zawierających probiotyki.

## Material i metody

Materiał do badań stanowiły próby mleka mieszanego pobrane w okresie wiosennym (kwiecień – maj), od owiec rasy ile de france, pochodzących z owczarni w Rząsce, należącej do Akademii Rolniczej w Krakowie. Mleko pobierano pięciokrotnie w odstępach dwutygodniowych, ostatnią próbę tuż przed zasuszeniem owiec. W mleku oznaczano: zawartość suchej masy – metodą suszarkową, tłuszczu – metodą Gerbera, białka – metodą Kjeldahla, laktozy – metodą Bertranda [4], wolnych kwasów tłuszczowych metodą – Dole’a [7], gęstość – laktodensymetrem, pH – pehametrem, lepkość – wiskozymetrem Hoepplera, kwasowość miareczkową - metodą Soxhleta-Henkla [4]. Ponadto wykonywano próby reduktazowe z resazuryną [20] oraz test Whiteside’a [22].

Próbę mleka przeznaczoną do produkcji jogurtu pasteryzowano w temperaturze 95°C przez 5 minut, chłodzono do 45°C i zaszczepiono szczepionką do bezpośredniego zaszczepiania firmy „Biolacta”, złożoną ze szczepów *Streptococcus salivarius ssp. thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus* i *Bifidobacterium*. Mleko zaszczepione szczepionką rozlewano do opakowań jednostkowych i inkubowano w temperaturze 45°C przez 3–4 godziny, do uzyskania skrzepu, po czym chłodzono do temperatury 4°C i po 24 godzinach dokonano oceny organoleptycznej oraz fizyko-chemicznej analizy jogurtu. Analizy jogurtu powtórzono po 3 i 6 dniach przetrzymywania w warunkach chłodniczych. W jogurcie oznaczano: kwasowość miareczkową – metodą Soxhleta-Henkla, kwasowość czynną pH – pehame-



trem, lepkość - wiskozymetrem Hoepplera [4], zawartość dwuacetylu – metodą Piena [19], zawartość wolnych kwasów tłuszczowych - metodą Dole'a [7].

Próbę mleka przeznaczoną do produkcji kefiru pasteryzowano w temperaturze 95°C przez 5 minut, chłodzono do temperatury 23°C i szczepiono szczepionką kefirową do bezpośredniego stosowania firmy „Biolacta”. W skład szczepionki wchodziły drobnoustroje z rodzaju *Lactococcus*, *Lactobacillus*, *Kluyveromyces fragilis* oraz *Candida kefir*. Zaszczepione mleko inkubowano w temperaturze 23°C przez 14–18 godzin do uzyskania skrzepu (kefiru), następnie kefir chłodzono do temperatury 4°C. Po 24 godzinach a następnie po 3 i 6 dniach przechowywania chłodniczego przeprowadzano ocenę organoleptyczną kefiru oraz jego analizę. Obejmowała ona te same parametry, jak w przypadku jogurtu. W pięciopunktowej ocenie organoleptycznej uwzględniono takie wyróżniki jak: smak, zapach, wygląd oraz konsystencja. Dla ogólnej oceny organoleptycznej przyjęto współczynniki ważkości po 0,2 dla wyglądu i konsystencji i 0,6 dla smaku i zapachu [15].

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie posługując się komputerowym programem „Statgraf” wersja 3.0.

### Wyniki i ich omówienie

W tabeli 1 przedstawiono wyniki analiz mleka użytego do produkcji jogurtu i kefiru. Wartości średnie badanych parametrów nie odbiegały od podawanych w literaturze [1, 2, 15], jednak ostatnia partia mleka zbiorczego różniła się od pozostałych, zawierała mniej suchej masy (o około 5%), tłuszczu a także laktozy. Tak niska zawartość wymienionych składników, a szczególnie laktozy, była prawdopodobnie wskaźnikiem stanu chorobowego wymion owiec dojonych pod koniec laktacji, co potwierdza dodatkni wynik testu Whiteside'a. Obniżenie zawartości laktozy w świeżym mleku jest zdaniem niektórych autorów [2] wskaźnikiem zapaleń podklinicznych wymienia lub końcowego okresu laktacji. Mleko piątej serii, zaliczono na podstawie wyniku próby reduktazowej do drugiej klasy jakości, zaś poprzednich czterech serii do I klasy. Sienicki-Moubrey i Bonczar [22] oceniali jakość higieniczną mieszanego mleka owczego w Polsce Południowej na podstawie wyników próby reduktazowej i zaliczyli do I klasy tylko około 4% badanych prób.

W tabeli 2 przedstawiono wyniki analiz jogurtu wyprodukowanego z owczego mleka.

Kwasowość miareczkowa jogurtu wyprodukowanego z owczego mleka mieściła się w granicach podawanych przez PN dla jogurtu z mleka krowiego [19], a była niższa niż uzyskana przez Kiszę i in. [13], którzy użyli do produkcji jogurtu dwóch szczepionek, w skład pierwszej wchodziły *Str. salivarius ssp. thermophilus* oraz *Lbc. delbrueckii ssp. bulgaricus*, a drugiej *Str. salivarius ssp. thermophilus* i *Lbc. aci-*

*dophilus*. Natomiast niższą kwasowością miareczkową charakteryzował się jogurt uzyskany w poprzedniej naszej pracy [3], do którego produkcji zastosowano szczepionki o składzie *Str. salivarius ssp. thermophilus* oraz *Lbc. delbrueckii ssp. bulgaricus*.

Tabela 1

Właściwości mleka owczego użytego do produkcji kefiru i jogurtu

Właściwości mleka	1 seria	2 seria	3 seria	4 seria	5 seria	ogółem mleko		
						x	$\delta$	v
Sucha masa, %	18,54	19,73	18,51	18,17	13,64	17,72	1,05	5,9
Białko, %	5,54	5,56	5,57	6,28	5,67	5,72	0,14	2,5
Tłuszcz, %	7,00	6,50	5,50	5,00	3,00	5,40	0,70	12,9
Laktoza, %	4,50	4,50	4,50	5,42	3,72	4,42	0,29	6,6
WKT, $\mu\text{Eq}/\text{cm}^3$	1,98	1,71	1,71	1,70	1,80	1,78	0,05	2,8
pH	6,75	6,84	6,88	6,75	7,33	6,91	0,11	1,6
Kwasowość, °SH	9,00	8,50	8,50	9,00	6,00	8,20	0,56	6,8
Gęstość, $\text{g}/\text{cm}^3$	1,035	1,041	1,041	1,042	1,035	1,039	0,0017	0,2
Lepkość, mPa·s	3,26	3,28	3,63	3,63	3,01	3,36	0,12	3,5
Próba reduktazowa	I	I	I	I	II			
Test Whiteside'a	-	-	-	-	+			

Tabela 2

Właściwości jogurtu wyprodukowanego z owczego mleka

Właściwości jogurtu	Jogurt świeży		Jogurt 3-dniowy		Jogurt 6-dniowy	
	x	$\delta$	x	$\delta$	x	$\delta$
Kwasowość, °SH	37,80	1,46	41,40	2,89	40,20	2,31
pH	4,84	0,11	4,64	0,12	4,52	0,15
Lepkość, mPa·s	812,0	548,0	937,3	677,0	1032,7	574,9
WKT, $\mu\text{Eq}/\text{cm}^3$	5,74 <sup>a</sup>	0,73	7,07	0,72	9,31 <sup>a</sup>	1,26
Dwuacetyl, $\text{mg}/\text{dm}^3$	0,55	0,01	0,57	0,04	0,59	0,08
Ocena sensoryczna, pkt	3,75	0,29	3,78	0,27	3,78	0,27

a – stwierdzona statystycznie istotna różnica ( $p < 0,05$ ) między średnimi oznaczonymi tą samą literą.

Z powyższego porównania wynika, że prawdopodobnie istotny wpływ na kwasowość miareczkową świeżego jogurtu ma rodzaj stosowanej szczepionki. Niewątpliwie znaczenie może mieć również jakość stosowanego mleka.

pH jogurtu świeżego wynosiło 4,84 i obniżało się w miarę przechowywania (tab. 1). W poprzedniej naszej pracy [3], używając szczepionki o innym, tradycyjnym składzie uzyskano niższe pH jogurtu świeżego przy niższej kwasowości miareczkowej. Zdaniem Lipińskiej [17] szczepionki zawierające w swym składzie *Lbc. delbrueckii ssp. bulgaricus* powodują szybsze obniżanie pH jogurtu.

Lepkość wyprodukowanego jogurtu była niższa niż uzyskanego przez Kiszę i in. [13] oraz Bonczar i in. [3]. Być może przyczyną była mniejsza zdolność śluzotwórcza zastosowanej w niniejszej pracy szczepionki. W miarę przechowywania lepkość jogurtu wzrastała (tab. 2), co mogło być związane z obniżaniem się jego pH.

Zawartość wolnych kwasów tłuszczowych w świeżym jogurcie była ponad trzykrotnie wyższa niż w świeżym mleku i znacznie wzrosła w czasie sześciodniowego przechowywania (tab. 2). Świadczy to o wysokiej podatności mleka owczego na procesy lipolityczne oraz o dużej aktywności szczepionki. Wzrost zawartości wolnych kwasów tłuszczowych w czasie przechowywania jogurtu zaobserwowali również Dalles i Kehagias [6]. Zbliżoną zawartość wolnych kwasów tłuszczowych do stwierdzonej w niniejszej pracy podają Danków i in. [5], którzy produkowali jogurt z owczego mleka, stosując różne szczepionki.

Zawartość dwuacetylu w badanym jogurcie była porównywalna do zawartości dwuacetylu w jogurtach produkowanych i analizowanych przez Georgala i innych [10]. W cytowanej pracy, w zależności od składu szczepionek zestawianych z czterech szczepów *Lbc. delbrueckii ssp. bulgaricus* i pięciu szczepów *Str. thermophilus* używano zawartości dwuacetylu od 0 do 0,92 mg/dm<sup>3</sup>. Po 5 dniach przechowywania w temp. 4° C zawartość dwuacetylu albo nieznacznie się obniżała np. z 0,78 do 0,63 mg/dm<sup>3</sup> lub wzrastała z 0,38 do 0,41 mg/dm<sup>3</sup>. W naszych badaniach w trakcie 6-dniowego przechowywania następował nieznaczny wzrost zawartości dwuacetylu średnio z 0,55 mg/dm<sup>3</sup> w jogurcie świeżym do 0,57 po trzech i 0,58 mg/dm<sup>3</sup> po 6 dniach.

Wyniki oceny organoleptycznej jogurtu przedstawione w tabeli 1 wskazują, że czas przechowywania nie wpłynął na zmianę tej oceny, chociaż średnia ocena organoleptyczna była niższa niż podawana w poprzedniej naszej pracy [3] przy zastosowaniu szczepionki o standardowym składzie. Również Kisza i in. [12] wyżej ocenili wyprodukowany przez siebie jogurt. Być może na stosunkowo niski wynik oceny organoleptycznej wpłynął fakt udziału w szczepionce szczepów *Bifidobacterium*.

W tabeli 3 przedstawiono wyniki badań dotyczące kefiru wyprodukowanego z owczego mleka. Kwasowość miareczkowa badanych prób była nieco wyższa niż jo-

gurtu, natomiast pH niższe. Przyrost kwasowości kefiru w ciągu sześciu dni przechowywania był większy niż jogurtu (odpowiednio o 6,8° i 2,4°SH). Kwasowość świeżego kefiru była wyższa niż wymagana przez Polską Normę [19] dla kefiru krowiego (36°), co mogło być spowodowane wyższą kwasowością mleka owczego w porównaniu z krowim, w związku z wyższą zawartością suchej masy w mleku owczym. Z badań Kiszy i Panfil-Kunczewicz [14] wynika, że kwasowość zakwasu maślarskiego wzrasta wraz ze zwiększaniem się zawartości suchej masy w mleku krowim regenerowanym.

Tabela 3

Właściwości kefiru wyprodukowanego z owczego mleka

Właściwości kefiru	Kefir świeży		Kefir 3-dniowy		Kefir 6-dniowy	
	x	δ	x	δ	x	δ
Kwasowość, °SH	40,0 <sup>AB</sup>	1,05	47,2 <sup>A</sup>	0,97	46,8 <sup>B</sup>	1,85
pH	4,64	0,07	4,49	0,07	4,39	0,09
Lepkość, mPa·s	249,1	185,3	200,2	120,0	186,60	72,30
WKT, μEq/cm <sup>3</sup>	7,68 <sup>C</sup>	1,43	9,92	0,88	13,53 <sup>C</sup>	1,82
Dwuacetyl, mg/dm <sup>3</sup>	0,49	0,04	0,49	0,09	0,47	0,10
Ocena sensoryczna, pkt	4,05	0,29	4,10	0,31	4,10	0,31

A, B, C – stwierdzona statystycznie wysokoistotna różnica między średnimi oznaczonymi tymi samymi literami ( $p < 0,01$ ).

Lepkość wyprodukowanego kefiru była niższa niż jogurtu i obniżała się w miarę upływu czasu. Zawartość wolnych kwasów tłuszczowych w kefirze była wyższa niż w jogurcie, natomiast zawartość dwuacetylu w kefirze zarówno świeżym jak i trzy- i sześciodniowym była niższa w porównaniu z zawartością tego składnika aromatyzującego w jogurcie. Zaobserwowano ponadto niewielki spadek zawartości dwuacetylu w kefirze w miarę jego dojrzewania. Różnice między kefirem i jogurtem uzyskanym z tego samego mleka świadczą o różnych zdolnościach kwaszujących, lipolitycznych i aromatyzujących użytych szczepionek. W ocenie organoleptycznej kefir z mleka owczego uzyskał wyższą punktację niż jogurt. Właściwości organoleptyczne zarówno kefiru jak i jogurtu nie zmieniały się podczas 6-dniowego przechowywania chłodniczego.

## Wnioski

1. Napoje fermentowane nie powinny być produkowane z mleka owczego uzyskiwanego w końcowym okresie laktacji.

2. Z mleka owczego można uzyskać kefir i jogurt przy użyciu szczepionek o zmodyfikowanym składzie dobrej jakości, o cechach organoleptycznych nie zmieniających się w czasie sześciodniowego przechowywania w warunkach chłodniczych.
3. Kefir w porównaniu z jogurtem wyprodukowanym z tego samego mleka owczego wykazywał wyższą kwasowość i niższą lepkość, co świadczy o zróżnicowanych zdolnościach biochemicznych zastosowanych zakwasów.
4. Podczas sześciodniowego przechowywania zaobserwowano większy przyrost zawartości wolnych kwasów tłuszczowych w kefirze niż w jogurcie, co świadczy o wyższych zdolnościach lipolitycznych szczepionki kefirowej w porównaniu z jogurtową.
5. W czasie przechowywania zawartość dwuacetylu w kefirze obniżała się a w jogurcie nieznacznie wzrastała, co świadczy o wyższych zdolnościach aromatotwórczych zakwasu jogurtowego, a osłabianiu się tych zdolności w kefirze.

