



ŻYWNOŚĆ

Nauka Technologia Jakość

FOOD

Science Technology Quality

Nr 3 (64)

Kraków 2009

Rok 16

Redaktor naczelny: prof. dr hab. Tadeusz Sikora; tel./fax 012/ 293-50-54

Sekretarz redakcji: dr Ewa Ślawska; tel. 012/ 662-51-61; 657-69-78;
e-mail: wnpttz@wp.pl; ewaslawska@wp.pl

Redaktorzy: prof. dr hab. Bohdan Achremowicz, prof. dr hab. Włodzimierz Grajek,
prof. dr hab. Danuta Kolożyn-Krajewska, prof. dr hab. Bogusław Król, prof. dr hab. Krzysztof
Krygier, prof. dr hab. Mieczysław Pałasiński, dr Teresa Woźniakiewicz, prof. dr hab. Stefan Ziajka

Stali współpracownicy: prof. dr hab. Teresa Fortuna (Kraków), prof. dr hab. Jacek Kijowski
(Poznań), dr Grażyna Morkis (Warszawa), prof. AE, dr hab. inż. Stanisław Popek (Kraków),
prof. dr hab. Maria Soral-Śmietana (Olsztyn)

RADA PROGRAMOWA: prof. dr Antoni Rutkowski (przewodniczący), dr hab. Kazimierz
Dąbrowski (sekretarz), prof. dr hab. Barbara Baraniak, prof. dr hab. Nina Baryłko-Pikielna,
prof. dr hab. Włodzimierz Bednarski, prof. dr hab. Józefa Chrzanowska, prof. dr hab. Janusz
Czapski, prof. dr hab. Zbigniew Czarnecki, prof. dr hab. Mirosław Fik, prof. dr hab. Józef Fornal,
prof. dr hab. Roman A. Grzybowski, prof. dr hab. Stanisław Gwiazda, prof. dr hab. Jan Iciek,
prof. dr hab. Edward Kołakowski, prof. dr hab. Henryk Kostyra, prof. dr hab. Andrzej Lenart,
prof. dr hab. Zdzisława Libudzisz, prof. dr hab. Paweł P. Pisulewski, prof. dr hab. Piotr
Przybyłowski, prof. dr hab. Zdzisław E. Sikorski, prof. dr hab. Zdzisław Targoński,
prof. dr hab. Tadeusz Trziszka, prof. dr hab. Stanisław Tyszkiewicz, prof. dr hab. Erwin Wąsowicz

KONSULTANCI NAUKOWI: prof. dr hab. Zbigniew Duda, prof. dr hab. Adolf Horubała,
prof. dr hab. Jan Kisza, prof. dr hab. Helena Oberman

RADA KONSULTACYJNA: prof. dr Henryk Daun (USA), prof. dr Jerzy Jankun (USA),
dr Józef Korolczuk (Francja), prof. dr Marian Naczek (Kanada), prof. dr Jan Pokorný (Czechy),
prof. dr Roman Przybylski (Kanada), dr Andrzej Sośnicki (USA), dr Alina Surmacka-Szcześniak
(USA), dr John Wojciak (Kanada)

WYDAWCA:

POLSKIE TOWARZYSTWO TECHNOLOGÓW ŻYWNOŚCI
WYDAWNICTWO NAUKOWE PTTŻ

W latach 1994-1999 wydawcą kwartalnika był Oddział Małopolski PTTŻ

© Copyright by Polskie Towarzystwo Technologów Żywności, Kraków 2009

Printed in Poland

Wydawanie publikacji dofinansowane przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego

ISSN 1425-6959

ADRES REDAKCJI:

31-425 KRAKÓW, AL. 29 LISTOPADA 46

Nakład: 700 egz.

SKŁAD I DRUK:



Wydawnictwo Naukowe „Akapit”, Kraków
tel./fax (012) 280-71-51; www.akapit.krakow.pl
e-mail: wn@akapit.krakow.pl

ŻYWNOŚĆ. Nauka. Technologia. Jakość

Organ naukowy Polskiego Towarzystwa Technologów Żywności

Nr 3 (64)

Kraków 2009

Rok 16

SPIS TREŚCI

Od Redakcji	3
JOLANTA KRZYCZKOWSKA, EWA BIAŁECKA-FLORJAŃCZYK, IZABELA STOLARZEWICZ: Biotechnologiczne metody otrzymywania substancji zapachowych.....	5
AGATA LEWICKA, STANISŁAW BŁAŻEJAK, MICHAŁ MIGDAL: Tradycyjne i nowe kierunki biotechnologicznego wykorzystania drożdży z rodzaju <i>Rhodotorula</i>	19
MAGDALENA MICHALCZYK, JOANNA KOWALIŃSKA: Zanieczyszczenie mikrobiologiczne kiełkowanych nasion dostępnych w handlu.....	32
AGNIESZKA WÓJTOWICZ: Wpływ dodatku grochu na wybrane cechy fizyczne i kulinarne ekstrudowanych makaronów błyskawicznych.....	40
EUGENIA CZERNYSZEWICZ: Postępowanie konsumentów ze świeżymi owocami przed ich spożyciem.....	50
BARBARA BIESIADA-DRZAZGA, ALINA JANOCHA: Wpływ pochodzenia i systemu utrzymania kur na jakość jaj spożywczych	67
LUCYNA POLAK-JUSZCZAK, MARIA ADAMCZYK: Jakość i skład aminokwasowy białka ryb z Zalewu Wiślanego	75
KRYSTYNA SZYBIGA, KRZYSZTOF PRYMON: Konkurencyjność i innowacyjność przedsiębiorstw przemysłu mięsnego	84
MARTA SAJDAKOWSKA, SYLWIA ŻAKOWSKA-BIEMANS: Postrzeganie żywności tradycyjnej przez polskich konsumentów na podstawie badań jakościowych.....	95
SYLWIA ŻAKOWSKA-BIEMANS, KAROLINA KUC: Żywność tradycyjna i regionalna w opinii i zachowaniach polskich konsumentów	105
KRYSTYNA GUTKOWSKA, SYLWIA ŻAKOWSKA-BIEMANS, MARTA SAJDAKOWSKA: Preferencje konsumentów w zakresie możliwych do zastosowania innowacji w produktach tradycyjnych	115
MARZENA JEŻEWSKA-ZYCHOWICZ: Wybrane zachowania młodych konsumentów na rynku żywności tradycyjnej i ich uwarunkowania.....	126
AGNIESZKA WIKIERA, MAGDALENA MIKA, KRZYSZTOF ŻYŁA: Wpływ katechin i wybranych stabilizatorów żywności na emulgację lipidów masła w warunkach symulujących przewód pokarmowy.....	137
PAWEŁ NOWICKI, TADEUSZ SIKORA: Bezpieczeństwo i higiena żywności w opinii pracowników wybranej sieci barów bistro	145
GRAŻYNA MORKIS: Problematyka żywnościowa w ustawodawstwie polskim i unijnym.....	154
HENRYK KOSTYRA, ELŻBIETA KOSTYRA, ANNA WOCIÓR: Współczesny leksykon wiedzy o żywności	156
STANISŁAW POPEK: Nowe książki.....	157
Technolog Żywności.....	159

Zamieszczone artykuły są recenzowane

Czasopismo jest referowane przez: AGRO-LIBREX, Chemical Abstracts Service, IFIS, Journal Citation Reports / Science Edition; Citation Index Expanded

FOOD. Science. Technology. Quality

The Scientific Organ of Polish Food Technologists' Society (PTTŻ)

No 3 (64)

Kraków 2009

Vol. 16

CONTENTS

From the Editor	3
JOLANTA KRZYCZKOWSKA, EWA BIAŁECKA-FLORJAŃCZYK, IZABELA STOLARZEWICZ: Biotechnological methods for producing odoriferous substances.....	5
AGATA LEWICKA, STANISŁAW BŁAŻEJAK, MICHAŁ MIGDAL: Traditional and new directions in biotechnological applications of yeast species of the genus <i>Rhodotorula</i>	19
MAGDALENA MICHALCZYK, JOANNA KOWALIŃSKA: Microbial contamination of commercially available sprouted seeds.....	32
AGNIESZKA WÓJTOWICZ: Effect of added pea on some physical and culinary properties of extrusion-cooked instant pasta	40
EUGENIA CZERNYSZEWICZ: Consumer handling of fresh fruit prior to consumption.....	50
BARBARA BIESIADA-DRZAZGA, ALINA JANOCZA: Impact of hen breed and rearing system on the quality of eggs for consumption	67
LUCYNA POLAK-JUSZCZAK, MARIA ADAMCZYK: Quality and amino acid composition of protein of fish from the Vistula Lagoon	75
KRYSTYNA SZYBIGA, KRZYSZTOF PRYMON: Competitiveness and innovativeness of meat industry plants	84
MARTA SAJDAKOWSKA, SYLWIA ŻAKOWSKA-BIEMANS: Polish consumer perception of traditional food based on the qualitative survey	95
SYLWIA ŻAKOWSKA-BIEMANS, KAROLINA KUC: Traditional and regional food in the opinions and behaviours of Polish consumers	105
KRYSTYNA GUTKOWSKA, SYLWIA ŻAKOWSKA-BIEMANS, MARTA SAJDAKOWSKA: Consumers' preferences referring to applicable innovations in traditional products	115
MARZENA JEŻEWSKA-ZYCHOWICZ: Selected behaviours of young consumers in the traditional food market and their determinants	126
AGNIESZKA WIKIERA, MAGDALENA MIKA, KRZYSZTOF ŻYŁA: Effect of catechins and some food preservatives on the lipid emulsification of butter in the gastrointestinal tract simulating media.....	137
PAWEŁ NOWICKI, TADEUSZ SIKORA: Food hygiene and safety in the opinion of employees of one selected chain of bistro bars	145
GRAŻYNA MORKIS: Food Problems in Polish and EU Legislation.....	154
HENRYK KOSTYRA, ELŻBIETA KOSTYRA, ANNA WOCIÓR: Food Science Lexicon	156
STANISŁAW POPEK: Book reviews	157
The Food Technologist.....	159

Only reviewed papers are published

*Covered by: AGRO-LIBREX and Chemical Abstracts Service and IFIS,
Journal Citation Reports / Science Edition; Citation Index Expanded*

OD REDAKCJI

Szanowni Państwo,

przekazujemy Państwu nr 3(64) naszego czasopisma. Zamieściliśmy w nim artykuły naukowe i materiały informacyjne, które, mamy nadzieję, spotkają się z Państwa uznaniem.

Jak już informowaliśmy czasopismo *ŻYWNOSĆ. Nauka. Technologia. Jakość* zostało wpisane przez **THOMSON REUTERS** na listy:

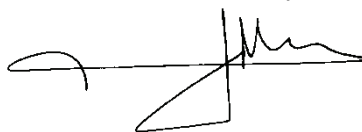
- **Science Citation Index Expanded,**
- **Journal Citation Reports/Science Edition,**

na których czasopismo będzie indeksowane i zamieszczane będą streszczenia.

Jest to ważne wydarzenie dla czasopisma i całego środowiska nauk o żywności w Polsce. Utrzymanie się na liście i otrzymanie Impact Factor (IF) zależy od Państwa! Stąd stały nasz apel o cytowanie artykułów publikowanych w *ŻYWNOSCI* w artykułach kierowanych do czasopism z tzw. „listy filadelfijskiej”. Uzyskanie odpowiedniego IF będzie podstawą utrzymania się na liście i otrzymania odpowiedniej punktacji MNiSzW.

Kraków, lipiec 2009 r.

Redaktor Naczelny



Tadeusz Sikora

JOLANTA KRZYCZKOWSKA, EWA BIAŁECKA-FLORJAŃCZYK,
IZABELA STOLARZEWICZ

BIOTECHNOLOGICZNE METODY OTRZYMYWANIA SUBSTANCJI ZAPACHOWYCH

Streszczenie

Rozwój przemysłu spożywczego, nowych źródeł i sposobów pozyskiwania surowca, a także wzrost świadomości społeczeństwa powoduje, że oczekiwania konsumentów wobec żywności ulegają ciągłym zmianom. W ostatnich latach obserwuje się rosnące zainteresowanie naturalnymi dodatkami do żywności, otrzymywanymi przy zastosowaniu metod biotechnologicznych. W poniższym artykule dokonano przeglądu substancji zapachowych produkowanych na drodze biotechnologicznej, przy udziale mikroorganizmów – drożdży, bakterii, grzybów bądź izolowanych z nich enzymów.

Słowa kluczowe: aromat, mikroorganizmy, synteza enzymatyczna, substancje zapachowe

Wstęp

W ostatnich latach obserwuje się ciągły wzrost zapotrzebowania na substancje zapachowe. Dzięki ich zastosowaniu zwiększa się atrakcyjność sensoryczną produktów, przez co stają się bardziej akceptowane przez konsumenta [13]. Syntetyczne substancje aromatyzujące dominują nad przyprawami pod względem możliwości standaryzacji, łatwości dozowania, jak również istotną przy produkcji sterylnością. Ponadto zastosowanie syntetycznych aromatów spożywczych pozwala na stabilizację właściwości sensorycznych produktów, które ze względu na niekorzystne warunki klimatyczne, długotrwałe przechowywanie czy obróbkę fizyczną utraciły w pewnym stopniu swój naturalny aromat i smak.