## LITERATURA

- [1] Anifantakis E.M.: Comparison of the physico-chemical properties of ewe's milk. *FIL Bull*, **202**, 1986, 42.
- [2] Bonczar G.: Zmiany składu chemicznego i cech fizycznych mleka owczego w zależności od stanu zdrowotnego wymienia. *Zesz. Nauk. AR w Krakowie, ser. Rozpr. hab.*, 1989, 133.
- [3] Bonczar G., Wszolek M., Serafin M., Prażuch T.: Wpływ jakości mleka owczego na wyprodukowany z niego jogurt. *Zesz. Nauk. AR w Krakowie, ser. Technologia Żywności*, **7**, 1995, 15.
- [4] Budślawski J.: Badania mleka i przetworów, PWRiL, W-wa, 1973.
- [5] Danków R., Wójtowski J., Gut A., Wojciechowski J.: Influence of the kind bacterial cultures on quality of yoghurt made from sheep's milk. Seminar on Production and Utilization of Ewes and Goats Milk, IDF, Limin-Hersonissos, Crete, Greece 19-21 October 1995, 83.
- [6] Dalles T., Kehagias C.: Chemical composition of commercial types of yoghurt and changes during cold storage of yoghurt from shee's milk. *Bull of Greek National Dairy Committee*, **1**, 1984, 32-41.
- [7] Deeth H.C., Fitz-Gerald C.H.: Lipolysis in dairy products. *Australian J. Dairy Technol.*, **31**, 1976, 53.
- [8] Drożdż A.: Mleczne użytkowanie owiec – szansą na ograniczenie regresu w owczarstwie. *Przegl. Hodowl.*, **11**, 1993, 5.
- [9] Fesnak D., Hoppe K., Bauman B.: Ważniejsze czynniki decydujące o standardowości kefiru produkowanego na skalę przemysłową oraz jego znaczenie w żywieniu człowieka. *Przegl. Mlecz.*, **6**, 1987, 14.
- [10] Georgala A., Tsakalidou E., Kandarakis I., Kalantzopoulos G.: Flavour production in ewe's milk and ewe's milk yoghurt, by single strains and combinations of *Streptococcus thermophilus* and *Lactobacillus delbrueckii subsp bulgaricus*, isolated from traditional Greek yoghurt. *Lait*, **75**, 1995, 271-283.
- [11] Haflinger M., Spillman H., Puhani Z.: Einfluss des Ruhens auf die Entwicklung der Mikroflora des Kefir unter besonderen Berücksichtigung der Essigsäurebakterien. *Lebensmittelind. Milchwirt.*, **12**, 1991, 858.
- [12] Jakubczyk E., Kossikowska M.: Odżywcze i terapeutyczno-profilaktyczne wartości mlecznych napojów fermentowanych. *Przegląd Mleczarski*, **7**, 1994, 159.

- [13] Kisza J., Domagała J., Wszolek M., Kołczak T.: Yoghurts from sheep's milk. *Acta Academiae Agriculturae at Technicae Olstenensis, Technol. Alimantium*, **25**, 1993, 75.
- [14] Kisza J., Panfil-Kuncewicz H.: Charakterystyka zakwasów maślarskich hodowanych na mleku o podwyższonej zawartości suchej masy. *Acta Academiae Agriculturae Ac Technicae Olstenensis Technologia Alimentorum*, **23**, 1989, 15-25.
- [15] Kurmann J.A.: Yoghurt made from ewe's and goat's milk. *FIL Bull*, **202**, 1986, 153.
- [16] Kurpisz W.: Ocena organoleptyczna produktów mleczarskich. *ZW CRS, W-wa*, 1984.
- [17] Lipińska E.: O zakwasach powodujących niewielki przyrost kwasowości w nietrwałych fermentowanych produktach mleczarskich. *Przegląd Mleczarski*, **6**, 1987, 12.
- [18] Pien J.: Etude de beurre. *Tech. Lait*, **29**, 1974, 813.
- [19] PN-83/A-86061 Mleko i przetwory mleczarskie. Napoje fermentowane, 1983.
- [20] PN-81/A-86002 Mleko surowe do skupu, 1981.
- [21] Renner E., Drathen M.: Untersuchungen uber Qualitätskriterien von Kefir, *Deut. Milchwirt.*, **37**, 1986, 974.
- [22] Sienicki-Moubray J., Bonczar G.: Ocena jakości higienicznej mleka owczego na podstawie próby reduktazowej z resazuryną. *Owczarstwo*, **2**, 1986, 23-24.
- [23] Ściubisz a., Kozanecki M.: Metody stosowane w diagnostyce mastitis i ocenie normalności mleka surowego. *Przegl. Mlecz.*, **8**, 1982, 22-25.
- [24] Tamime A.Y., Bruce J., Muir D.D., Schafmilch 4. Jahreszeitliche Anderungen der mikrobiologischen Rohmilch und Jogurt Qualitat. *Milchwissenschaft*, **8**, 1993, 242.

## QUALITY AND STABILITY OF KEFIR AND JOGHURT PRODUCED FROM EWE'S MILK

### S u m m a r y

Kefir and yoghurt were produced from ewe's milk. Kefir inoculation with microflora from species *Lactococcus*, *Lactobacillus* and *Kluyveromyces fragilis* and *Candida kefir* were used for obtaining the kefir. To production of the yoghurt were used inoculation with *Streptococcus salivarius ssp. thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium*. The analysis of fresh kefir and yoghurt was performed after 3 and 6 days in cool air storage in temp. 4°C. The following were analysed: the contents of free fatty acids, diacetyl and viscosity, pH, titronic acidity and organoleptic evaluation into account flavour, smell, consistence and appearance. Chemical and physical properties of kefir and yoghurt were differently and changed during storing, in the contrary the results of organoleptic evaluation did not change in time flowing ☒

TERESA FORTUNA, LESŁAW JUSZCZAK

## WYKORZYSTANIE PIKNOMETRU HELOWEGO DO POMIARU GĘSTOŚCI SKROBI

### Streszczenie

Oznaczono gęstość skrobi różnego pochodzenia przy użyciu piknomietru helowego. Najwyższą jej wartość wśród skrobi naturalnych miała skrobia ziemniaczana –  $1,5176 \text{ g/cm}^3$ , a najniższą kukurydziana –  $1,5032 \text{ g/cm}^3$ . Stwierdzono również niewielki wpływ procesu odtłuszczenia skrobi na jej gęstość. W przypadku skrobi pszennej odtłuszczonej w temperaturze  $80^\circ\text{C}$  gęstość nieznacznie zmalała, a w pozostałych skrobiach odtłuszczonych wzrosła. Największą gęstość po odtłuszczeniu miała skrobia owsiana (temperatura ekstrakcji –  $80^\circ\text{C}$ ) –  $1,5196 \text{ g/cm}^3$ . Wartości odchyłeń standardowych dla pomiarów gęstości wynosiły od 0,0002 do  $0,0016 \text{ g/cm}^3$ , a współczynników zmienności od 0,01 do 0,1 %, co świadczy o wysokiej dokładności tej metody.

### Wstęp

W przemyśle spożywczym do pomiaru gęstości surowców i produktów żywnościowych w stanie ciekłym najczęściej stosuje się areometry, które są wyskalowane w odpowiedniej temperaturze, w której należy dokonywać odczytu. Przy pomiarach w innej temperaturze należy uwzględnić odpowiednie poprawki. Czułość areometrów jest duża, a pomiary nie są skomplikowane, dzięki czemu są one szeroko stosowane [1].

Drugą grupą metod pomiaru gęstości są metody piknometryczne. Pomiar polega na porównaniu masy tej samej objętości cieczy o nieznannej gęstości z masą wody o tej samej objętości i w tej samej temperaturze. Dokładność pomiarów w metodach piknometrycznych może wynosić nawet  $10^{-5}$  [4]. Metodami tymi można również oznaczać gęstość względną materiałów sypkich np. skrobi. Niedogodnością tych metod jest konieczność ustalania stałej temperatury pomiaru. W przypadku pomiarów gęstości ciał sypkich wątpliwość budzi dokładność pomiaru objętości, co wynika z pewnej porowatości tych ciał.

Do pomiarów gęstości ciał stałych może być wykorzystywana waga hydrostatyczna, której zasada działania opiera się na prawie Archimedesesa. Maksymalna dokładność pomiarów wynosi  $10^{-4}$  [1], chociaż ściśle wyznaczenie objętości wypartej wody może budzić pewne wątpliwości.

Gęstość skrobi pszennej w przybliżeniu wynosi ok.  $1,6 \text{ g/cm}^3$  w środowisku bezwodnym, a przy wilgotności równoważnej ok.  $1,5 \text{ g/cm}^3$ , przy czym wartości te zależą od pochodzenia skrobi oraz metody i warunków pomiarów [3, 10]. Nowotny [9] podaje dla skrobi ziemniaczanej gęstość –  $1,65 \text{ g/cm}^3$ . Gambuś w badaniach nad polskimi rodami pszenżyta [5] oznaczyła ich gęstość przy użyciu piknometru Reischauera stosując bezwodny alkohol etylowy jako fazę ciekłą. Średnia gęstość skrobi pszenżytniej wynosiła  $1,6268 \text{ g/cm}^3$ . W badaniach Dengate i wsp. [3] oznaczono gęstość skrobi pszennej przy różnej wilgotności ziaren i dla różnych frakcji. Dla skrobi odwadnianej w próżni nad  $\text{P}_2\text{O}_5$  gęstość wynosiła  $1,59 \text{ g/cm}^3$  dla frakcji dużych ziarenek oraz  $1,60 \text{ g/cm}^3$  dla frakcji ziarenek małych. Przy wilgotnościach zbliżonych do równoważnej średnia gęstość skrobi wynosiła  $1,52 \text{ g/cm}^3$  (wilgotność 10%) i  $1,48 \text{ g/cm}^3$  (wilgotność 15%). Dla skrobi o zawartości wody 45% gęstość wynosiła  $1,35 \text{ g/cm}^3$ . Podobne wyniki uzyskał Wąchalewski [11] badając różne rodzaje skrobi odnośnie ziarnistości frakcji różniących się ciężarem właściwym. Uzyskane wartości gęstości wahały się w granicach  $1,48$ – $1,50 \text{ g/cm}^3$ .

Nowoczesnym przyrządem o dużej dokładności do oznaczania gęstości jest piknometr helowy. Dotychczas brak jest w literaturze informacji odnośnie wykorzystania go do pomiaru gęstości skrobi.

Dlatego w niniejszej pracy postanowiono oznaczyć gęstość skrobi różnego pochodzenia przy użyciu piknometru helowego, oraz określić wpływ odtłuszczenia skrobi na jej gęstość.

## Material i metody

Materiałem badawczym były następujące skrobie: ziemniaczana „Superior” produkcji ZPZ Piła, pszenna i kukurydziana produkcji niemieckiej oraz skrobia owsiana produkcji fińskiej.

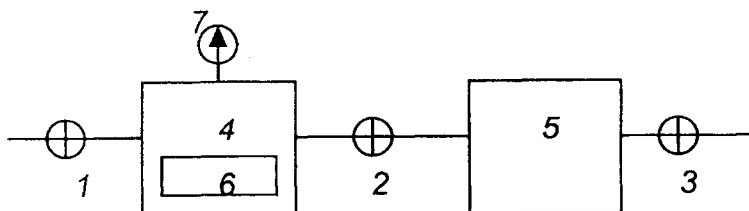
Skrobie odtłuszczano dwoma metodami: w pierwszej działając na próbkę 75% n-propanolem w temperaturze  $80^\circ\text{C}$  w trzech cyklach (dwa razy po trzy godziny i raz cztery godziny) [8]. W drugiej metodzie wykorzystywano do ekstrakcji mieszaninę chloroform, metanol, woda (w stosunku 3:2:1) w temperaturze  $25^\circ\text{C}$  również w trzech cyklach (trzy razy po cztery godziny) [6].

Pomiarów gęstości dokonywano przy pomocy piknometru helowego Accu-Pyc 1330 firmy Micromeritics. Metoda ta polega na wykorzystaniu helu dla dokładnego



zmierzenia objętości próbki. Hel zapełnia pory materiału znacznie szybciej i dokładniej w porównaniu do cieczy (metody piknometryczne, waga hydrostatyczna).

Podstawowymi elementami przyrządu (rys. 1) są dwie komory o ściśle określonej objętości: komora pomiarowa (4) i komora ekspansyjna (5). Ponadto przyrząd jest wyposażony w trzy zawory: zawór doprowadzający hel z butli do komory pomiarowej (1), zawór wyrównawczy pomiędzy komorami (2) oraz zawór odprowadzający hel i wyrównujący ciśnienie do ciśnienia atmosferycznego (3). Badana próbka (6) umieszczona jest w komorze pomiarowej wyposażonej w precyzyjny manometr (7) [7].



Rys. 1. Schemat działania piknometra helowego [7].

Zależność pomiędzy ciśnieniem a objętością helu ujęta w prawie gazowym pozwala na określenie objętości materiału.

$$V_{\text{SKROBI}} = V_1 - V_2 / (P_1 - P_A) / (P_2 - P_A) - 1 \quad [7]$$

gdzie:  $V_1$  – objętość komory pomiarowej,  
 $V_2$  – objętość komory ekspansyjnej,  
 $P_1$  – ciśnienie ładowania,  
 $P_2$  – ciśnienie wyrównania,  
 $P_A$  – ciśnienie atmosferyczne.

W celu usunięcia wody, przed pomiarem próbki suszono w suszarce próżniowej w temperaturze 30°C. Dla porównania wyników dokonano jednego pomiaru gęstości dla skrobi ziemniaczanej nie suszonej.

W omawianym przyrządzie naczynie pomiarowe ma objętość ok. 10 cm<sup>3</sup> i aby zapewnić dokładność pomiarów próbka powinna wypełniać naczynie do 2/3 jego objętości. Przed pomiarem badaną próbkę wielokrotnie przepłukuje się czystym helem w celu desorpcji innych gazów. Właściwe pomiary gęstości przyrząd wykonuje w trybie automatycznym, sterowany za pomocą mikroprocesora. Liczbę płukań, ilość indywidualnych pomiarów, szybkość ekwilibracji ciśnień oraz opis próbki wprowadza się do programu przy pomocy klawiatury. Do programu wprowadza się również masę próbki oznaczoną na wadze analitycznej. W trakcie pomiaru próbka znajduje się praktycznie

cały czas w tej samej temperaturze. Po zakończeniu pomiaru, który dla pięciu płukań i pięciu powtórzeń trwa około 30 minut, wyniki pomiarów są drukowane automatycznie. Sprawozdanie takie zawiera zmierzone objętości próbki, obliczone gęstości i ich średnie oraz odchylenia standardowe. Należy również zwrócić uwagę na fakt, że przyrząd określa objętość próbki uwzględniając rzeczywistą objętość materiału oraz objętość porów zamkniętych do których hel nie ma dostępu [7]. W przypadku materiałów drobnoziarnistych takich jak skrobia, nie ma to większego znaczenia i gęstość oznaczona metodą helową powinna być taka sama jak oznaczona metodą piknometryczną. W przypadku oznaczania gęstości próbek gruboziarnistych lub kawałkowych, posiadających pory zamknięte wyniki pomiarów objętości będą wyższe, o sumaryczną objętość porów zamkniętych, co wpłynie na wyższe wyniki gęstości. Problem ten można rozwiązać dokładnie mieląc próbkę przed pomiarem.