Wzrost wrażliwości społeczeństwa na problemy ekologiczne przyczynia się do wyboru przyjaznych dla środowiska metod produkcji związków zapachowych, co stanowi impuls do rozwoju rynku aromatów pochodzenia biotechnologicznego. W dyrektywie Rady WE [27] określono, że za naturalne substancje aromatyzujące uważa się nie tylko związki wydzielone ze źródeł naturalnych poprzez zastosowanie procesu

Mgr inż. J. Krzyczkowska, dr hab. E. Białecką-Florjańczyk prof. SGGW, dr inż. I. Stolarzewicz, Katedra Chemii, Wydz. Nauk o Żywności, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, ul. Nowoursynowska 159 C, 02-776 Warszawa

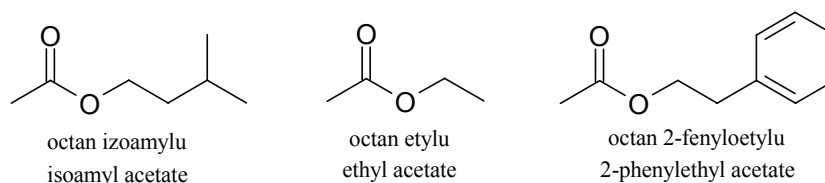
fizycznego (np. ekstrakcji), lecz także otrzymane z surowców naturalnych w wyniku przemiany przeprowadzonej przy użyciu enzymów lub mikroorganizmów. Możliwości wykorzystania ekstrakcji związków z naturalnych źródeł są ograniczone, gdyż istotne sensorycznie składniki roślin występują często w niewielkiej ilości, stąd też ich izolacja i otrzymanie w odpowiednio dużej ilości są z reguły kosztowne. Przykładem jest keton malinowy, który występuje w malinach w śladowych ilościach – poniżej 4 mg na 1 kg owoców [24]. Problemem jest także niestandardowość materiału roślinnego, na co wpływ mają niekontrolowane czynniki, takie jak: warunki środowiskowe czy choroby roślin. W związku z tym cena związków pochodzenia naturalnego jest wielokrotnie wyższa niż identycznych substancji otrzymanych w wyniku syntezy chemicznej, chociaż z chemicznego punktu widzenia nie ma między nimi różnicy.

Zdolność mikroorganizmów do wytwarzania związków zapachowych znana jest od dawna; przykładem tego jest żywność fermentowana, w której za typowy zapach odpowiedzialna jest cała gama substancji produkowanych przez drobnoustroje [16, 19, 29]. Toteż jedną z metod otrzymywania substancji zapachowych jest ich synteza *de novo* z wykorzystaniem mikroorganizmów [13, 24]. Alternatywną metodą ich bioprodukcji są biotransformacje, czyli synteza z (o ile jest to możliwe) surowców naturalnych w reakcjach katalizowanych przez enzymy.

W poniższym przeglądzie przedstawiono obie te metody w odniesieniu do kolejnych grup substancji zapachowych, sklasyfikowanych pod względem ich budowy chemicznej.

Estry

W większości produktów spożywczych o intensywnym aromacie stwierdzono obecność związków z grupy estrów. Najliczniejszą grupę stanowią estry krótkołańcuchowych kwasów karboksylowych (C_2 - C_8). Octany: etylu, izoamylu, 2-fenyletylu czy izobutyłu (rys. 1) stanowią główny aromat piwa [29]. Dzięki intensywnemu zapachowi (octan izoamylu – aromat bananowy, octan etylu – brzoskwinowy, malinowy, ananasowy, octan izobutyłu – wiśniowy, malinowy, truskawkowy) odgrywają one również istotną rolę w przemyśle spożywczym – roczna produkcja estrów izoamylu wynosiła już w 1989 roku ok. 74 tys. kg [10].



Rys. 1. Estry zapachowe.

Fig. 1. Aroma-active esters.

Biotechnologiczna produkcja estrów dotyczy przede wszystkim reakcji bezpośredniej estryfikacji lub transestryfikacji, katalizowanych przez lipazy, najczęściej w rozpuszczalnikach organicznych. Pozyskiwane z różnych źródeł lipazy mogą uczestniczyć w reakcji w postaci wolnej bądź immobilizowanej. Dzięki swej selektywności, w zależności od pochodzenia, preferują syntezy określonego typu estrów konkretnych kwasów i alkoholi, decydując o profilu zapachowym produktu [3, 19, 25]. Poza tym reakcje prowadzone w rozpuszczalnikach organicznych, w których lipazy również zachowują swą aktywność, umożliwiają lepszą rozpuszczalność hydrofobowych substratów, eliminują uboczne reakcje, do których przyczyniała się obecność wody, ułatwiają odzyskanie enzymu i nieprzereagowanego produktu, jak również eliminują zakażenia mikrobiologiczne [3, 20]. Romero i wsp. [20] badali syntezę octanu izoamylu w heksanie, katalizowaną przez immobilizowaną lipazę *Candida antarctica*. Przebadano cztery różne donory acylu: kwas octowy, octan amonu, octan etylu i bezwodnik octowy. Spośród tych reagentów najlepsze rezultaty w produkcji octanu izoamylu obserwowano przy zastosowaniu bezwodnika octowego. Najwyższą wydajność estru osiągnęto przy stężeniu $0,8 \text{ mol/dm}^3$ bezwodnika octowego, trzykrotnym nadmiarze alkoholu, stężeniu enzymu $13,8 \text{ g/mol}$ bezwodnika i temp. $40 \text{ }^\circ\text{C}$. Przy zastosowaniu tych warunków octan izoamylu produkowany był w ilości $9,5 \text{ g/g}$ enzymu/h. Biotechnologiczna produkcja tego estru prowadzona była także z kwasu octowego i alkoholu izoamylowego przy udziale immobilizowanych lipaz z *Candida cylindracea* czy *Rhizomucor miehei*. Najwyższy stopień przereagowania (80 %) i wysokie stężenie estru (380 g/dm^3) osiągnęto przy zachowaniu warunków: 1 mol kwasu na 2 mole alkoholu, 5 % wagowych enzymu w stosunku do substratu i w temp. $30 \text{ }^\circ\text{C}$. Hamowanie aktywności enzymu następowało dopiero przy zastosowaniu stężenia kwasu octowego powyżej $3,6 \text{ mol/dm}^3$ [10]. Kolejnym estrem kwasu octowego, otrzymywanym na drodze biotechnologicznej i mającym duże znaczenie w przemyśle aromatów spożywczych jest octan benzylu (aromat gruszki, truskawki, jaśminu). Związek ten generowano w reakcji transestryfikacji octanu winylu z alkoholem benzylovym przy zastosowaniu handlowej lipazy Lipozyme[®] RM IM. Stosując do reakcji 1 mol alkoholu benzylovego na 8 moli octanu winylu, temp. inkubacji $45 \text{ }^\circ\text{C}$ uzyskiwano 100-procentowe przereagowanie substratów już w ciągu 10 min [18]. Drogą biotechnologiczną wytworzono także octan butylu – ester o zapachu ananasowym. Do reakcji syntezy tego estru wykorzystano butanol i kwas octowy. Katalizatorem reakcji była immobilizowana lipaza z *Rhizopus oryzae*. Największe przereagowanie uzyskano przy użyciu równomolowych ilości substratów, w temp. $37 \text{ }^\circ\text{C}$ i 45-procentowym dodatku wody [22].