## Wyniki i dyskusja

Tabela 1 zawiera przykładowe sprawozdanie z pomiarów gęstości skrobi ziemniaczanej, dla której średnia objętość próbki z pięciu pomiarów wynosiła  $5,0586 \text{ cm}^3$  (odchylenie standardowe  $0,0013 \text{ cm}^3$ ), a średnia gęstość  $1,5176 \text{ g/cm}^3$  (odchylenie standardowe  $0,0004 \text{ g/cm}^3$ ). W tabeli 2 zestawiono oznaczone wartości gęstości dla różnych rodzajów skrobi oraz odchylenia standardowe i współczynniki zmienności [2]. Największą gęstością wśród skrobi naturalnych charakteryzowała się skrobia ziemniaczana i owsiana (odpowiednio  $1,5176$  i  $1,5174 \text{ g/cm}^3$ ), a najmniejszą skrobia kukurydziana –  $1,5032 \text{ g/cm}^3$ . Działanie rozpuszczalników i temperatury w procesach ekstrakcji tłuszczu oraz usunięcie większości lipidów nie wpłynęło w znaczący sposób na gęstość skrobi. W przypadku skrobi pszennej odtłuszczonej w temperaturze  $25^\circ\text{C}$  gęstość nieznacznie wzrosła o  $0,0016 \text{ g/cm}^3$ , natomiast odtłuszczonej w temperaturze  $80^\circ\text{C}$  – zmalała o  $0,0050 \text{ g/cm}^3$  w stosunku do skrobi wyjściowej. Odtłuszczone skrobie kukurydziane i owsiane charakteryzowały się nieznacznie wyższą gęstością niż odpowiednie skrobie naturalne. Największy wzrost gęstości (o  $0,0053 \text{ g/cm}^3$ ) zaobserwowano dla skrobi kukurydzianej odtłuszczonej w temperaturze  $25^\circ\text{C}$ . Zamieszczone w tabeli wartości odchylenia standardowych i współczynników zmienności pomiarów liczonych jako stosunek odchylenia standardowego do wielkości mierzonej świadczą o wysokiej dokładności pomiarów wykonanych tą metodą. Wartość odchylenia standardowych wahała się w granicach od  $0,0002$  do  $0,0016 \text{ g/cm}^3$ , a współczynników zmienności od  $0,01$  do  $0,1\%$ .

Dla stwierdzenia wpływu zawartości wody na pomiar gęstości, oznaczono gęstość skrobi ziemniaczanej nie suszonej w suszarce próżniowej tj. przy jej wilgotności równoważnej. Gęstość ta wynosiła  $1,4772 \text{ g/cm}^3$  (tabela 2). Różnica w gęstości wynikała nie tylko z obecności wody w badanej próbce, która ma znacznie niższą gęstość,

ale również z faktu, że woda zawarta w skrobi utrudnia desorpcję innych gazów podczas płukania helem, a także może mieć wpływ na dokładny pomiar objętości badanej próbki.

Tabela 1

Wyniki pomiaru gęstości skrobi ziemniaczanej

Numer pomiaru	Objętość próbki [cm <sup>3</sup> ]	Odchylenie od średniej [cm <sup>3</sup> ]	Gęstość próbki [g/cm <sup>3</sup> ]	Odchylenie od średniej [g/cm <sup>3</sup> ]
1	5,0572	-0,0015	1,5180	0,0004
2	5,0591	0,0004	1,5175	-0,0001
3	5,0591	0,0005	1,5175	-0,0002
4	5,0575	-0,0011	1,5179	0,0003
5	5,0603	0,0016	1,5171	-0,0005

Średnia objętość: 5,0586 cm<sup>3</sup>, odchylenie standardowe: 0,0013 cm<sup>3</sup>

Średnia gęstość: 1,5176 g/cm<sup>3</sup>, odchylenie standardowe: 0,0004 g/cm<sup>3</sup>

Tabela 2

Średnie gęstości, odchylenia standardowe i współczynniki zmienności dla różnych rodzajów skrobi

Rodzaj skrobi	Gęstość średnia* [g/cm <sup>3</sup> ]	Odchylenie standardowe [g/cm <sup>3</sup> ]	Współczynnik zmienności** [%]
Skrobia ziemniaczana nie suszona	1,4772	0,0002	0,01
Skrobia ziemniaczana	1,5176	0,0004	0,03
Skrobia pszenna	1,5081	0,0002	0,01
Skrobia pszenna odtłuszczona w 25°C	1,5097	0,0004	0,03
Skrobia pszenna odtłuszczona w 80°C	1,5031	0,0004	0,03
Skrobia kukurydziana	1,5032	0,0005	0,03
Skrobia kukurydziana odtłuszczona w 25°C	1,5085	0,0004	0,03
Skrobia kukurydziana odtłuszczona w 80°C	1,5034	0,0009	0,06
Skrobia owsiana	1,5174	0,0016	0,10
Skrobia owsiana odtłuszczona w 25°C	1,5187	0,0015	0,10
Skrobia owsiana odtłuszczona w 80°C	1,5196	0,0011	0,07

\* średnia z pięciu pomiarów

\*\* liczony jako stosunek odchylenia standardowego do wielkości mierzonej

## Wnioski

Piknometr helowy doskonale nadaje się do pomiaru gęstości skrobi w stanie suchym. Warunkiem uzyskania dokładnych pomiarów jest skuteczne wysuszenie próbek do stałej masy. W porównaniu do innych metod pomiary przy użyciu piknometru helowego są szybsze i mniej skomplikowane.

Stwierdzono również niewielki wpływ procesu odtłuszczenia skrobi na jej gęstość.

## LITERATURA

- [1] Budślawski J., Drabent Z.: Metody analizy żywności, WNT, Warszawa 1972.
- [2] Bożyk Z., Rudzki W.: Metody statystyczne w badaniu jakości produktów spożywczych i chemicznych, WNT Warszawa 1977.
- [3] Dengage H.N., Baruch D.W., Meredith P.: The Density of Wheat Starch Granules: A Tracer Dilution Procedure for Determining the Density of an Immiscible Dispersed Phase, *Starch/Stärke*, **30**, 1978, 80.
- [4] Fortuna T., Gibiński M., Nowotna A., Ćwiczenia z analizy żywności, Skrypt AR w Krakowie, 1986.
- [5] Gambuś H.: Charakterystyka fizykochemicznych właściwości skrobi polskich rodów pszenżyta (*Triticale*), praca doktorska, Kraków 1983.
- [6] Gibiński M., Pałasiński M., Tomasik P.: Physicochemical Properties of Defatted Oat Starch, *Starch/Stärke*, **45**, 1993, 354.
- [7] Kielski A., Wodnicka K.: Pomiar gęstości materiałów ceramicznych metodą helową, *Materiały Ogniotrwałe*, **2**, 1994, 56.
- [8] Morrison W.R.: Starch Lipids: A Reappraisal, *Starch/Stärke*, **33**, 1981, 408.
- [9] Nowotny F.: Skrobia, WNT Warszawa 1969.
- [10] Sikorski Z., Drozdowski B., Samotus B., Pałasiński M.: Chemia żywności, PWN, Warszawa 1988.
- [11] Wąchalewski T.: Frakcjonowanie ziarn skrobiowych na klasy o różnej wielkości i ciężarze właściwym, *Zeszyty Naukowe AGH*, **645**, 1977.

## USAGE OF HELIUM PYCNOMETER FOR THE STARCH DENSITY MEASUREMENT

### Summary

Using helium pycnometer the starch density of different origin was determined. The highest its value among natural starches was for the potato starch – 1,5176 g/cm<sup>3</sup>, but the lowest for the maize starch – 1,5032 g/cm<sup>3</sup>. It was also discovered that the process of starch removal of fat had a little influence on its density. Considering the defatted wheat starch in the temperature 80°C the density was slightly decreased, but increased in case of the rest of defatted starches. The greatest density after defatting had oat starch (the extraction temperature – 80°C) – 1,5196 g/cm<sup>3</sup>. The values of standard deviations for the density measurement were from 0,0002 to 0,0016 g/cm<sup>3</sup>, but the variability coefficient from 0,01 to 0,1%, what testify that this method is very accurate. ☒

GRAŻYNA MORKIS

## PROBLEMATYKA ŻYWNOŚCIOWA W USTAWODAWSTWIE KRAJOWYM

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

Poniższe zestawienie zawiera akty prawne wg. stanu na dzień 1 stycznia 1997 r.

1. Zarządzenie Ministra Finansów z dn. 18 stycznia 1996 r. zmieniające zarządzenie w sprawie wykazu wyrobów podlegających oznaczaniu znakami akcyzy według Systematycznego Wykazu Wyrobów (SWW) oraz Polskiej Scalonej Nomenklatury Towarowej Handlu Zagranicznego (PCN) (Monitor Polski 1996 r. Nr 10, poz. 106). Zarządzenie zawiera załącznik z nowym wykazem wyrobów podlegających oznakowaniu znakami akcyzy według SWW oraz PCN, obowiązującym od 1 stycznia 1996 r. W wykazie tym znajdują się wyroby tytoniowe, spirytusowe oraz winiarskie w opakowaniach jednostkowych.
2. Zarządzenie Ministra Finansów z dn. 21 marca 1996 r. zmieniające zarządzenie w sprawie wykazu wyrobów podlegających oznaczaniu znakami akcyzy według Systematycznego wykazu wyrobów (SWW) oraz Polskiej Scalonej Nomenklatury Towarowej Handlu Zagranicznego (PCN) (Monitor Polski 1996 r. Nr 19, poz. 229). Do wykazu wyrobów podlegających oznaczaniu znakami akcyzy według SWW oraz PCN (patrz: punkt 1 niniejszego przeglądu) dodano: produkty i półprodukty przemysłu spirytusowego i drożdżowego (SWW 2449).
3. Zarządzenie Ministra Finansów z dn. 22 marca 1996 r. zmieniające zarządzenie w sprawie stawek podatku akcyzowego dla wyrobów przemysłu spirytusowego i drożdżowego, niektórych innych napojów alkoholowych, paliw do silników, wyrobów tytoniowych oraz zwolnień od tego podatku (Monitor Polski 1996 r. Nr 24, poz. 253).

Wprowadzono zmiany do zarządzenia Ministra Finansów z dn. 10 listopada 1995 r. w sprawie podatku akcyzowego dla wyrobów przemysłu spirytusowego i drożdżowego, niektórych innych napojów alkoholowych, paliw do silników, wyrobów tytoniowych oraz zwolnień od tego podatku, obowiązujące od 14 kwietnia 1996 r. Między innymi zmieniono stawki podatku akcyzowego na wyroby tytoniowe produkowane w kraju: papierosy, cygara i cygaretki, pozostałe wyroby tytoniowe oraz importowane wyroby tytoniowe: cygara, cygaretki i papierosy z tytoniu lub namiastek tytoniu; tytoń do palenia, nawet zawierający namiastki tytoniu; tytoń do żucia i tabaka.

4. Zarządzenie Ministra Finansów z dn. 11 maja 1996 r. zmieniające zarządzenie w sprawie stawek podatku akcyzowego dla wyrobów przemysłu spirytusowego i drożdżowego, niektórych innych napojów alkoholowych, paliw do silników, wyrobów tytoniowych oraz zwolnień od tego podatku (Monitor Polski 1996 r. Nr 33, poz. 337).

Od 27 maja 1996 r. obowiązują nowe stawki akcyzy dla produkowanych w kraju wyrobów przemysłu spirytusowego i niektórych innych napojów alkoholowych oraz importowanych wyrobów przemysłu spirytusowego.

5. Zarządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dn. 24 lipca 1996 r. w sprawie zakazu produkcji i wprowadzania do obrotu w celach spożywczych niektórych rodzajów soli (Monitor Polski 1996 r. Nr 48, poz. 462).

Od 10 lutego 1997 r. obowiązuje zakaz produkcji i wprowadzania do obrotu soli przeznaczonej do spożycia przez ludzi, jeśli nie zawiera ona jodku potasu w ilościach  $30 \pm 10$  mg/kg.

6. Ustawa z dn. 20 listopada 1996 r. o zmianie ustawy o regulacji rynku cukru i przekształceniach własnościowych w przemyśle cukrowniczym (Dziennik Ustaw 1996 r. Nr 152, poz. 724).

Wprowadzone zmiany do ustawy o regulacji rynku cukru i przekształceniach własnościowych w przemyśle cukrowniczym dotyczą m.in. określenia takich terminów, jak: kwota A maksymalnej ilości cukru, kwota B maksymalnej ilości cukru, uprawieni pracownicy, plantatorzy buraka cukrowego, producenci cukru, produkcja cukru. Znowelizowane zostały również zasady nabycia akcji przez pracowników i plantatorów oraz zasady ustalania limitów przez Ministra Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej.

7. Rozporządzenie Rady Ministrów z dn. 11 grudnia 1996 r. w sprawie ustanowienia kontyngentów celnych na przywóz niektórych towarów pochodzących z Republiki Czeskiej, Republiki Słowackiej, Republiki Węgierskiej, Republiki Słowenii (Dziennik Ustaw 1996 r. Nr 153, poz. 729).

Na okres od 1 stycznia do 31 grudnia 1997 r. ustanowiono kontyngenty celne ilościowe na przywóz następujących towarów (wg preferencyjnej stawki) z:

- Republiki Czeskiej i Republiki Słowackiej: piwo, wina, alkohole etylowe nieskażone o objętościowej mocy alkoholu mniejszej niż 80% obj., wódki, likiery, cygara, cygaretki, papierosy ,
- Republiki Węgierskiej: sery, twarogi, ziemniaki, cebula, warzywa, jabłka, gruszki, pigwy, cukier trzcinowy i buraczany, wino, wermuty, alkohole etylowe nieskażone o objętościowej mocy alkoholu mniejszej niż 80% obj., tytoń nieprzetworzony,
- Republiki Słowenii: mięso i jadalne podroby z drobiu, mleko, śmietana, sery, twarogi, jaja ptasie, jabłka, gruszki, kiełbasy, ryby, wyroby cukiernicze, czekolady, chleb, soki owocowe i warzywne, wino, wermuty.

8. Rozporządzenie Rady Ministrów z dn. 11 grudnia 1996 r. w sprawie ustanowienia kontyngentów celnych na niektóre towary rolne przywożone z zagranicy (Dziennik Ustaw 1996 r. Nr 153, poz. 734).

Ustanowiono do dn. 31 grudnia 1997 r. kontyngenty celne ilościowe na następujące towary: drób domowy żywy, mięso wołowe, mięso wieprzowe, mięso i jadalne podroby z drobiu, mleko, śmietana, miód naturalny, jaja ptasie, jelita, pomidory, ogórki, jabłka, truskawki, poziomki, przyprawy, mąka, skrobia, soki, szyszki chmielowe, olej rzepakowy, olej rzepikowy, olej gorczycowy, ekstrakt słodowy, sosy, wino, wermuty, alkohole etylowe nieskażone o objętościowej mocy alkoholu mniejszej niż 80% obj., alkohole etylowe nieskażone o objętościowej mocy alkoholu 80% i więcej, cygara, cygaretki, papierosy. Na towary te ustanowiono preferencyjne stawki celne. Rozporządzenie obowiązuje od 1 stycznia 1997 r.

9. Rozporządzenie Rady Ministrów z dn. 23 grudnia 1996 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie ustalenia przedsiębiorstw państwowych, wobec których zadania i kompetencje organu założycielskiego wykonuje Minister Skarbu Państwa, oraz listy przedsiębiorstw, wobec których zadania i kompetencje organu założycielskiego wykonują inne niż Minister Skarbu Państwa, organy administracji rządowej, a także szczegółowych zasad i trybu przejęcia przez wojewodów zadań i kompetencji organu założycielskiego (Dziennik Ustaw 1996 r. Nr 154, poz. 748).

Do listy przedsiębiorstw państwowych, wobec których zadania i kompetencje organu założycielskiego wykonuje Minister Skarbu Państwa, oraz listy przedsiębiorstw, wobec których zadania i kompetencje organu założycielskiego wykonują inne niż Minister Skarbu Państwa, organy administracji rządowej, a także szczegółowych zasad i trybu przejęcia przez wojewodów zadań i kompetencji organu założycielskiego dodano 22 przedsiębiorstwa państwowe branży spirytusowej.

10. Rozporządzenie Rady Ministrów z dn. 23 grudnia 1996 r. w sprawie określenia przedsiębiorstw państwowych oraz jednoosobowych spółek Skarbu Państwa o szczególnym znaczeniu dla gospodarki państwa (Dziennik Ustaw 1996 r. Nr 157, poz. 792).

W ustanowionym wykazie przedsiębiorstw państwowych oraz jednoosobowych spółek Skarbu Państwa o szczególnym znaczeniu dla gospodarki państwa znajdują się 22 państwowe przedsiębiorstwa branży spirytusowej.

11. Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dn. 2 grudnia 1996 r. w sprawie określenia terytorialnego zakresu działania oraz siedzib państwowych terenowych i portowych Inspektoratów sanitarnych (Dziennik Ustaw 1996 r. Nr 154, poz. 755).

Rozporządzenie zawiera wykaz terytorialnego zakresu działania oraz siedzib państwowych terenowych i portowych Inspektoratów sanitarnych.

12. Decyzja Nr PDC/3/96 Ministra Finansów z dn. 12 stycznia 1996 r. w sprawie ustalenia ceny spirytusu rektyfikowanego nabywanego przez Wytwórnię Artykułów Przemysłu Spożywczego „APS” S.A. w Suwałkach (Dziennik Urzędowy Ministerstwa Finansów 1996 r. Nr 2, poz. 9).

Ustalono ceny zbytu spirytusu rektyfikowanego luzem przeznaczonego do wytwarzania wyrobów spirytusowych przez Wytwórnę Artykułów Przemysłu Spożywczego „APS” S.A. w Suwałkach.

13. Decyzja Nr PDC/34/96 Ministra Finansów z dn. 11 maja 1996 r. w sprawie ustanowienia urzędowych cen detalicznych wyrobów spirytusowych produkowanych na eksport przez Przedsiębiorstwa Przemysłu Spirytusowego „Polmos”, kierowane na rynek krajowy (Dziennik Urzędowy Ministerstwa Finansów 1996 r. Nr 14, poz. 65).

Od 27 maja 1996 r. obowiązują nowe urzędowe ceny detaliczne 30 wyrobów spirytusowych produkowanych na eksport przez Przedsiębiorstwa Przemysłu Spirytusowego „Polmos”, kierowanych na rynek krajowy.

14. Decyzja Nr PDC/41/96 Ministra Finansów z dn. 20 czerwca 1996 r. w sprawie ustalenia urzędowych cen detalicznych wyrobów spirytusowych produkowanych przez Przedsiębiorstwo Zagraniczne „UNICON” w Obornikach Wlkp. (Dziennik Urzędowy Ministerstwa Finansów 1996 r. Nr 16 poz. 76).

Od 5 maja 1996 r. obowiązują nowe urzędowe ceny detaliczne wódki czystej o nazwie: Pani Twardowska oraz Bols Vodka produkowanej przez Przedsiębiorstwo Zagraniczne „UNICON” w Obornikach Wlkp.

15. Decyzja Nr PDC/59/96 Ministra Finansów z dn. 15 listopada 1996 r. w sprawie ustalenia urzędowej ceny detalicznej wyrobu spirytusowego produkowanego przez



Przedsiębiorstwo Zagraniczne „UNICON” w Obornikach Wlkp. (Dziennik Urzędowy Ministerstwa Finansów 1996 r. Nr 23, poz. 116).

Od 22 listopada 1996r. obowiązuje nowa urzędowa cena detaliczna wódki czystej o nazwie: Pani Twardowska produkowanej przez Przedsiębiorstwo Zagraniczne „UNICON” w Obornikach Wlkp.

16. Decyzja Nr PDC/61/96 Ministra Finansów z dn. 25 listopada 1996 r. w sprawie ustalenia urzędowych cen detalicznych wyrobów spirytusowych produkowanych przez Przedsiębiorstwo Produkcji Handlu i Usług „GRUNTPOL” Spółka. z o.o. w Kaliszu (Dziennik Urzędowy Ministerstwa Finansów 1996 r. Nr 24 poz. 128).

Od 18 grudnia 1996 r. obowiązuje nowa urzędowa cena detaliczna wódki czystej o nazwie: Plenerowa, produkowanej przez Przedsiębiorstwo Produkcji Handlu i Usług „GRUNTPOL” Spółka. z o.o. w Kaliszu.

17. Decyzja Nr PDC/47/96 Ministra Finansów z dn. 16 sierpnia 1996 r. w sprawie ustalenia urzędowej ceny detalicznej wyrobu spirytusowego produkowanego na eksport przez Toruńskie Piwnice Win „VINPOL” - Toruń, kierowanego na rynek krajowy (Dziennik Urzędowy Ministerstwa Finansów 1996 r. Nr 19, poz. 90).

Od 30 sierpnia obowiązują nowe urzędowej ceny detalicznej wyrobu spirytusowego o nazwie Lord Extra Vodka produkowanego na eksport przez Toruńskie Piwnice Win „VINPOL” - Toruń.

18. Decyzja Nr PDC/49/96 Ministra Finansów z dn. 30 sierpnia 1996 r. w sprawie ustalenia urzędowej ceny detalicznej wyrobu spirytusowego produkowanego przez „POLLNISSKOSHER” Spółka z o.o. w Warszawie (Dziennik Urzędowy Ministerstwa Finansów 1996 r. Nr 19, poz. 92).

Od 30 sierpnia obowiązuje nowa urzędowa cena detaliczna wódki czystej o nazwie Szron, produkowanej przez „POLLNISSKOSHER” Spółka z o.o. w Warszawie.

19. Decyzja Nr PDC/32/96 Ministra Finansów z dn. 11 maja 1996 r. w sprawie ustalenia urzędowych cen detalicznych wyrobów spirytusowych produkcji krajowej (Dziennik Urzędowy Ministerstwa Finansów 1996 r. Nr 14, poz. 63).

Od 27 maja 1996 r. obowiązują nowe urzędowe ceny detaliczne wyrobów spirytusowych produkcji krajowej wymienione w „Wykazie urzędowych cen detalicznych wyrobów spirytusowych produkcji krajowej”.

20. Decyzja Nr PDC/38/96 Ministra Finansów z dn. 12 czerwca 1996 r. w sprawie ustalenia urzędowych cen detalicznych wyrobów spirytusowych produkcji krajowej (Dziennik Urzędowy Ministerstwa Finansów 1996 r. Nr 16, poz. 75).

Od 5 lipca 1996 r. obowiązuje nowa urzędowa cena detaliczna wódki czystej o nazwie 21 - Excellent Vodka.

21. Decyzja Nr PDC/43/96 Ministra Finansów z dn. 17 lipca 1996 r. w sprawie ustalenia urzędowych cen detalicznych wyrobów spirytusowych produkcji krajowej (Dziennik Urzędowy Ministerstwa Finansów 1996 r. Nr 18, poz. 83).  
Od 26 lipca 1996 r. obowiązują nowe urzędowe ceny detaliczne na następujące wyroby produkcji krajowej: Drakula Vodka, Korona - Crown Vodka, Swojska Vodka, Specjal Vodka.
22. Decyzja Nr PDC/46/96 Ministra Finansów z dn. 12 sierpnia 1996 r. w sprawie ustalenia urzędowych cen detalicznych wyrobów spirytusowych produkcji krajowej (Dziennik Urzędowy Ministerstwa Finansów 1996 r. Nr 18, poz. 84).  
Od 26 lipca 1996 r. obowiązuje nowa urzędowa cena detaliczna wódki o nazwie Ognista Vodka.
23. Decyzja Nr PDC/49/96 Ministra Finansów z dn. 28 sierpnia 1996 r. w sprawie ustalenia urzędowych cen detalicznych wyrobów spirytusowych produkcji krajowej (Dziennik Urzędowy Ministerstwa Finansów 1996 r. Nr 19, poz. 91).  
Od 30 sierpnia 1996 r. obowiązują nowe urzędowe ceny detaliczne następujących wyrobów spirytusowych produkcji krajowej: Original Polish Vodka, Orla Wódka Czysta.
24. Decyzja Nr PDC/52/96 Ministra Finansów z dn. 19 września 1996 r. w sprawie ustalenia urzędowych cen detalicznych wyrobów spirytusowych produkcji krajowej (Dziennik Urzędowy Ministerstwa Finansów 1996 r. Nr 20, poz. 100).  
Od 20 września 1996 r. obowiązują nowe urzędowe ceny detaliczne następujących wyrobów spirytusowych produkcji krajowej: Wódka Ludowa, Prymus Vodka, Wódka Opolska - Pure Grain, Wódka Śląska - Distilled From Grain, Wódka Polska, Arctica Vodka, Wratislavia Vodka, Wratislavia Vodka - w karafce kryształowej, Białe Złoto, Pułaski Vodka - w karafce kryształowej.
25. Decyzja Nr PDC/55/96 Ministra Finansów z dn. 31 października 1996 r. w sprawie ustalenia urzędowych cen detalicznych wyrobów spirytusowych produkcji krajowej (Dziennik Urzędowy Ministerstwa Finansów 1996 r. Nr 23, poz. 114).  
Od 22 listopada 1996 r. obowiązują nowe urzędowe ceny detaliczne następujących wyrobów spirytusowych produkcji krajowej: Prezydent, Prezydent Gold, Prezydent Silver, Regnum Delicions, Regnum Luxury, Regnum Vodka, Wódka Polska, Białe Złoto.
26. Decyzja Nr PDC/62/96 Ministra Finansów z dn. 26 listopada 1996 r. w sprawie ustalenia urzędowych cen detalicznych wyrobów spirytusowych produkcji krajowej (Dziennik Urzędowy Ministerstwa Finansów 1996 r. Nr 24, poz. 129).  
Od 18 grudnia 1996 r. obowiązują nowe urzędowe ceny detaliczne wódki czystej o nazwie: Krakus Vodka, Wódka Targowa, Wódka Luksusowa, Wódka Perłka, Global Vodka, Disco Polo Hit.

27. Decyzja Nr PDC/33/96 Ministra Finansów z dn. 11 maja 1996 r. w sprawie ustalenia cen spirytusu luzem (Dziennik Urzędowy Ministerstwa Finansów 1996 r. Nr 14, poz. 64).

Od 27 maja 1996 r. obowiązują nowe ceny zbytu spirytusu luzem rektyfikowanego luksusowego, rektyfikowanego wyborowego, rektyfikowanego zwykłego, surowego oraz nowe ceny zaliczeniowe spirytusu, które są przyjmowane do kalkulacji kosztu własnego wyrobów przemysłu spirytusowego. Decyzja ta zawiera także wykaz 44 podmiotów, które mogą stosować ceny zaliczeniowe spirytusu.

28. Decyzja Nr PDC/60/96 Ministra Finansów z dn. 15 listopada 1996 r. zmieniająca decyzję w sprawie ustalenia cen spirytusu luzem (Dziennik Urzędowy Ministerstwa Finansów 1996 r. Nr 23, poz. 117).

Od 22 listopada obowiązują nowe ceny spirytusu surowego oraz spirytusu wytworzonego z odpadów winnych.

29. Decyzja Nr PDC/11/96 Ministra Finansów z dn. 23 marca 1996 r. w sprawie ustalenia urzędowych marż handlowych w obrocie wyrobami spirytusowymi produkcji krajowej (Dziennik Urzędowy Ministerstwa Finansów 1996 r. Nr 8, poz. 33).

Nowe marże handlowe w obrocie wyrobami spirytusowymi produkcji krajowej wynoszą od 25 marca 1996 r.: marża detaliczna - 4% ceny detalicznej, marża hurtowa - 4% ceny detalicznej. ☒

## SESJA KTiChŻ PAN

### „POSTĘPY W TECHNOLOGII, PRZECHOWALNICTWIE I OCENIE JAKOŚCI ŻYWNOŚCI”

W dniach 27-28 czerwca 1996 odbyła się w Szczecinie XXVII Sesja Naukowa KTiChŻ PAN nt.: „Postępy w technologii, w przechowalnictwie i ocenie jakości żywności”. Przewodniczącym Komitetu Organizacyjnego Sesji był prof. dr hab. Jerzy Kortz, a Sekretarzem dr hab. Józefa Gardzielewska. Współorganizatorami Sesji były: Kierunek Technologia Żywności i Żywnienie Człowieka AR w Szczecinie, Oddział Szczeciński PTTŻ i Oddział Szczeciński SITSpoż.

Sesję otworzył prof. dr hab. Mieczysław Pałasiński, dotychczasowy przewodniczący KTiChŻ PAN, który poinformował, że przewodniczącym Komitetu na kadencję 1996-98 został prof. dr hab. Zdzisław Sikorski z Politechniki Gdańskiej, który objął przewodnictwo obrad.

W imieniu organizatorów Sesji, gości i uczestników powitał przewodniczący Komitetu Organizacyjnego prof. dr hab. Jerzy Kortz.

Życzenia owocnych obrad i miłego pobytu w Szczecinie złożył Jego Magnificencja Rektor Akademii Rolniczej prof. dr hab. Marian Piech. Z kolei prof. dr Antoni Rutkowski przekazał życzenia jako przedstawiciel PAN i Prezes ZG PTTŻ.

#### Referaty plenarne

W czasie XXVII Sesji naukowej KTiChŻ PAN uczestnicy mieli możliwość wysłuchania dwóch referatów plenarnych. Prof. Edward Kołakowski przedstawił przegląd metod teksturowania czyli kształtowania lub modyfikacji właściwości reologicznych żywności („Metody teksturowania żywności”). Obejmują one zarówno zapobieganie niekorzystnym zmianom tekstury podczas przetwarzania lub przechowywania żywności, jak również kształtowanie nowych cech reologicznych żywności przez strukturowanie. Stosowanie teksturowania staje się niezbędne przy wytwarzaniu żywności mrożonej o dużym stopniu gotowości do spożycia, a także przetwarzaniu mięsa rozdrobnionego oraz mechanicznie odkostnionego. Najprostszymi, a jednocześnie najbardziej bezpiecznymi z punktu widzenia jakości zdrowotnej żywności, sposo-

bami tekstuowania są metody fizyczne: kompozycyjne - oparte na odpowiednim doborze składników żywności tak, aby ich właściwości wzajemnie uzupełniały się oraz operacyjne - oparte na wytworzeniu nowych, pierwotnie nie występujących właściwości, w wyniku określonych operacji technologicznych (np. tenderyzacja, masowanie, płatkowanie, ekstruzja, stosowanie wysokich ciśnień i inne).

Chemiczne metody tekstuowania są oparte na chemicznej modyfikacji makromolekuł np. białka, w celu poprawy ich właściwości funkcjonalnych poprzez kowalencyjne przyłączenie lub zablokowanie określonej grupy funkcyjnej. Stosowane są także dodatki alkalizujące (węglany i octany sodu, polifosforany) działające na zasadzie dysocjacji kompleksu aktomiozynowego i „rozpulchniania” cząsteczek białka, co powoduje wzrost ich zdolności wiązania wody.

Enzymatyczne metody tekstuowania polegają na wykorzystaniu specyficznych właściwości enzymów katalizujących reakcje typu hydrolitycznego lub niehydrolitycznego (np. koagulacja skrzepu kazeinowego za pomocą renniny, poprawa kruchości mięsa za pomocą proteaz).

W drugim referacie Philip J. Barlow z Uniwersytetu Humberside przedstawił system edukacji w dziedzinie nauki i technologii żywności w Wielkiej Brytanii („Food science and technology education in Britain”). Zwrócił on uwagę na wzrost ilości kursów szkolących ludzi o różnym poziomie wykształcenia, także zatrudnionych już w przemyśle spożywczym. Kształcenie organizowane jest w ścisłej współpracy z nowoczesnym przemysłem żywnościowym, tak więc absolwenci mają ułatwioną możliwość zatrudnienia.

### **Sekcja 1. Surowce i przechowalność żywności**

W tej Sekcji przedstawiono 15 referatów i 47 komunikatów naukowych w formie posterów. Prezentowane prace były bardzo różne tematycznie i obejmowały zarówno surowce pochodzenia roślinnego jak i zwierzęcego, a również zagadnienia przechowalności żywności. W tej Sekcji dominowały prace dotyczące: mięsa i jego przetworów (19), zbóż i ich przetworów (11), drobiu (6) i ryb (5).