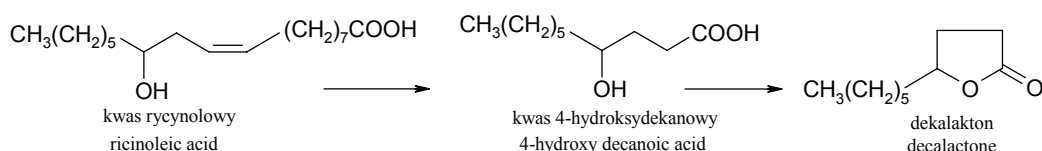
Synteza estrów zapachowych przy udziale lipaz była prowadzona także przez Larios i wsp. [15]. Frakcję B lipazy z *Candida antarctica* (CAL-B) wykorzystano do biokatalitycznej produkcji estrów krótkołańcuchowych kwasów karboksylowych. Przeprowadzono reakcję estryfikacji *n*-butanolu i geraniolu z różnymi kwasami kar-

boksyłowymi: octowym, masłowym, izowalerianowym, fenylooctowym i tyglinowym ((*E*)-2-metylobut-2-enowym). Najwyższą wydajność syntezy (powyżej 80 %) zaobserwowano w reakcji *n*-butanolu z kwasem masłowym i izowalerianowym, przy czym czas reakcji do osiągnięcia tej samej wydajności, przy zastosowaniu kwasu izowalerianowego był znacznie dłuższy. Zbadano także enancjoselektywność CAL-B, w heksanie, w reakcji butanolu z α bądź β podstawionymi kwasami karboksylowymi: kwasem mlekowym, 2-metylomasłowym, 3-hydroksymasłowym i 2-hydroksyheksanowym. Badania dowodzą, że CAL-B może być użyta jako dobry katalizator w reakcjach estryfikacji krótkołańcuchowych estrów zapachowych (tyglinianu *n*-butylu, tyglinianu geranylu oraz 2-hydroksypropionianu butylu, 2-metylomaślanu butylu i 2-hydroksyheksanianu *n*-butylu) prowadzonych w środowisku rozpuszczalników organicznych, ale enancjoselektywność tego enzymu w stosunku do krótkołańcuchowych kwasów karboksylowych jest znikoma [15].

W biotechnologicznej produkcji estrów zapachowych wykorzystywane są również esterazy. Np. do otrzymywania estrów etylowych średniołańcuchowych kwasów tłuszczowych zastosowano esterazy drożdżowe i grzybowe [4]. W syntezie kapronianu etylu i kaprylanu etylu – estrów o cierpkim, jabłkowym zapachu [29] istotnym w świecie aromatów, wykorzystano esterazę z *Bacillus licheniformis* [3]. Aktywność esteraz ma również istotne znaczenie w przekształcaniu średniołańcuchowych kwasów uwalnianych podczas anaerobowej fermentacji, prowadzonej przy produkcji napojów fermentowanych [4].

Kolejną grupą związków zapachowych otrzymywanych w procesach biotechnologicznych są cykliczne estry – laktony. Charakteryzują się one przyjemnym, intensywnym zapachem i są dość rozpowszechnione w naturze. Mogą być izolowane z owoców, warzyw, orzechów, produktów mlecznych i mięsa. Zapach laktonów jest uzależniony od wielkości pierścienia, długości bocznego łańcucha węglowego, obecności nienasyconych wiązań i konfiguracji centrów chiralnych. Możliwość produkcji laktonów na drodze biotechnologicznej odkryto już w 1960 r., gdy zbadano przekształcenia kwasu rycynolowego do C₁₆, C₁₄ i C₁₂ hydroksykwasów przy udziale bakterii i komórek zwierzęcych [28]. Wysoko cenionym składnikiem aromatów owocowych jest γ -dekalakton. Rynkowa sprzedaż γ -dekalaktonu sięga kilkuset ton rocznie. γ -dekalakton charakteryzuje się dość intensywnym, olejowo-brzoskwiniowym aromatem wyczuwalnym już przy stężeniu 5 mg/dm³ [23]. Chemiczna synteza tego związku prowadzi do powstania racemicznej mieszaniny, enancjomeru *R* (występującego w brzoskwiniach i w większości innych owoców) oraz enancjomeru *S* (charakterystycznego dla mango). Stąd też ceniona jest bioprodukcja γ -dekalaktonu pozwalająca na zachowanie czystości optycznej [13]. Obecnie na skalę przemysłową γ -dekalakton jest otrzymywany z kwasu rycynolowego – głównego kwasu tłuszczowego w oleju rycynowym (ok. 90 %) bądź jego estrów metylowych, przy udziale drożdży (rys. 2)

[23, 28]. Wysoką wydajność produktu obserwuje się przy użyciu do reakcji drożdży *Yarrowia lipolytica*. Wynika to z dobrego adaptowania się tych mikroorganizmów w środowisku hydrofobowych substratów, dzięki licznym lipazom, cytochromowi P450, oksydazom acetylo-CoA i zdolności produkcji biosurfaktantów [28].



Rys. 2. Biosynteza γ -dekalaktonu z kwasu rycynolowego (kwasu (*R*)-12-hydroksyoktadek-9-enowego) przez drożdże *Yarrowia lipolytica*.

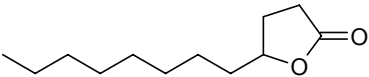
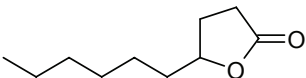
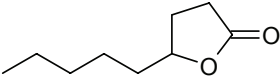
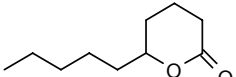
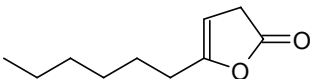
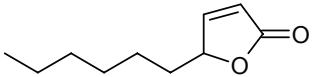
Fig. 2. Biosynthesis of ricinoleic acid ((*R*)-12-hydroxyoctadec-9-enoic acid) to γ -decalactone by *Yarrowia lipolytica*.