Rodzi się pytanie, czy celowe jest połączenie w jednej sekcji tak bardzo różniących się surowców, co miało być wspólnym mianownikiem. Może właściwsze byłoby włączenie tych prac do sekcji dotyczących żywności pochodzenia zwierzęcego bądź roślinnego, co mogło być zaznaczone w nazwie sekcji, np. „Surowce i technologia żywności pochodzenia zwierzęcego”.

### **Sekcja 2. Technologia żywności pochodzenia roślinnego**

W tej Sekcji przedstawiono 16 referatów i 47 komunikatów naukowych w formie posterów. Prezentowane prace odnosiły się głównie do zbóż i ich przetworów oraz

owoców i warzyw.

Jako szczególnie interesujące w tej Sekcji były 3 referaty przedstawione przez zespół z Katedry Inżynierii i Maszynoznawstwa Przemysłu Spożywczego SGGW, dotyczące problematyki odwadniania osmotycznego żywności pochodzenia roślinnego.

Ze względu na możliwość zastosowania techniki mikrofalowej i jej atrakcyjność ważna jest praca nt.: „Fizykochemiczna modyfikacja skrobi w polu mikrofalowym” autorstwa G. Lewandowicz, J. Fornal, A. Walkowski.

Duża liczba prezentowanych w tej Sekcji prac świadczy o zainteresowaniu ośrodków naukowych problematyką technologii żywności pochodzenia roślinnego.

### **Sekcja 3. Technologia żywności pochodzenia zwierzęcego**

W tej Sekcji przedstawiono 17 referatów i 33 postery. Dominowały prace dotyczące technologii mięsa, a następnie mleka. Nieliczne dotyczyły technologii drobiu czy ryb.

Z nowych zagadnień prezentowanych w ramach tej Sekcji należy zauważyć problematykę oddziaływania wysokich ciśnień na żywność. Sprawie tej poświęcone były 2 prace (D. Drobisz-Kopydłowska: „Wpływ wysokich ciśnień na rozpuszczalność białek mięsa wieprzowego” i I. Kłoczko: „Zastosowanie wysokich ciśnień (UHP) do utrwalania mięsa”). Wśród wielu interesujących prac prezentowanych w ramach tej Sekcji można też wymienić referat nt.: „Krioprotektanty mrożonego mięsa. Wstępne próby zastosowania” - A. Tomaniak i I. Tyszkiewicz.

Nie sposób w krótkim sprawozdaniu przestawić tematykę poruszaną w tej Sekcji, bo choć łączyło prezentowane prace „pochodzenie zwierzęce”, to były one jednakże tematycznie bardzo zróżnicowane.

### **Sekcja 4. Biotechnologia**

Prezentowano 15 referatów (w tym 1 w języku angielskim) i 45 doniesień posterowych.

W ostatnich latach obserwuje się szczególne zainteresowanie biotechnologów właściwościami probiotycznymi różnych szczepów bakterii kwasu mlekowego. Teoria probiotyczna związana jest z faktem, że bakterie kwasu mlekowego wytwarzają nie tylko kwas mlekowy, ale także wiele innych metabolitów, wpływających korzystnie na skład mikroflory przewodu pokarmowego ludzi. Charakterystykę produktów metabolicznych o właściwościach probiotycznych wytwarzanych przez *Lactobacillus acidophilus* przedstawiono w referacie „On the probiotic characteristics of *Lactobacillus acidophilus* as probiotic adjuncts” autorstwa Zbang Bolin i wsp. a ocenę przydatności

wybranych szczepów bakterii do otrzymywania preparatów probiotycznych w doniesieniu posterowym zespołu z Instytutu Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego.

Wytwarzanie przez bakterie kwasu mlekowego substancji o działaniu antybakteryjnym (bakteriocyn) stanowi ostatnio także temat wielu projektów badawczych. Na sesji przedstawiono 3 referaty i aż 5 posterów zespołów z Katedry Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności AR w Poznaniu, na temat bakteriocyny (divercyny) wytwarzanej przez homofermentatywną bakterię *Carnobacterium divergens*. Wykazuje ona aktywność antybakteryjną wobec patogenów mięsa, ryb i drobiu np. *Listeria monocytogenes*, *Clostridium tyrobutyricum* i in.

Tematem kilku innych prac było biotechnologiczne otrzymywanie innych substancji np. kwasu cytrynowego syntetyzowanego przez drożdże *Yarrowia lipolytica* lub  $\alpha$ -amylazy *Bacillus licheniformis*, a także metody izolacji lizozymu z białka jaja kurzego.

W ostatnich latach obserwuje się zainteresowanie możliwością wykorzystania immobilizowanych bakterii kwasu mlekowego w przemyśle mleczarskim np. do ciągłej produkcji jogurtu. Oryginalną metodę immobilizacji bakterii mlekowych w kapsułkach z ciekłym rdzeniem oraz zdolność fermentacji zakapsułkowanych bakterii przedstawiono w pracy Jankowskiego i wsp. (AR w Poznaniu).

W procesach biotechnologicznych bardzo istotną sprawą jest jałowość surowców, produktów i środowisk fermentacyjnych. Najczęściej stosowaną metodą obróbki termicznej jest sterylizacja. W pracy: „Kinetyka destrukcji termicznej przetrwalników bakterii w środowiskach fermentacyjnych” (Iciek i Piotrowski) przedstawiono weryfikację istniejących w literaturze modeli matematycznych opisujących przebieg destrukcji termicznej przetrwalników.

Szczególnie ciekawe, ze względu na ochronę środowiska, badania przedstawił zespół z Katedry Technologii Mleczarstwa Akademii Rolniczej w Poznaniu. Dotyczyły one możliwości oczyszczania (poprzez filtrację) ścieków pochodzących ze schładzania konserw oraz recykulacji otrzymanej wody.

## Sekcja 5. Mikrobiologia

W sekcji tej przedstawiono 5 referatów i 14 plakatów. Zdecydowana większość prac dotyczyła tematyki higieny zakładów i procesów przetwórczych (np. występowanie enterokoków w środowisku przetwórczym mięsa), jakości mikrobiologicznej produktów spożywczych (np. występowanie *Listeria spp.* w mięsie i produktach mięsnych) i możliwości jej poprawy. (np. wpływ ultradźwięków na czystość mikrobiologiczną mięsa). Dwie prace dotyczyły oceny jakości mikrobiologicznej produktów spożywczych: przy pomocy wybranych wyróżników („Porównanie jakości farszów z płoci i leszcza ocenianej przy pomocy wybranych wyróżników jakości mikrobiologicznej”) i

za pomocą syntetycznego wskaźnika jakości („Ocena jakości mikrobiologicznej żywności wygodnej za pomocą syntetycznego wskaźnika jakości”).

Nowe techniki i nowe podłoża mikrobiologiczne były tematem drugiej grupy prac. Wśród nich na uwagę zasługiwał referat P. Kitzmana dotyczący oznaczania ogólnej liczby drobnoustrojów tlenowych, mezofilnych w mięsie i przetworach mięsnych na zasadzie analizy krzywych wzrostu, w porównaniu z metodą płytkową.

## **Sekcja 6. Ocena jakości, metody badania żywności oraz żywienie człowieka**

W tej dość zróżnicowanej pod względem tematyki sekcji przedstawiono 16 doniesień referatowych ( w tym 2 w języku angielskim) i aż 73 postery. Trudno oprzeć się wrażeniu, że organizatorzy umieścili w tej sekcji wszystkie prace, które „nie pasowały” do pozostałych.

Spośród przedstawionych nowych metod oceny czy badania żywności na uwagę zasługują: zastosowanie techniki wideo-komputerowej do oceny wybranych właściwości bulw ziemniaków (AR, Kraków), oraz komputerowej analizy obrazu do kontroli procesu enzymatycznej hydrolizy celulozy (Politechnika Łódzka) i do charakterystyki emulsji uzyskanych w oparciu o suszone koncentraty mleczne, zastosowanie sieci neuronowych do przewidywania oceny barwy soków na podstawie pomiarów instrumentalnych (AR, Poznań), wykorzystanie przewodności elektrycznej do określania jakości mięsa wieprzowego (Instytut Przemysłu Mięsnego i Tłuszczowego , Oddział w Poznaniu) czy wieloparametryczna metoda określania cech reologicznych mięsa i innych stałych produktów spożywczych (Instytut Przemysłu Mięsnego i Tłuszczowego, Warszawa i Rutgers University, USA).

W kilku pracach przedstawiono ocenę jakości produktów rynkowych (czipsów i chrupek, makaronów, octu, miodu) i wody pitnej.

Wśród prac o tematyce żywieniowej wymienić należy doniesienia dotyczące wartości odżywczej różnych nasion strączkowych (m.in. soczewicy, łubinu, bobiku), zawartości mikro- i makroelementów (np. w pieczarkach, pieczywie), witamin i wpływu warunków gotowania na ich zawartość np. w ziemniakach, zawartości metali ciężkich w różnych surowcach i ich przetworach (owocach jagodowych, rybach, kapuście) oraz azotanów i azotynów w warzywach i mięsie.

Duża grupa prac poświęcona była problematyce tłuszczów roślinnych i zwierzęcych. Przedstawiono np. próby poprawy właściwości reologicznych i funkcjonalnych oleju palmowego i rzepakowego, modyfikacje technologiczne w celu otrzymania produktów tłuszczowych o lepszych właściwościach reologicznych i podwyższonej stabilności oksydacyjnej, metody ilościowego ograniczania szlamów ze składowania i rafinacji olejów roślinnych i inne.



Przedstawiono także prace o tematyce marketingowej (np. "Jakość soków i napojów owocowych w badaniach marketingowych", „Opakowanie jako czynnik stymulujący zakupy produktów nabiałowych”), konsumenckiej („Akceptacja konsumentka produktów o obniżonej zawartości tłuszczu”) i opracowywania nowych produktów żywnościowych („Rozwinięcie funkcji jakości jako metoda opracowywania nowych produktów mięsnych”).

### **Podsumowanie**

W XXVII Sesji KTiCHŻ PAN w Szczecinie uczestniczyło kilkaset osób ze wszystkich ośrodków naukowych w kraju. Przedstawiono 2 referaty plenarne, 84 referaty na posiedzeniach sekcji i 258 komunikatów naukowych w formie posterów.

Organizatorzy Sesji wydali bardzo staranne materiały Sesji, które zawierają referaty (428 stron) i komunikaty (197 stron).

Uczestnicy Sesji mieli również możliwość spędzenia miłego wieczoru na Zamku Książąt Pomorskich.

Następna XXVIII Sesja KTiCHŻ PAN odbędzie się w Gdańsku w dniach 9-11 września 1997, a przewodniczącą Komitetu Organizacyjnego jest dr hab. Maria Sadowska.

*Danuta Kołożyn-Krajewska, Tadeusz Sikora*

## II KONFERENCJA „TRANSPORT ŻYWNOŚCI”

W dniach 6-8 października 1996 odbyła się w Kiekrzu k/Poznania zorganizowana przez Polskie Towarzystwo Technologów Żywności, II konferencja poświęcona problematyce transportu żywności. Organizatorem konferencji był prof. dr hab. W. Zwierzycki z Politechniki Poznańskiej. Zgromadziła ona ok. 70 osób przedstawicieli nauk ekonomicznych, technologii żywności, inżynierii oraz użytkowników i producentów środków transportu. Ponieważ transport żywności w systemie gospodarki rynkowej staje się coraz wyraźniej elementem procesu technologicznego jako czynnik wpływający w istotny sposób na jakość dostarczanego konsumentowi produktu, podaje poniżej informacje o prezentowanych na konferencji referatach.

### I. LOGISTYCZNE PROBLEMY TRANSPORTU ŻYWNOŚCI

E. Gołemska (AE Poznań) : Transport w logistyce żywności. Przystawiono wybrane problemy miejsca i roli transportu w logistyce żywności w świetle wyników badań empirycznych w ponad 100 firmach. Scharakteryzowano przesłanki wyboru między transportem własnym i obcym w logistycznej obsłudze żywności, a także metodę zarządzania jakością produktów, znaczenia kontrolingu i jego związku z poziomem obsługi rynku żywności. Na podstawie wyników badań określono kierunki rozwoju obsługi logistycznej żywności, z wykorzystaniem do tego celu klasyfikacji takich cech jak: jakość, czas, pewność i elastyczność obsługi.

K.Krajewski (SGGW Warszawa): Zmiany w organizacji rynków hurtowych żywności w Polsce a potrzeby logistyki transportu żywności. Budowa struktur usprawniających obrót produktami żywnościowymi stała się jednym z priorytetowych zadań polityki rządu. Przedstawiono zasady rządowego programu budowy sieci rynków hurtowych i giełd rolnych tworzących podstawę 14 rynków hurtowych przeznaczonych głównie dla świeżych produktów rolnych. Powstaje szereg problemów związanych z przyszlą sferą dystrybucji żywności w Polsce oraz modelem jej rozwoju na tle zasad logistyki transportu żywności. Pod uwagę należy wziąć takie czynniki jak: zakładane struktury asortymentu, lokalizacje i charakter tworzonych centrów lub rynków hurtowych, zakres oferowanych usług, doświadczenie organizatorów, powiązania z europejskimi systemami i inne.

J. Wojtczak, T. Wawrzyniak (WSO Poznań): Transport żywności w wojsku. Omówiono problematykę żywienia i transportu żywności oraz ich miejsce i rolę w zabezpieczeniu logistycznym działań operacyjnych wojska. Scharakteryzowano podatność transportową środków żywnościowych stosowanych w wojsku, oraz wykorzystanie transportu własnego i obcego. Przedstawiono wpływ działań bojowych na transport żywności oraz koncepcje racjonalizacji przewozów i przechowywania żywności w warunkach wojska.

T. Matuszek (Pol. Gdańska): Opakowania i logistyka żywności. Obecnie większość artykułów żywnościowych znajduje się na rynku w opakowaniach jednostkowych. Ich kształt i rodzaj tworzywa stanowią integralny związek z produktem w końcowym etapie jego wytwarzania. Wymagania dotyczące parametrów operacji jednostkowych, urządzeń technicznego wyposażenia linii, jak również opakowań wyznaczają między sobą wieloparametrową interakcję w systemie logistycznym. Warunkiem nadrzędnym dla żywności, opakowania i systemu transportowego jest zachowanie jakości i ilości żywności od chwili kontaktu z tworzywem opakowania do czasu otwarcia i spożycia.

Z. Kłós, G. Laskowski: Ekobilansowanie w logistycznym łańcuchu transportu żywności. Przedstawiono ideę ekobilansowania i stosowane metody. Powstaje specyficzny problem w logistycznym łańcuchu transportu żywności powiązania ekobilansów środków transportu z ekobilansami produktów a szerzej zaspokojenia potrzeb konsumpcyjnych.

## II. TECHNOLOGIA TRANSPORTU

J. Bielejec (IBMER Warszawa): Technologie transportu płodów rolnych w relacjach przewozowych gospodarstwo rolne - odbiorcy hurtowi. Organizatorem procesu transportowego płodów rolnych jest zawsze gospodarstwo rolne, zaś wykonawcą najczęściej także gospodarstwo rolne. W tych przypadkach rolnik występuje w podwójnej roli operatora logistyki transportowej i przewoźnika. To szczególne zjawisko należy wiązać z jej wpływem na jakość ładunku a więc na przyszłą jakość żywności. Dokonano charakterystyki transportu dla wybranych, masowo produkowanych i konsumowanych po przetworzeniu płodów rolnych (zboża, warzywa, buraki cukrowe, owoce) oraz sformułowano postulaty pod adresem przyszłościowych rozwiązań logistycznych.

R. Kaczmarek (Metalplast). K. Bieńczak. T. Rochatka,. A. Stachowiak, W. Zwierzycy (Pol.Poznańska): Niektóre problemy w transporcie świeżych owoców i warzyw. Ciepło oddychania większości owoców i warzyw w temperaturze zbioru (15–20°C)

wykazuje stosunkowo duże wartości i ma istotny wpływ na bilans cieplny nadwozia chłodniczego. Ich wpływ można zminimalizować stosując wstępne chłodzenie produktów przeznaczonych do transportu. Wykazano obszary zastosowań do schładzania owoców i warzyw metodami: immersyjną, próżniową i owiewową. Pokazano wpływ własności fizycznych świeżych owoców i warzyw na bilans cieplny nadwozia chłodniczego i wynikające z tego zapotrzebowanie mocy agregatu chłodniczego.

J. Budny (ART Olsztyn): Złożoność aspektów transportu mleka surowego jako surowca dla zmodernizowanego przemysłu mleczarskiego w Polsce. Zmiany w okresie między udojem a skierowaniem mleka do określonego procesu technologicznego wywierają decydujący wpływ na jakość otrzymanego produktu gotowego. Szczególną rolę odgrywa utrzymanie temperatury, w której mleko schłodzono po udoju (+ 4<sup>0</sup>C) i skrócenie do minimum czasu transportu między rolnikiem a zakładem przetwórczym. Przedstawiono system organizacji, wyposażenie techniczne, aspekty ekonomiczne, technologiczne, energetyczne i społeczne systemu skupu i transportu mleka.

S. Pimpicki (ART Olsztyn): Efekty komputerowej optymalizacji transportu na przykładzie dwóch zakładów mleczarskich. Oddalenie i rozproszenie producentów mleka powoduje, że warunki organizacyjne skupu i transportu są istotne dla kosztu i jakości procesu technologicznego. Postępująca komputeryzacja zakładów umożliwiła zastosowanie programu optymalizującego trasy skupu i transportu mleka. Prognozy skutków ich zastosowania w OSM w Turku i „Warmia Dairy” w Lidzbarku wykazały możliwość uzyskania znaczących efektów ekonomicznych i skrócenia czasu transportu po zastosowaniu programu optymalizującego

P. Palich (WSM Gdynia): Narazenia mechaniczne podczas transportu mleka. Badania nad przewozem mleka w cysternie dwukomorowej wykazały, że wibracja na drodze polnej zwiększała się proporcjonalnie (od 0,5 do 12,5 m/s<sup>2</sup>) do szybkości transportowej i jest uzależniona od stopnia wypełnienia cysterny. Na drogach o dobrej powierzchni (asfalt) jest ona mało zróżnicowana i kształtowała się w zakresie 1,5–3,5 m/s<sup>2</sup>. Wykazano wpływ wibracji na obniżenie jakości dostawianego mleka.

R. Zabrocki, P. Palich (WSM Gdynia): Problemy transportu żywności na polskich statkach morskich. Szybka utrata jakości żywności aprowizacyjnej transportowanej na statkach morskich stanowi szereg problemów organizacyjnych i ekonomicznych. Przeprowadzono charakterystykę warunków transportu prowiantu i wykazano podstawowe zagrożenia wynikające z wadliwej organizacji dostaw, nieodpowiednich warunków przechowalniczych i nieznamomości zasad transportu w warunkach morskich.

### III. TECHNIKA TRANSPORTU

W. Bogucki (COCh Kraków): Nowoczesne pojazdy chłodnicze i metody ich badań. Przedstawiono elementy rozwoju w konstrukcji nowoczesnych pojazdów chłodniczych oraz zasad ich atestacji, które wynikają z umowy (ATP) o międzynarodowych przewozach szybko psujących się artykułów żywnościowych.

M. Jaklewitz (Sztokholm): Zagadnienia transportowe szwedzkiego przemysłu mleczarskiego. Omówiono współczesne wymogi oraz urządzenia stosowane w transporcie mleczarskim w Szwecji, a szczególnie w transporcie odbieranego mleka, wewnętrznym i międzyzakładowym surowca, półfabrykatów i wyrobów gotowych oraz ich dystrybucji. Omówiono rozwiązania techniczne i problemy ergonometyczne.

M. Smykła (Iglocar Dębica): Postępy w rozwoju samochodowych konstrukcji nadwozi do transportu żywności. Przedstawiono aktualne tendencje w konstrukcji chłodniczych nadwozi samochodowych do transportu produktów chłodzonych oraz napojów (piwo). Wykazano przydatność nowych rozwiązań oraz ich efektywność ekonomiczną.

Z. Bonca, D. Dambek, W. Targański (Pol. Gdańska): Nowe czynniki w transporcie morskim. Zastąpienie dotychczas stosowanych związków chlorowcopochodnych grupy CFC, a w przyszłości również HCFC stworzyło problem nowych mniej szkodliwych dla otoczenia, płynów roboczych do sprężarkowych urządzeń chłodniczych. Porównano własności energetyczno-eksploatacyjne kilku nowych czynników, mających obecnie największe szanse zastąpienia freonu R 12, między innymi w urządzeniach chłodni prowiantowych, a także freonu R 22 w średnich i dużych urządzeniach okrętowych.

Ponadto zakłady Autonadwozia (Poznań) zaprezentowały nowoczesne rozwiązania produkowanych w nich chłodniczych samochodów dostawczych, a Fa Alima-Bis (Środa) agregatów do zautomatyzowanego poboru mleka, zaś przedstawiciele firm Auto-Chłodnia (Rogoźno), Carrier Transicold, Thermo King, Eberspeacher i Merazet (Poznań) przekazali informacje o urządzeniach chłodniczych i pomiarowych produkowanych przez te firmy.

We wrześniu 1997 r. postanowiono zorganizować III Konferencję, poświęconą problemom dostaw i dystrybucji żywności w obszarze rynków hurtowych (giełdy towarowe).

(awir)

## **WSPÓŁCZESNA INFORMACJA NAUKOWA I TECHNICZNA W DZIEDZINIE TECHNOLOGII I NAUKI O ŻYWNOŚCI**

Dobra informacja naukowa stała się uwarunkowaniem jakiejkolwiek działalności naukowej i technicznej. Trudno sobie dziś wyobrazić podjęcie badań, opracowanie ich wyników czy wreszcie przygotowanie publikacji przeglądowej bez uprzedniego zaznajomienia się z aktualnym stanem literatury przedmiotu. A nie jest to zadanie łatwe, gdyż zapoznanie się z ukazującymi się obecnie pracami przekracza fizyczne możliwości najsumienniejszego czytelnika. Tymczasem nauka i technologia żywności staje przed coraz to nowymi wyzwaniami, szczególnie w dziedzinie techniki jak i wartości odżywczej żywności i jej oddziaływania na zdrowie człowieka. Konsument oczekuje od producenta otrzymywania żywności, o dobrym składzie żywieniowym, absolutnie bezpiecznej, atrakcyjnej, łatwej i wygodnej w przyrządzaniu i oczywiście taniej.

Postęp naukowy i technologiczny w zakresie żywności i żywienia nabiera więc coraz większego tempa. Dotyczy to szczególnie krajów Europy Środkowej a więc i Polski, gdyż jednym z wstępnych warunków ich włączenia do Unii Europejskiej, co ma nastąpić wkrótce po roku 2000, jest uzyskanie odpowiedniego poziomu ich gospodarki żywnościowej. Powoduje to przede wszystkim coraz większy nacisk na ich przemysł spożywczy, aby produkowane przez niego wyroby były konkurencyjne z rynkowymi wyrobami przemysłu zachodnio-europejskiego.

Ten imperatyw ma wspólną cechę: współzależności stosowania osiągnięć współczesnej nauki o żywności z jej technologią, przetwórstwem i przechowywaniem. Przeglądając zagraniczne czasopisma naukowe i techniczne, można dostrzec następujące trendy, od których zależy nowoczesna technologia:

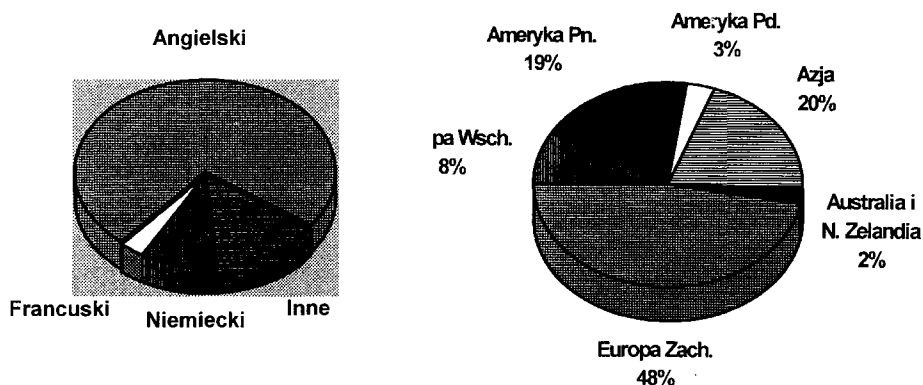
- wzrost zainteresowania tzw. żywnością funkcjonalną i jej technologią;
- opracowanie nowych metod przetwarzania jak np. stosowanie: ogrzewania mikrofalowego w ciągłych operacjach termicznych, sterylizację wysokociśnieniową do utrwalania żywności, czy opracowanie jadalnych błon i opakowań;
- zagadnienia o charakterze technologicznym i żywieniowym powodowane zastosowaniem technik manipulacji genetycznych w powiązaniu z inżynierią genetyczną

do produkcji surowców, zaś w przemyśle rokuje rewolucyjne zmiany w biotechnologii.

Corocznie ukazuje się na świecie około 25 tysięcy publikacji dotyczących nauki o żywności i postępu technicznego w tej dziedzinie. Są one w dużej mierze związane z problemami produkcyjnymi przemysłu spożywczego i rynku żywnościowego. Liczbę tą uzupełnia wiele publikacji popularnych i komentarzy, które również należy brać pod uwagę. Nie ma oczywiście możliwości dotarcia do wszystkich tych interesujących publikacji.

W tej sytuacji w 1968 została powołana w Wielkiej Brytanii International Food Information Service (IFIS), która utworzyła bazę danych zwaną Food Science and Technology Abstracts (FSTA). W bazie tej, każdy może znaleźć pełną informację o pracach z zakresu nauki żywności, technologii żywności i żywienia człowieka, które ukazały się na świecie. FSTA obejmuje zbiory informacji z zakresu nauki o żywności, przetworach żywnościowych, artykułach żywnościowych, żywieniu człowieka, ekonomice, legislacji. Jej baza danych obejmuje referowanie publikacji z 1800 międzynarodowych czasopism. Największą grupę bo aż 78,9% stanowią noty (abstrakty) z prac ogłaszanych w czasopismach naukowych, zaś resztę artykuły przeglądowe (3,2%), materiały uzyskiwane z konferencji naukowych (1,4%) i technicznych (1,8%), dysertacje (1,8%) patenty (5,4%), postery (3,3%) i inne (4,5%), do których można zaliczyć między innymi materiały legislacyjne, publikacje handlowe, książki, raporty techniczne, listy, prospekty.

Źródła informacji FSTA pochodzą z 92 krajów, z wszystkich kontynentów. Najwięcej referowanych czasopism pochodzi z Europy (56%), oraz z Azji i Ameryki Płn. (po około 20%). Referowane w języku angielskim prace obejmują publikacje ogłaszane w ponad 40 językach. Wśród nich dominuje język angielski (73,8%), poważniejszy udział ma niemiecki (9,5%) i francuski (3,0%). Wśród innych języków



na uwagę zasługuje stosunkowo duża ilość publikacji w językach włoskim i japońskim (po 2,5%), a następnie koreańskim i rosyjskim (po 1%), chińskim i portugalskim (po 0,9%), holenderskim i tureckim (po 0,8%), polskim i hiszpańskim (po 0,7%).

Każdy z referowanych materiałów jest przydzielany do jednej z sekcji, przy czym w klasyfikacji bierze się w większym stopniu pod uwagę grupę artykułów żywnościowych, aniżeli dyscypliny naukowe. Uzyskiwane informacje są dzielone i klasyfikowane przez naukowy personel instytucji. Klasyfikacja ta w zależności od treści obejmuje 18 działów:

A - Nauka żywności	B - Biotechnologia
C - Higiena i toksykologia	D - Ekonomia
E - Inżynieria	F - Opakowania
G - Katering, żywność wieloskładnikowa	H - Napoje alkoholowe i bezalkoholowe
J - Owoce, warzywa, orzechy	K - Kakao, czekolada, słodycze
L - Cukier, syropy, skrobia	M - Zboża i pieczywo
N - Tłuszcze, oleje, margaryna	P - Mleko i produkty mleczarskie
Q - Jaja i produkty jajczarskie	R - Ryby i żywność pochodz. morskiego
S - Mięso, drób, dziczyzna	T - Dodatki, przyprawy, używki.

Każda referowana pozycja (nota) zawiera informacje dotyczące: tytułu (TI), autorów (AU), roku publikacji (PY), dane bibliograficzne (SO), nr rejestru publikacji ISSN (NW), język publikacji (LA), dział (SC), streszczenie treści (AB) i słowa kluczowe (ID).

Największa ilość referowanych publikacji dotyczy kolejno: owoców, warzyw i orzechów (2500); napojów alkoholowych i bezalkoholowych (2400); mięsa drobiu i dziczyzny (1800); (oraz po około 1500) higieny i toksykologii; mleka i produktów mlecznych; biotechnologii; nauki o żywności. Jeżeli chodzi o patenty to prym wiodą: cukier, syropy i skrobia (24%); alkohole i napoje bezalkoholowe (20%); higiena i toksykologia (14%) oraz inżynieria (11%)

Wszystkie noty bibliograficzne są publikowane w sposób tradycyjny drukiem w czasopiśmie Food Science and Technology Abstracts. Obecnie jednak najbardziej przydatne dla użytkownika są zbiory zarejestrowane na dyskietkach CD-ROM. Umożliwiają one bardzo szybkie uzyskanie informacji a jeżeli potrzeba to odpowiednich z nich wydruków.

Opracowano na podstawie artykułu: *A. Gaynor: Technical Information for the Food Industry - Food Tech Europe, t. 3., Nr 2, s. 77-79, 1996*

Opracował: *Antoni Rutkowski*



## NOWE KSIĄŻKI

### **Chemical and Functional Properties of Food Components**

[Chemiczne i funkcjonalne właściwości składników żywności]

Praca zbiorowa pod redakcją Z.E. Sikorskiego

Wydawnictwo: Technomic Publishing AG, Basel, Szwajcaria 1996

ISBN 1-56676-464-5, 301 stron, 42 rysunki, 28 tabel

Cena: 314,- SFr

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

W książce przedstawiono współczesny stan wiedzy nt. chemicznych i funkcjonalnych składników żywności. Szczegółowo omówiono właściwości i przemiany składników żywności wpływające na wartość żywieniową i jakość sensoryczną produktów spożywczych. Przedstawiono także wpływ zbioru, przetwarzania i przechowywania na tworzenie tych właściwości. Oddzielne rozdziały poświęcono właściwościom reologicznym, bezpieczeństwu żywności i składnikom o właściwościach mutagennych i kancerogennych.

### **Food Processing Technology: Principles and Practice**

[Technologia przetwórstwa żywności: podstawy i praktyka]

P.J. Fellows

Wydawnictwo: TECHNOMIC Publishing AG, Basel, Szwajcaria 1988, przedruk 1996

ISBN 1-85573-271-8, 505 stron

Cena: 105,- SFr

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

Książka przedstawia w jasnej i zwartej formie wszystkie istotne aspekty przetwórstwa żywności. Zamieszczono w niej prawie 100 schematów i fotografii ilustrujących procesy i aparaturę. W ponad 100 tabelach przedstawiono w wygodnej formie użyteczne, porównawcze dane dotyczące procesów technologicznych.