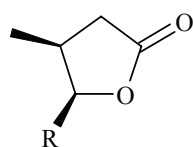
Dalsze korzystne zmiany można uzyskać przy zastosowaniu inżynierii genetycznej. Mutacja szczepu *Yarrowia lipolytica* pozwala na uzyskanie nawet 11 g γ -dekalaktonu na dm^3 w ciągu 55 h [23]. Drożdże *Yarrowia lipolytica* są zdolne także do produkcji dużych ilości innych laktonów [28] np. 3-hydroksy- γ -dekalaktonu, który jest prekursorem dec-2-en-4-olidu czy dec-3-en-4-olidu (tab. 1) [9]. Ten ostatni związek ma bardziej intensywny zapach brzoskwiniowy niż γ -dekalakton, nie jest jednak wykorzystywany przez przemysł aromatów spożywczych ze względu na trudności oddzielenia go od izomerycznego dec-2-en-4-olidu, który charakteryzuje się zapachem grzybowym [28]. Garcia i wsp. [9] przeprowadzili badania, w których określili wpływ różnych czynników środowiskowych na produkcję 3-hydroksy- γ -dekalaktonu. Uzyskane przez nich wyniki stanowią ważny krok w otrzymywaniu dec-2-en-4-olidu oraz dec-3-en-4-olidu. Przebadano wpływ stężenia substratu, pH, napowietrzania i rozpuszczalności tlenu. Zaobserwowano kluczową rolę tlenu w produkcji 3-hydroksy- γ -dekalaktonu. Najwyższą wydajność reakcji (0,5 mola) osiągnęto przy 5- i 30-procentowej rozpuszczalności tlenu oraz pH 4,5. Podjęto także próby otrzymania γ -dekalaktonu przy użyciu innych mikroorganizmów np.: *Monilia fructicola*, *Sporobolomyces odours*, *Rhodotorula glutinis*, *Sporidiobolus spp.*, *Aspergillus niger*, *Pichia etchellsii*, *Cladosporium suaveolens*, ale uzysk produktu przy zastosowaniu tych drobnoustrojów nie przekraczał 1 g/dm^3 .

Wykorzystując zdolność drożdży piekarskich *Saccharomyces cerevisiae* do enancjoselektywnej redukcji grupy karbonylowej, można z kwasu 3-metylo-4-oksooktanowego otrzymać izomery *cis* i *trans* laktonów, występujących jako składniki zapachowe whisky i koniaku (whisky i cognac lactones) (rys. 3) [24].

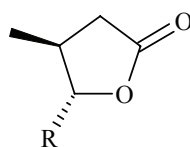
Tabela 1

Laktony produkowane przez drożdże *Yarrowia lipolytica*.
Lactones produced by the *Yarrowia lipolytica* yeast.

Struktura związku Compound Structure	Nazwa związku Name of compound	Nuty zapachowe Scent notes
	γ -dodekalakton γ -dodecalactone	brzoskwiniowy / peach, masłowy / butter, tłuszczowy / fatty
	γ -dekalakton γ -decalactone	brzoskwiniowy / peach, tłuszczowy / fatty, owocowy / fruity
	γ -nonalakton γ -nonalactone	kokosowy / coconut, tłuszczowy / fatty, owocowy / fruity, anyżkowy / aniseed
	δ -dekalakton δ -decalactone	brzoskwiniowy / peach, oleisty / oily, kremowy / creamy
	dec-3-en-4-olid dec-3-en-4-olide	owocowy / fruity, oleisty / oily, tłuszczowy / fatty
	dec-2-en-4-olid dec-2-en-4-olide	grzybowy / mushroom



stereoizomer *cis*
stereoisomer *cis*



stereoizomer *trans*
stereoisomer *trans*

R=C₄H₉ whisky lacton
R=C₅H₁₁ cognac lacton

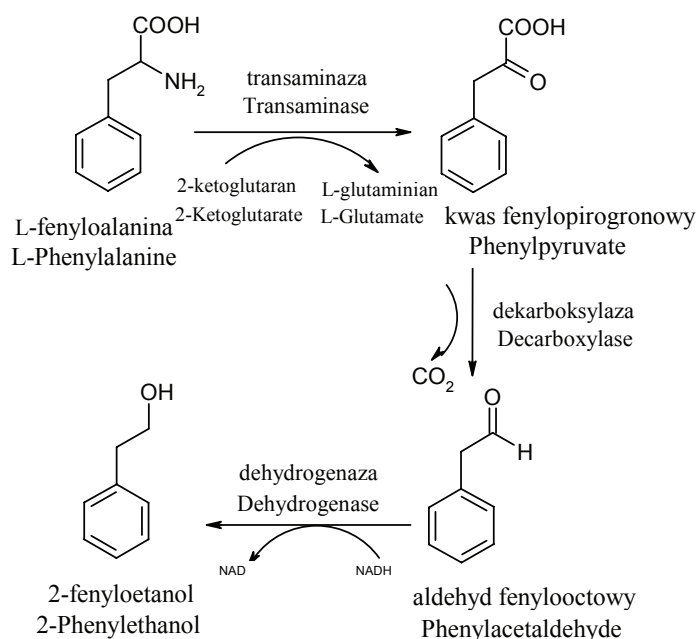
Rys. 3. Izomery *cis* i *trans* laktonów występujących jako składniki zapachowe koniaku i whisky.

Fig. 3. Isomers of *cis* and *trans* lactones occurring as odour components of cognac and whisky.

Alkohole, aldehydy i kwasy karboksylowe

Nie tylko estry są cennymi związkami w świecie aromatów spożywczych. Spośród alkoholi istotne znaczenie ma 2-fenyletanol. Dotychczas produkcja tego związku zdominowana była przez metody chemiczne. Obecnie poszukiwane są biotechnolo-

giczne drogi syntezy 2-fenyletanolu, który jest produkowany przez wiele bakterii, a także przez niektóre drożdże. Najważniejszą naturalną drogą otrzymywania 2-fenyletanolu jest degradacja naturalnej L-fenylealaniny przy udziale enzymów drożdżowych. Reakcja polega na deaminacji L-fenylealaniny do kwasu fenylpyrogronowego, a następnie dekarboksylacji kwasu do aldehydu fenylacetaldehydowego, który poprzez działanie dehydrogenazy jest przekształcany w 2-fenyletanol (rys. 4) [23].



Rys. 4. Przekształcanie aminokwasu – L-fenylealaniny do 2-fenyletanolu przy udziale drożdży *Yarrowia lipolytica*.

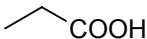
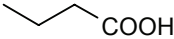
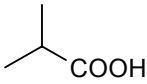
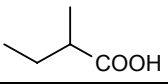
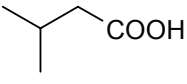
Fig. 4. Transformation of amino acid - L-phenylalanine into 2-phenylethanol by yeast *Yarrowia lipolytica* yeast.

Istotnymi, lotnymi związkami, dającymi charakterystyczne sensoryczne wrażenie „zielonej smakowości” są też C₆ aldehydy i odpowiadające im alkohole. Przykładem może być *cis*-3-heksen-1-ol („liściowy alkohol”) mający intensywny zapach świeżo ściętej trawy i stanowiący ważny składnik naturalnej nuty zapachowej [1, 23, 24]. Tradycyjna metoda pozyskiwania zielonej nuty zapachowej poprzez destylację olejków roślinnych jest obecnie zastępowana przez biokatalizę. Naturalnymi prekursorami w biokatalitycznej produkcji „zielonej nuty” są kwas linolowy i linolenowy. Działanie lipooksygenazy, otrzymywanej z mąki sojowej, powoduje ich przekształcenie do 13-wodoronadtlenku kwasu oktadeka-9-*cis*-11-*trans*-dienowego (C13-HPOD) bądź odpowiednio 13-wodoronadtlenku-kwasu oktadeka 9-*cis*-11-*trans*-15-*cis*-trienowego

(C13-HPOT). Następnie liaza wodoronadtlenkowa (enzym cytochromu P450) przekształca C13-HPOT i C13-HPOD do aldehydów C₆, z których dzięki działaniu dehydrogenazy alkoholowej z drożdży piekarskich, w obecności NADH/NAD, powstają odpowiednie alkohole: *cis*-3-heksen-1-ol, *trans*-2-heksen-1-ol czy heksan-1-ol [1, 23]. W grupie lotnych związków tworzących „zieloną nutę” powszechnie wykorzystywanym w przemyśle spożywczym jest także octan *cis*-3-heksen-1-ylu. Chiang i wsp. [8] otrzymali ten związek na drodze biotechnologicznej z wykorzystaniem immobilizowanej lipazy z *Rhizomucor miehei*, która katalizowała reakcję transestryfikacji *cis*-3-heksen-1-olu z triacetiną w *n*-heksanie.

Tabela 2

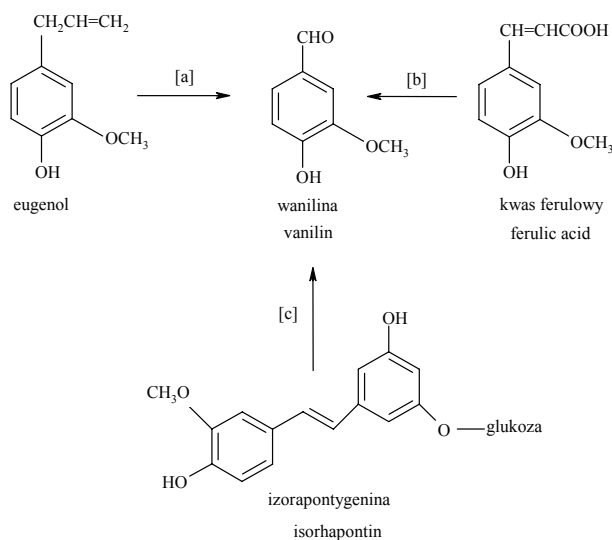
Produkcja kwasów karboksylowych przez bakterie kwasu octowego.
Production of carboxylic acids by acetic acid bacteria.

Kwas karboksylowy Carboxylic acid	Zapach/smak Odour/taste	Biokatalizator Biocatalyst
kwas propionowy propionic acid 	ostry / pungent, kwaśny /sour, przypominający skwaśniałe mleko / reminiscent of sour milk, serowy / cheese, masłowy / butter); malina /rasberry, truskawka / strawberry, koniak / cognac, masło / butter	<i>Gluconobacter oxydans</i> <i>Acetobacter pasteurianus</i> <i>Propionibacterium</i>
kwas masłowy butyric acid 	mocny / powerful, przenikliwy / penetrating, przypominający zjeżdżone masło / reminiscent of rancid butter; masło / butter, ser / cheese, orzechy / nut, owoce / fruit	<i>Gluconobacter oxydans</i> <i>Acetobacter pasteurianus</i>
kwas izomasłowy isobutyric acid 	mocny / powerful, przenikliwy / penetrating, w rozcieńczeniu przyjemny / almost pleasant when diluted, owocowy / fruity; ser / cheese, owoce / fruit	<i>Gluconobacter oxydans</i>
kwas 2-metylo masłowy 2-methylbutyric acid 	ostry / pungent, drażniący / acrid, przypominający ser Roquefort / reminiscent of Roquefort cheese, w rozcieńczeniu przyjemny / pleasant when diluted, owocowy / fruity; ser / cheese, masło / butter, czekolada / chocolate	<i>Gluconobacter oxydans</i> <i>Acetobacter pasteurianus</i>
kwas izowalerianowy isovaleric acid 	przenikliwy / diffusive, kwasowy-drażniący / acid-acrid, w rozcieńczeniu serowy / in dilution cheesy, nieprzyjemny / unpleasant, przy dużym rozcieńczeniu (poniżej 20mg/dm ³) ziołowy / herbaceous if highly diluted (<20mg/dm ³), suchy / dry), orzech / nut, kawa / coffee	<i>Gluconobacter oxydans</i> <i>Acetobacter pasteurianus</i>

Niektóre kwasy karboksylowe dzięki swemu intensywnemu zapachowi i charakterystycznemu smakowi odgrywają istotną rolę w przemyśle spożywczym. Biotechnologiczne pozyskiwanie tych kwasów polega na utlenianiu alkoholi, zachodzącym przy udziale bakterii kwasu octowego: *Acetobacter pasteurianus*, *Gluconobacter oxydans*, *Propionibacterium* (tab. 2) [23].

Duże zainteresowanie budzi również mikrobiologiczna metoda produkcji istotnego w świecie aromatów benzaldehydu. Naturalny benzaldehyd, który stanowi kluczowy składnik zapachów owocowych, m.in. wiśni, pozyskiwany jest z amygdaliny – cyjanogennego glikozydu występującego w pestkach owoców (moreli, wiśni, śliw, brzoskwiń) oraz gorzkich migdałach. Jednakże ekstrakcja prowadzi do powstania niepożądanych produktów ubocznych, np. cyjanowodoru [17]. Dlatego też biokonwersja stanowi alternatywę dla produkcji naturalnego benzaldehydu. W biotechnologicznej produkcji benzaldehydu prekursorem jest L-fenyloalanina [17, 21]. Degradacja tego związku przy udziale grzybów *Ischnoderma benzoinum*, *Bjerkandera adusta* bądź *Polyporus tuberaster* pozwala na uzyskanie benzaldehydu w ilości 71 - 587 mg/l, w zależności od użytego szczepu [17].