**Low-Fat Meats, Design Strategies and Human Implications**

[Mięsa niskotłuszczowe, opracowanie, strategie i implikacje w stosunku do człowieka]

Praca zbiorowa pod red. H.D. Hafsa i R.G. Zimbelmana

Wydawnictwo: Academic Press, 1994

ISBN 0-12-313260-6, 330 stron

Cena 65,- £

Zamówienia: Academic Press, Marketing Department, 24-28 Oval Road London NW1 7DX, Wielka Brytania, tel.: 0171-4822893, fax: 0171-2670362

W książce omówiono znane, różnorodne działania podejmowane w celu obniżenia zawartości tłuszczu w mięsie. Przedstawiono m.in. metody hodowli i żywienia zwierząt modyfikujące ich stopień otłuszczenia. Szczególny nacisk położono na technologie przetwórstwa mięsa i czynniki redukujące zawartość tłuszczu w mięsie.

**Handbook of Milk Composition**

[Podręcznik składu mleka]

Praca zbiorowa pod red. R.G. Jensena

Wydawnictwo: Academic Press, 1995

ISBN 0-12-384430-4, 801 stron

Cena 73,- £

Zamówienia: Academic Press, Marketing Department, 24-28 Oval Road London NW1 7DX, Wielka Brytania, tel.: 0171-4822893, fax: 0171-2670362

Książka zawiera zbiór istniejących, zebranych danych dotyczących składu mleka. Przedstawiono także informacje nt. wszystkich aspektów mleka ludzkiego i krowiego, w tym m.in.: pobieranie prób, przechowywanie, składniki (białko, węglowodany, tłuszcze, elektrolity, substancje mineralne, witaminy, hormony). Podano także wiadomości dotyczące mleka innych gatunków zwierząt, spożywanego i nie spożywanego przez ludzi.

**Structure-Function Properties of Food Proteins**

[Strukturalno-funcjonalne właściwości białek żywności]

L.G. Philips, D.M. Whitehead, J. Kinsella

Wydawnictwo: Academic Press, 1994

ISBN 0-12-554360-3, 271 stron

Cena 65,- £

Zamówienia: Academic Press, Marketing Department, 24-28 Oval Road London NW1 7DX, Wielka Brytania, tel.: 0171-4822893, fax: 0171-2670362

Funkcjonalne właściwości białek wpływają na wiele cech żywności: strukturę, teksturę, właściwości sensoryczne. Atrybuty te muszą być brane pod uwagę przy opracowywaniu nowych produktów żywnościowych. Prezentowana, nowoczesna książka przedstawia przegląd właściwości fizycznych białek oraz w jaki sposób dynamiczne zmiany w konformacji, zmiany strukturalne i oddziaływania białko-białko, są odpowiedzialne za tworzenie poszczególnych właściwości funkcjonalnych takich jak: żelowanie, emulgowanie i właściwości pianotwórcze.

### **Phase Transitions in Foods**

[Przemiany fazowe w żywności]

Y.H. Roos

Wydawnictwo: Academic Press, 1995

ISBN 0-12-595340-2, 362 strony

Cena 65,- £

Zamówienia: Academic Press, Marketing Department, 24-28 Oval Road London NW1 7DX, Wielka Brytania, tel.: 0171-4822893, fax: 0171-2670362

W książce przedstawiono ważne przemiany fazowe i zmiany stanu, oddziałujące na właściwości technologiczne materiałów biologicznych, występujące w przetwórstwie i przechowywaniu żywności. Opisano m.in. rolę wody jako plastyfikatora i wpływ jej przemian na zmiany mechaniczne i chemiczne oraz zastosowanie modelowania do przewidywania szybkości zmian. Przedstawiono wyniki najnowszych badań i teorie z dziedziny przemian fazowych i zmiany stanu w produktach żywnościowych.

### **Espresso Coffee. The Chemistry of Quality**

[Kawa Espresso. Chemizm jakości]

Praca zbiorowa pod red. A. Illy i R. Viani

Wydawnictwo: Academic Press, 1995

ISBN 0-12-370670-X, 200 stron

Cena 35,- £

Zamówienia: Academic Press, Marketing Department, 24-28 Oval Road London NW1 7DX, Wielka Brytania, tel.: 0171-4822893, fax: 0171-2670362

Książka przeznaczona jest dla naukowców, technologów żywności i kierowników produkcji pracujących w przetwórstwie kawowym. Napisana przez czołowych specja-

listów z dziedziny technologii kawy, w konsultacji z kilkoma wiodącymi na świecie producentami kawy, przedstawia obecny stan wiedzy nt. chemii i technologii kawy. Omówiono m.in. zagadnienia związane z agronomią, przetwarzaniem kawy zielonej, paleniem, rozdrabnianiem, pakowaniem, perkolacją i usuwaniem kofeiny.

### **Industrial Enzymology**

[Enzymologia przemysłowa]

Praca zbiorowa pod red. T. Godfrey'a i S. Westa

Wydawnictwo: Macmillan, 1996

ISBN 0-333-59464-9, 616 stron

Cena: 110,- £

Zamówienia: Felicity Davie, Macmillan Direct, Houndmills, Basingstoke RG21 6XS, Wielka Brytania

Jest to drugie wydanie książki opublikowanej po raz pierwszy 14 lat temu. Stanowi najobszerniejsze źródło informacji na temat przemysłowego zastosowania enzymów. Przedstawiono instrukcje i dane dotyczące zastosowania enzymów w 22 branżach przemysłowych, w tym m.in. spirytusowej, piekarstwie, browarnictwie. Poza tym książka zapoznaje czytelników z przepisami legislacyjnymi, zagadnieniami bezpieczeństwa, aspektami toksykologicznymi i kinetyką (modele matematyczne).

### **Food Chemicals Codex**

[Kodeks składników chemicznych żywności]

Wydawnictwo: National Academic Press, 1996

ISBN 0-309-05394-3, 880 stron

Cena 158.95,- £

Zamówienia: 12 Hid's Copse Road, Cumnor Hill, Oxford OX2 9JJ, Wielka Brytania

Jest to czwarte wydanie kodeksu przedstawiającego 967 substancji chemicznych. Dla każdego związku podano właściwości fizyczne, wykorzystanie w żywności, wymagania dotyczące stopnia czystości, opakowania i przechowywania. Dodatkowo omówiono 33 substancje zapachowe i stosowane dla nich metody analityczne.

### **The Food System: A Guide**

[System żywnościowy: przewodnik]

G. Tansey, T. Worsley

Wydawnictwo: Earthscan Publications, 1995

ISBN 1-85383-277-4, 259 stron

Cena: 15.95,- £

Jest to idealny podręcznik dla studentów kierunków związanych z żywnością. Przedstawiono w nim zagadnienia dotyczące żywności, od rolnictwa i technologii żywności, poprzez zarządzanie, żywienie zbiorowe, badania konsumenckie do polityki i opracowywania nowych produktów żywnościowych.

### **Nowoczesne opakowalnictwo żywności**

Zofia Cichoń

Wydawnictwo: Ossolineum, 1996

ISBN 83-04-04319-X, 187 stron

W książce zostały przedstawione następujące zagadnienia:

- 1) rola i funkcje współczesnych opakowań bezpośrednich do żywności,
- 2) dobór opakowania do właściwości żywności,
- 3) informacje na opakowaniach i labeling żywności,
- 4) pakowanie aseptyczne,
- 5) nowe kierunki pakowania i utrwalania żywności - technologie alternatywne.

Książka na pewno zainteresuje pracowników naukowych zajmujących się problematyką żywności, pracowników przemysłu spożywczego oraz studentów kierunków technologii żywności i pokrewnych.

Opracowała: *Danuta Kołożyn-Krajewska*

## TECHNOLOG ŻYWNOŚCI

### INFORMATOR POLSKIEGO TOWARZYSTWA TECHNOLOGÓW ŻYWNOŚCI

Rok 7 Nr 1

marzec 1997

#### *Od Redakcji*

*Od 1997 r. informacja o aktualnych sprawach środowiska naukowego z zakresu nauki o żywności oraz o działalności Towarzystwa, które dotychczas publikowaliśmy w biuletynie „TECHNOLOG ŻYWNOŚCI”, będzie się ukazywać w kwartalniku „ŻYWNOŚĆ.TECHNOLOGIA.JAKOŚĆ”, który stał się ogólnopolskim organem naukowym Polskiego Towarzystwa Technologów Żywności.*

*Mamy nadzieję, że oba udostępnione od 1997 r. wszystkim członkom Towarzystwa czasopisma: „Żywność.Technologia.Jakość”, oraz „Polish Journal of Food and Nutrition Sciences” staną się żywą prasą naukową, która będzie codziennie towarzyszyć w pracy zawodowej technologa żywności, a dzięki temu nie będą one archiwalnym czasopismem zalegającym półki biblioteczne.*

*Redakcja*

### DZIAŁALNOŚĆ POLSKIEGO TOWARZYSTWA TECHNOLOGÓW ŻYWNOŚCI

#### ZARZĄD GŁÓWNY

#### POSIEDZENIE ZARZĄDU GŁÓWNEGO

W dniu 11 grudnia 1996 r. odbyło się posiedzenie ZG, na którym:

1. Omówiono działalność Towarzystwa w 1996 r. i zatwierdzono plan pracy na 1997 r.
2. Ustalono plan prac związanych z upływem w 1997 r. aktualnej kadencji ZG jak następuje:
  - do 30 czerwca 1997 zebrania plenarne Oddziałów celem:
    - wyboru delegatów,
    - zgłoszenia kandydatów na członków honorowych PTTŻ,

- propozycji zmian sformułowań statutu PTTŻ,
  - do 15 września przekazanie delegatom materiałów Zjazdowych,
  - 17 październik Walny Zjazd delegatów i wybory władz na IV Kadencję (1998-2000).
- 3. Powołano Zespół Redakcyjny oraz Radę Programową czasopisma „Żywność. Technologia.Jakość” oraz omówiono sprawy związane z finansowaniem czasopism dystrybuowanych członkom Towarzystwa.
- 4. Zatwierdzono powołanie Sekcji Młodych Pracowników Nauki o Żywności: Przewodniczącą Sekcji jest mgr Iwona Jabłonowska, Katedra Technologii Żywności, AR w Szczecinie. Tel (091) 231 061 w.245; Fax (091) 231 347.

## PREZYDIUM ZARZĄDU GŁÓWNEGO

W dniu 3 lutego 97 r. odbyło się posiedzenie prezydium ZG PTTŻ, na którym ustalono program pracy na 1997 r. oraz zapoznano się z sprawozdaniem z realizacji zadań dofinansowanych w 1996 przez KBN.

## KONFERENCJA

W dniach 4 i 5 grudnia 1996 r. obradowała zorganizowana wspólnie z Polskim Komitetem Normalizacyjnym i Stowarzyszeniem Inżynierów i Techników Przemysłu Spożywczego, konferencja poświęcona Problemy Naukowo-Techniczne Normalizacji Żywności. W konferencji wzięło udział około 150 osób, wygłoszono 14 referatów.

## KONFERENCJA MŁODEJ KADRY NAUKOWEJ

Spotkanie odbyło się w dniach 9-10 grudnia 1996 w Osieczanach k/Krakowa. Wzięło w nim udział 39 osób zatrudnionych w Wyższych Uczelniach Rolniczych (19), Wyższej Szkole Morskiej (4), Wyższych Szkołach Ekonomicznych (4) Politechnikach (4), Instytutach Badawczo - Rozwojowych (5) i Polskiej Akademii Nauk (1) z wszystkich ośrodków w Polsce. Połowa uczestników uzyskała informacje o konferencji od swego zwierzchnika, a po 1/4 od kolegi lub z biuletynu informacyjnego Towarzystwa. Wśród uczestników tylko 5 posiadało stopień doktora. Większość (65%) uczestników liczyła poniżej 30 lat. Przebieg konferencji był sterowany przez jej uczestników.

## NAGRODY

Podczas konferencji Młodej Kadry Naukowej, przyznano następujące nagrody ustanowione na rok 1996:

- Nagrodę Ministra Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej (notatnik elektroniczny) za poster ilustrujący badania przydatne dla przemysłu spożywczego: Komorowska, E.Mrówka, K.Stecka, R.Grzybowski (Inst. Biotechnologii Przemysłu Rolnego i Spożywczego): *Wpływ wybranych polisacharydów na aktywność lizy w drożdżach piekarskich.*

- Nagrodę Fundacji na rzecz Rozwoju Przemysłu Mięsnego (700 zł) za wyróżniającą się pracę z zakresu technologii produktów zwierzęcych: D.Drobisz (Inst. Przem. Mięsnego i Tłuszczowego): *High pressure induced changes in miofibrillar fraction of pork muscle*.
- Nagrodę Polskiego Towarzystwa Technologów Żywności (700 zł) za wyróżniającą się pracę badawczą: P.P.Pakowski, J.Rudziński, M.R.Columne, D.A. Vanden Bergh, Z.Libudzisz (Pol. Łódzka): *Selenoproteins of Lactococcus Lactis Strains*

---

## DZIAŁALNOŚĆ ODDZIAŁÓW

### Oddział Gdański

W dniu 28.01.1997 r. odbyło się zebranie Oddziału na którym prof. dr hab. B. Drozdowski wygłosił referat pt. TŁUSZCZE SMAŻALNICZE (charakterystyka i przemiany). Ustalono również plan pracy Oddziału do końca kadencji.

### Oddział Olsztyński

Członek Zarządu Oddziału dr inż. Waldemar Dzwolak został nagrodzony Nagrodą Prezesa Rady Ministrów za wyróżniającą się w 1995 r. pracę doktorską nt. „Studia nad technologicznymi uwarunkowaniami wybranych właściwości enzymatycznych hydrolizatów białek mleka”.

### Oddział Małopolski

Oddział Małopolski wraz Radą Wydziału Technologii Żywności AR w Krakowie, zorganizował w dniu 31.01.1997 r., Noworoczne Spotkanie Technologów Żywności. To tradycyjne, trwające do godzin rannych w świetnych nastrojach spotkanie zgromadziło ponad 200 uczestników.

Trwają prace przygotowujące konferencję nt.: „Żywność minimalnie przetworzona”, którą organizuje Oddział Małopolski w dniach 19-20 czerwiec 1997 r. w Krakowie.

W dniu 26 lutego 1997 r. odbyło się Walne Zebranie Członków Oddziału Małopolskiego PTTŻ. Wybrano nowy Zarząd Oddziału na kolejną kadencję w składzie: prof. dr hab. Tadeusz Sikora - prezes, dr hab. Teresa Fortuna - wiceprezes, dr inż. Stanisław Popek - sekretarz, mgr inż. Beata Sychowska - skarbnik, członkowie Zarządu: prof. dr hab. Mieczysław Pałasiński, dr Teresa Woźniakiewicz, dr inż. Monika Wszolek. Przewodniczącym Komisji Rewizyjnej został wybrany dr inż. Piotr Gębczyński.

### Oddział Warszawski

W dniu 10.12.96 r. odbyło się zebranie członków Oddziału, na którym prof. dr hab. P. Lewicki wygłosił referat nt. „Przewidywany okres trwałości żywności”.

Oddział zorganizował wraz z Instytutem Biotechnologii Rolno-Spożywczej Bal Sylwestrowy dla środowiska związanego z technologią technologii i nauki o żywności. Znakomita zabawa zgromadziła 108 uczestników.