Wanilina ($C_8H_8O_3$, 4-hydroksy-3-metkosi-benzaldehyd) jest ważnym aldehydem w przemyśle spożywczym i kosmetycznym, gdyż stanowi jeden ze składników aromatycznych wanilii. Wanilina występuje w ziarnie tropikalnej rośliny *Vanilia planifolia* w ilości ok. 2 % jej masy, stąd też wyodrębnienie tego związku poprzez ekstrakcję nie przekracza 1 % światowej produkcji. Biotechnologiczny proces produkcji waniliny polega na biokonwersji izoeugenolu lub eugenolu przez szczepy bakterii *Corynebacterium* bądź *Pseudomonas* (rys. 5, reakcja [a]) [13, 23, 30].

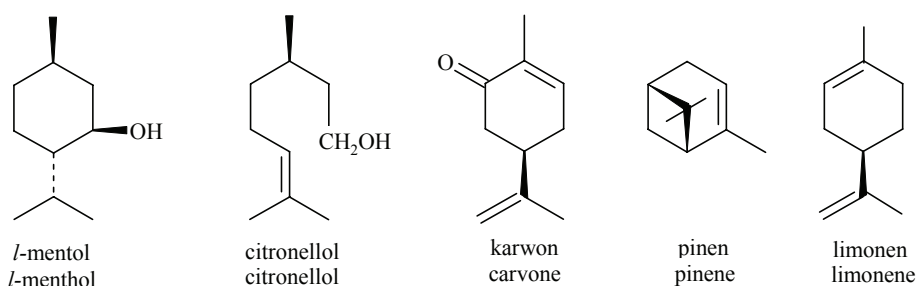


Rys. 5. Możliwe drogi bioprodukcji waniliny.

Fig. 5. Possible pathways for the bioproduction of vanillin.

Produkcja na skalę przemysłową bazuje na biokonwersji kwasu ferulowego pozyskiwanego z otrąb ryżowych (rys. 5, reakcja [b]) [23]. Inną możliwą drogą jest utlenianie naturalnego stilbenolidu, występującego w przyrodzie w postaci glikozydu – izorapontygeniny; utlenianie do waniliny jest katalizowane przez dioksygenazę pochodzącą z *Pseudomonas sp.* (rys. 5, reakcja [c]) [11].

Pochodne terpenowe



Rys. 6. Struktura terpenów.

Fig. 6. Structure of terpenes.

W ostatnim okresie wrasta zainteresowanie terpenoidami, jako naturalnymi związkami zapachowymi. Terpenoidy występują głównie w wydzielinach drzew szpilkowych, eukaliptusów, w olejkach eterycznych owoców cytrusowych i wielu innych roślin. Odgrywają one nie tylko istotną rolę biologiczną (ochrona przed roślinożercami, insektami), ale i są źródłem określonych zapachów (rys. 6) [2, 11]. Stąd też znaczna część tej grupy związków organicznych, stosowanych w aromatach i kompozycjach zapachowych – mono- i seskwiterpeny oraz ich pochodne tlenowe, pochodzi ze źródeł naturalnych. Obecnie wzrasta także zainteresowanie biotechnologicznymi metodami otrzymywania tych związków, ponieważ wiele z nich występuje w postaci konkretnych enancjomerów, zatem biotransformacje są tu preferowane ze względu na stereoselektywność reakcji enzymatycznych (tab. 3) [7].

Większość przekształceń mikrobiologicznych dotyczy monoterpenu (rys. 6). Prowadzono badania nad pozyskiwaniem *l*-karwonu z α - lub β -pinenu na drodze mikrobiologicznej z użyciem *Pseudomonas*, a także citronellolu z citronellalu przy udziale drożdży *Candida reukaufii* AHU 3032 [11]. Ważnym terpenowym alkoholem w przemyśle aromatów jest *l*-mentol. Naturalny *l*-mentol pozyskiwany jest poprzez krystalizację z mięty pieprzowej. Jedną z biotechnologicznych metod jego otrzymywania polega na działaniu esteraz preferujących hydrolizę estrów *l*-mentylu: wyselekcjonowane szczepy *Penicillium*, *Rhizopus*, *Bacillus*, *Trichoderma* prowadzą asymetryczną hydrolizę octowych, propionowych czy kapronowych estrów *d,l*-mentolu.

Tabela 3

Właściwości zapachowe enancjomerów wybranych związków terpenowych.
Aromatic properties of enantiomers of some selected terpene compounds.

Monoterpeny Monoterpene	Enancjomer Enantiomer	Zapach Fragrance
karwon carvone	(<i>R</i>)-(-) (<i>S</i>)-(+)	mietowy / spearmint kminkowy / caraway
limonen limonene	(<i>R</i>)-(+) (<i>S</i>)-(-)	pomarańczowy / orange terpentynowy / turpentine
α -pinen α -pinene	(1 <i>R</i> , 5 <i>R</i>)-(+) (1 <i>S</i> , 5 <i>S</i>)-(-)	słabo mietowy / slightly minty sosnowy / pine tree
mentol menthol	(1 <i>R</i> , 3 <i>R</i> , 4 <i>S</i>)-(-) (1 <i>S</i> , 3 <i>S</i> , 4 <i>R</i>)-(+)	mietowy / minty fenolowy / phenolic

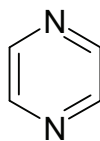
Immobilizowaną lipazę mikrobiologiczną z drożdży *Candida antarctica* wykorzystano w transestryfikacji alkoholi terpenowych z estrami winylowymi. Lipaza katalizowała powstawanie w środowisku organicznym estrów citronellolu i geraniolu z octanu i propionianu winylu jako czynników acylujących. Zastosowanie 10 % enzymu w stosunku do masy reagentów pozwoliło osiągnąć w ciągu 8 - 16 h wydajność reakcji powstawania octanu citronellylu i octanu geranylu rzędu 98 - 99 % [2].

Jednym z najbardziej licznych monoterpenów jest *R*-(+)-limonen. Występuje powszechnie w skórkach owoców cytrusowych, stąd też stanowi niedrogi, powszechnie występujący produkt uboczny. Jego chemiczna struktura jest zbliżona do wielu monoterpenoidów (pochodnych tlenowych, takich jak: alkohol perillylowy, karweol, karwon, mentol) o przyjemnym zapachu, dlatego może on stanowić prekursor w produkcji tych związków zapachowych. Bicas i wsp. [5] prowadzili badania nad biotransformacją *R*-(+)-limonenu do *R*-(+)- α -terpineolu. Związek ten stanowi ważny handlowo produkt, wykorzystywany w mydłach, kosmetykach i preparatach zapachowych, gdyż cechuje się kwiatowym zapachem. Biotransformacje *R*-(+)-limonenu do *R*-(+)- α -terpineolu (C₁₀H₁₈O) prowadzono z udziałem *Fusarium oxysporum* 152b. Najlepszą wydajność – 2,4 g/l osiągnięto po 72 h od rozpoczęcia reakcji, przy zastosowaniu 0,5 % (v/m) stężenia limonenu w czystej destylowanej wodzie, użytej jako pożywki, w stosunku 0,25 (m/m) inokulum do pożywki, w temp. 26 °C i szybkości mieszania 240 obr./min.