Rozpoczęto prace przygotowawcze do konferencji naukowej „Bezpieczeństwo mikrobiologiczne produkcji żywności”, Warszawa listopad 1997. Pierwszy komunikat będzie przesłany w marcu br.

### Oddział Wielkopolski

Miło nam przekazać treść listu skierowanego przez Przewodniczącego KBN prof. A. Łuczaka z dnia 15.01.97 r. do prezesa Oddz. prof. J. Warchalewskiego, w którym czytamy:

*Chciałbym przekazać, w swoim i członków KBN imieniu, Polskiemu Towarzystwu Technologów Żywności i Panu osobiście, serdeczne podziękowania za przyznanie Komitetowi Badań Naukowych dyplomu uznania za sponsorowanie wydawnictw naukowych w zakresie technologii żywności. Wspieranie działalności i rozwoju społecznego ruchu naukowego jest wprawdzie statutowym obowiązkiem Komitetu, niemniej miło jest wiedzieć, że nasze działania spotykają się z przychylną oceną środowiska naukowego.*

Gratulujemy kł. Warchalewskiemu tych, tak zasłużonych, wyrazów uznania za ogromny wkład w działalność wydawniczą Oddz. Wielkopolskiego.

### Sekcja Chemii i Technologii Tłuszczów

W dniu 28.01.1997 odbyło się w Gdańsku inauguracyjne posiedzenie sekcji technologów tłuszczu. Wzięło w nim udział ok. 60 osób reprezentujących zainteresowane ośrodki akademickie i zakłady przemysłowe. Na posiedzeniu tym omówiono wytyczne działania sekcji oraz wybrano jej Zarząd na lata 1997-98 w składzie:

Prof.dr hab. Bronisław Drozdowski, Pol. Gdańska - przewodniczący,  
Dr hab. Krzysztof Krygier, prof. SGGW Warszawa - z-ca przewodniczącego,  
Mgr Marian Fojutowski, ZPT Kruszwica - z-ca przewodniczącego,  
Mgr Ewa Szukalska - sekretarz.

Uczestnicy sekcji wzięli udział następnie w posiedzeniu Oddziału Gdańskiego PTTŻ.

### Sekcja Technologii Mięsa

Na posiedzeniu sekcji w dniu 26.11.1996 wybrano przewodniczącą Sekcji na rok 1997 p. dr hab. Marię Sadowską z Politechniki Gdańskiej

### Sekcja Młodych Pracowników Nauki

W dniu 31.01. na spotkaniu prezydium Sekcji ustalono program działania Sekcji na 1997 r. Następnie uczestnicy zwiedzili V Wystawę produktów spożywczych nagrodzonych i wyróżnionych w krajowych targach i konkursach w 1996 r.

## INFORMACJE BIEŻĄCE

### Nominacje dyrektorów instytutów

24.01.97 Rada Naukowa Instytutu Biotechnologii Przemysłu Rolnego i Spożywczego w Warszawie, nominowała na stanowiska dyrektora prof.dr hab. Romana Grzybowski.

- 04.02.97 Rada Naukowa Instytutu Przemysłu Mięsnego i Tłuszczowego w Warszawie nominowała na stanowisko dyrektora dr Andrzeja Borysa.
- 20.02.97 Rada Naukowa Instytutu Rozrodu Zwierząt i Badania Żywności PAN w Olsztynie nominowała na stanowisko dyrektora, prof. dr hab. Halinę Kozłowską, zaś prof. dr hab. Henryka Kostyrę powołała na stanowisko z-cy dyrektora ds. Działu Nauki o Żywności.

#### Z Komitetu Badań Naukowych

Przewodniczący KBN powołał prof. dr hab. Irenę Tyszkiewicz na przewodniczącą Wyższej Komisji Dyscyplinarnej dla mianowanych pracowników naukowych zatrudnionych w jednostkach badawczo-rozwojowych.

#### Z Centralnej Komisji Kwalifikacyjnej

W rezultacie przeprowadzonych wyborów w Sekcji Nauk Rolniczych i Leśnych w kadencji 1997-99 naukę o żywności będą reprezentowali:  
prof. dr hab. Włodzimierz Bednarski - ART Olsztyn,  
prof. dr hab. Mieczysław Pałasiński - AR Kraków.

#### Z Komitetu Technologii i Chemii Żywności PAN

Władze PAN zatwierdziły na kadencję 1996-98 skład Komitetu Narodowego ds. Międzynarodowej Unii Nauk o Żywności i jej Technologii (IUFoST) jak następuje:

Czł. Rzecz. PAN A. Rutkowski - przewodniczący; prof. dr hab. Z. Sikorski z-ca przewodniczącego; prof. dr hab. A. Lenart (sekretarz); oraz członkowie: prof. dr hab. N. Baryłko-Pikielna, czł.koresp. PAN A. Horubała, dr hab. F. Kluza.

## KALENDARZ PROJEKTOWANYCH MIĘDZYNARODOWYCH I KRAJOWYCH KONGRESÓW I KONFERENCJI NAUKOWYCH

1997

#### Kwiecień

- 02-03 OXFORD - 2nd Foodborne Diseases Consequences and Prevention, Dr Ch. Kelly, Fax. +44 01 865 484 884, E-mail: cpkelly@brookes.ac.uk
- 02-04 ASHFORD - Functional Foods 97, Dr M. Sadler, Fax.: +44 17 1404 6747, E-mail: 100634.445@composerve.com
- 13-17 BRIGHTON - 7th Int'l Congress on Engineering & Food ICEF Fax.: +44 171 233 1654; E-mail: ron-jowitt@kcl.ac.uk
- 15-16 SUTTON - Practical Extrusion Process Conditions - Dr MA Hill, Fax +44 115 951 6142
- 21-25 AARHUS - Modern Development in Food Lipids. Fax: +45 8 622 996
- 21-27 ANTWERPEN - BERM-7 Int'l Symposium on Biological and Environmental Reference Materials, Dr J. Pauwels, Fax. +3214 590 406

Maj

- 05-06 VICENZA - Texture of Fermented Milk Products and Dairy Desserts, Dr R. Giangiacomo, Fax +39 37 135 579
- 20-22 St.BRIEUC-PLOUFRAGAN - Int'l Symposium Salmonella and Salmonellosis - ISPAIA, Fax +33 96 78 61 31
- 23 **WARSZAWA - Sesja przeglądowna analityki żywności, Sekcja Analizy i Oceny Jakości PTTŻ, prof. dr hab. B. Szteke**
- 28 **WARSZAWA - Książka oraz prasa naukowa i techniczna w zakresie żywności, PTTŻ**
- 25-28 WAGENINGEN - Bioavailability '97- Symposium. L.A. Duym, Fax +31 317 483 342

Czerwiec

- 14-18 ORLANDO - IFT Annual Meeting & Food Ezxpo, IFT 221 N.LaSalle St.Suite 300, Chicago IL 60601, Fax. 312 782 8348
- 16-18 Quimper (Fr) - Predictive Microbiology of Chilled Fodds, Symposium, Fax +33 32 9890 7328, E-mail: bourgeoi@univ-brest.fr
- 18-20 BORDEAUX - In Vino Analytica Scientia, (Chemia analityczna wina, brandy i napojów alkoholowych), 10 r. de Nuits, 33100 Bordeaux
- 19-20 **KRAKÓW - Żywność minimalnie przetworzona, PTTŻ Oddz. Małopolski**
- 25-26 BRUSSELS - 5th Annual EU Food Law Conference, Fax +44 1 892 527 758
- 25-27 UPPSALA - FCC-6, Food Choice Conference - D.A.Booth, Fax +44 121 414 4897, E-mail: d.a.booth@bham.ac.uk

Lipiec

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

Sierpień

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

Wrzesień

- 04-06 **OLSZTYN - Zastosowanie Poli- i Monoklonalnych Przeciwciał w Badaniach Żywności, (szkoła letnia), Doc.L.Jędrychowski, Fax. (09) 237 824**
- 07-11 BELFAST - High Pressure Processing, Dr D, Johnson, Fax +44 123 266 9551

- 08 **GDAŃSK** - Wykorzystanie internetu w pracy naukowej i badawczej - Sekcja Młodych PTTŻ, mgr J.Newerli, Fax (058) 206 701, E-mail: joanna@vega.wsm.gdynia.pl
- 09-11 **GDAŃSK** - XXVIII Sesja Naukowa Komitetu Technologii i Chemii Żywności PAN
- 17-19 **MILANO** - 32 Int. Symp.: Animal Production - Advances in Technology, Accuracy and Management, Fax +39 2 761 111 08, E-mail: valentin@icil64.cilea.it
- 21-26 **POZNAŃ** - Quality of Poultry Meat and Eggs (European Symposia WPSA), Prof. J. Kijowski, Fax. (61) 487 512, E-mail: meategg@au.poznan.pl
- 23-26 **BORDEAUX** - 2nd World Conference on Emulsion, CME Fax +33 1 476 17 465
- 24-26 **INTERLAKEN** - EuroFood Chem IX: Authenticity and Adulteration of Food - Analytical Approach, Dr E. Battaglia Fax. +411 277 3170, E-mail: reo.battaglia@mgb.migros.inet.ch

#### Październik

- 03 **POZNAŃ** - Postępy w Technologii Żywności (Polagra): Stan i perspektywy rozwoju przemysłu cukierniczego i skrobiowego, Oddz. Wlkp. PTTŻ, Tel.: (+61) 487 346
- 27-29 **ROSEMONT II.** - Int. Whey Conference, Dr W.S.Clark, Fax +1 312 782 5455

#### Listopad

- 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
- ? **WARSZAWA** - Bezpieczeństwo mikrobiologiczne produkcji żywności, PTTŻ Oddz. Warszawski

### 1998

#### Kwiecień

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

#### Maj

- 30-04 **HELSINKI** - ISOPOW 7, Water Management in the Design and Distribution of Quality Foods, Prof. R.B.Leslie Unilever, Sharnbrook, Bedford MK 44 UQ

#### Czerwiec

- 13-17 **ATALANTA** - IFT Annual Meeting - IFT Fax. (1 312) 782 8348; E-mail: info@ifit.org

### 1999

#### Październik

- 03-08 **SYDNEY** - IUFOST World Congress of Food Sci. and Techn., Fax (61 2) 9262 23 23, E-mail: tourhosts@tourhosts.com.au

KALENDARZ PROJEKTOWANYCH MIĘDZYNARODOWYCH I KRAJOWYCH  
WYSTAW I TARGÓW ŻYWNOŚCIOWYCH

1997

Kwiecień

- 04-06 ŁÓDŹ - INTERSWEET, Targi słodyczy i napojów, Fax (042) 362 983**  
 15-17 BRUSSELS - European Seafood Expo, Expo Centre Brussels  
 21-25 UTRECHT - MacroPack, Targi opakowań, Fax +31 302 940 379  
 22-24 LONDON - Food & Drink Processing Expo, Fax +44 181 910 7847  
**23-26 KRAKÓW - KRAKOFOOD '97, Międz. Targi Żywności, Napojów i Urzędzeń  
 Przemysłu Spożywczego, Fax (012) 230 156**  
**24-26 BIAŁYSTOK - FEEDING '97, Targi Żywności i Przetwórstwa, Fax (065) 435932**

Maj

- 15-18 KATOWICE - FOODTARG - Wiosna, 9 Międzn. Targi Spożywcze, Fax. (032) 04  
 02 27**  
 17-21 VERONA - SIAB, 4 Targi Wyposażenia dla piekarnictwa, makaroniarstwa i wyrobu  
 pizzy, Fax +39 242 36 919  
**21-24 GDAŃSK - POLFOOD '97, Targi Przetwórstwa i Produktów Żywnościowych +  
 Seminarium „Postępy w technologii Żywności” , Fax. (058) 522 16 / 522 243**

Czerwiec

- 04-06 WARSZAWA - 12. Warszawskie Targi Spożywcze, Fax (022) 620 72 48**  
 09-14 FRANKFURT - ACHEMA, 25. Wystawa, Dachema, Fax +49 697 564 201  
**13-15 RZESZÓW - AGROPOL, Międz. Targi Rolno-Spożywcze, Tel. (017) 627 981**  
 16-20 BORDEAUX - VINEXPO, Targi francuskich win, Fax +222 713 62 43

Wrzesień

- 11-13 TARNÓW - Międz. Targi Zdrowego Życia i Żywności, Tel. (014) 330 994**

Październik

- 02-07 POZNAŃ - POLAGARA Międzynarodowe Targi Rolno-Przemysłowe  
 08-10 NURNBERG - FACH-PACK 97, 9. Targi opakowań, Fax +49 911 8606 256  
 11-14 KOLN - ANUGA Światowe Targi Żywnościowe, Fax 49 221 2574.  
**16-19 BYDGOSZCZ - POLDRINK 7. Międz. Targi Napojów i Win, Fax (052) 286 588**  
**21-24 POZNAŃ - TAROPAK Międz. Salon Techniki Pakowania i Magazynowania. Fax  
 (061) 665 587**  
 21-23 HANNOVER - BioTechnica '97 Międz. Targi Biotechnologii, Fax 49 511 893 1218  
**29-31 WARSZAWA - 13. WARSZAWSKIE TARGI SPOŻYWCZE, Fax (022) 620 72 48**

Listopad

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

**04-06 WARSZAWA - FOOD EXPO 97 - IV Międzynarodowe Targi Żywnościowe, Fax (022) 493 584**

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

13-11 NURNBERG - BRAU NURNBERG - Europejskie Targi Piwa i Browarnictwa

20-26 BASEL - 17. Int. Expo Industrial & Institutional Catering, Hotel and Restaurants, Fax: +41 616 862 191, E-mail: bachuster@messebasel.ch

21-25 MILANO - SIMEI 97 - Międz. Targi Gospodarki Piwniczej i Butelkowania, Fax +39 2 866 226

27-30 KATOWICE - FOODTARG - JESIEŃ, 10 Międzyn. Targi Spożywcze, Fax (032) 154 02 27

### Grudzień

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

## 1998

### Maj

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

*Materiał zawarty w Nr 1/97 Biuletynu podano wg stanu informacji do dnia 20.02.1997.  
Opracowanie : A.Rutkowski.*

*Materiały do Nr.2/97 prosimy nadsyłać do dnia 15.05.97 do Sekretariatu ZG PTTŻ,  
ul.Rakowiecka 36, 02-532 WARSZAWA, Fax.: +22 490-426.✉*

---

## SEKCJA MŁODYCH PRACOWNIKÓW NAUKI

### POLSKIEGO TOWARZYSTWA TECHNOLOGÓW ŻYWNOCI

organizuje w dniu 8 września 1997 w Gdańsku seminarium na temat

## **WYKORZYSTANIE INTERNETU W PRACY NAUKOWEJ I TECHNOLOGII ŻYWNOCI**

Zgłoszenia udziału należy przesyłać do dnia 31.05.1997 na adres:

mgr inż. Joanna Newerli - Wyższa Szkoła Morska. GDYNIA - Katedra Towaroznawstwa i Ładunkoznawstwa; e-mail : joanna @ vega.wsm.gdynia.pl - Tel.: (058) 217 041; Fax: (058) 206 701.

Koszt uczestnictwa: 50,- zł

Członkowie sekcji bezpłatnie

## Informacja dla Autorów

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

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

ISSN 1425-6959

### **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.

Pomimo zmieniających się kosztów druku, jak i objętości naszego kwartalnika Prenumeratorom zapewniamy stałą cenę 5 zł (nowych) za jeden egzemplarz w tym roku. Natomiast cena poszczególnych numerów będzie ustalana według aktualnych kosztów.

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

**PTT Oddział Małopolski**

Redakcja Kwartalnika

„ZYWNOŚĆ TECHNOLOGIA JAKOŚĆ”

31-425 Kraków, Al. 29 Listopada 46

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