Przekształcanie *R*-(+)-limonenu do *R*-(+)- α -terpineolu metodą biotechnologiczną prowadzone było również z udziałem *Cladosporium* sp. [12], *Pseudomonas gladioli* [6] czy *P. digitatum* [26].

Związki heterocykliczne

Interesującymi dla przemysłu spożywczego, pod względem zapachu, są też pochodne pirazyny – heterocykliczne związki zawierające w pierścieniu dwa atomy azotu (rys. 7). Pirazyny są mikroskładnikami aromatów stosowanych w produktach spożywczych (w aromacie orzechowym lub pieczonych ziemniaków). Metoksyalkilopirazyny odkryto w różnorodnych warzywach, m.in. w ostrej papryce, ziemniakach, zielonym groszku. W przypadku papryki, za jej typowy zapach odpowiedzialna jest 2-metoksy-3-izobutylopirazyna [11]. Powstawanie alkilopirazyn w produktach żywnościowych związane jest z reakcjami Maillarda i pirolizą związków aminowych. Biotechnologiczna produkcja pirazyn przebiega przy udziale drożdży. Drożdże piekarskie uczestniczą w tworzeniu acyloin, katalizując biotransformację aldehydów alifatycznych i kwasów 2-ketokarboksylowych. Wytworzone tym sposobem acyloiny reagują z 1,2-propanodiaminą tworząc 5,6-dihydropirazyny. Kurniadi i wsp. [14] syntetyzowali z udziałem drożdży piekarskich kilka pochodnych pirazynowych: 2-etylo-3,5-dimetylopirazynę o aromacie orzechowym; 2,3-dietylo-5-metylopirazynę charakteryzującą się zapachem pieczenia oraz 2,3-dietylo-5-metylo-5,6-dihydropirazynę o aromacie skórki chleba.



pirazyna
pyrazine

Rys. 7. Struktura pirazyny.

Fig. 7. Structure of pyrazine.

Podsumowanie

Metody biotechnologiczne stanowią doskonałą alternatywę zarówno dla ekstrakcji z materiałów roślinnych, jak i dla typowej syntezy chemicznej. O ile w pierwszym przypadku czynnikiem przemawiającym za biotransformacjami jest koszt procesu, o tyle w drugim decydujące są względy ekologiczne, a w przypadku związków chiralnych – selektywność enzymów. Część omówionych procesów wykorzystywana jest już w przemysłowej produkcji, np. otrzymywanie octanu izoamylu, fenyloetanolu (z L-feniloalaniny), waniliny (z kwasu ferulowego, eugenolu i stilbenów) czy γ -dekalaktonu z kwasu rycynolowego. Inne syntezy zostały wykonane, jak dotąd, w skali laboratoryjnej, jednak olbrzymi potencjał tkwiący w biotransformacjach pozwala przypuszczać, że będą one stosowane coraz powszechniej.

Literatura


- [1] Akacha N., Boubaker O., Gargouri M.: Production of hexenol in a two-enzyme system: kinetic study and modeling. *Biotechnology Letters*, 2005, **27**, 1875-1878.
- [2] Akoh C.C., Yee L.B.: Lipase-catalyzed transesterification of primary terpene alcohols with vinyl esters in organic media. *J. Molecular Catalysis B: Enzymatic*, 1998, **4**, 149-153.
- [3] Alvarez-Macarie E., Baratii J.: Short chain flavour ester synthesis by a new esterase from *Bacillus licheniformis*. *J. Molecular Catalysis B: Enzymatic*, 2000, **10**, 377-383.
- [4] Bardi L., Crivelli C., Marzona M.: Esterase activity and release of ethyl esters of medium-chain fatty acids by *Saccharomyces cerevisiae* during anaerobic growth. *Can. J. Microbiol./Rev. can. Microbiol.*, 1998, **44 (12)**, 1171-1176.
- [5] Bicas J., Barros F., Wagner R., Godoy H., Pastore G.: Optimization of *R-(+)- α -terpineol* production by the biotransformation of *R-(+)-limonene*. *J. Ind. Microbiol. Biotechnol.*, 2008 **35**, 1061-1070.
- [6] Cadwallader K., Braddock R., Parish M., Higgins D. Bioconversion of (+)-limonene by *Pseudomonas gladioli*. *J. Food Sci.*, 1989, **54**, 1241-1245.
- [7] Carvalho C., Fonseca M.: Biotransformation of terpenes. *Biotechnol. Advances*, 2006, **24**, 134-142.
- [8] Chiang W. D., Chang S. W., Shieh C. J.: Studies on the optimized lipase-catalyzed biosynthesis of *cis-3-heksen-1-yl acetate* in *n*-heksane. *Process Biochemistry*, 2003, **38**, 1193-1199.
- [9] Garcia E., Aguedo M., Gomes N., Choquet A., Belo I., Teixeira J., Belin J., Wache Y.: Production of 3-hydroxy- γ -decalactone, the precursor of two decenolides with flavouring properties, by the yeast *Yarrowia lipolytica*. *J. Molecular Catalysis B: Enzymatic*, 2009, **57**, 22-26
- [10] Guvenc A., Kapucu N., Mehmetoglu U.: The production of isoamyl acetate using immobilized lipases in a solvent-free system. *Process Biochemistry*, 2002, **38**, 379-386.
- [11] King R.D., Cheetham P.S.J.: *Food Biotechnology – 2*. Elsevier Applied Science. London 1988.
- [12] Kraidman G., Mukherjee B., Hill J.: Conversion of D-limonene into an optically active isomer of α -terpineol by a *Cladosporium* species. *Bacteriol. Proc.*, 1969, 69-63.
- [13] Krings U., Berger R.G.: Biotechnological production of flavours and fragrances. *Appl. Microbiol. Biotechnol.*, 1998, **49**, 1-8.
- [14] Kurniadi T., Rhlid R.B, Fay L.B., Juillerat M.A, Berger R.G.: Chemoenzymatic synthesis of aroma active 5,6-dihydro- and tetrahydropirazines from aliphatic acyloins produced by baker's yeast. *J. Agric. Food Chem.*, 2003, **51 (10)**, 3103-3107.
- [15] Larios A., Garcia H.S., Oliart R.M., Valerio-Alfaro G.: Synthesis of flavor and fragrance esters using *Candida antarctica* lipase. *Appl. Microbiol. Biotechnol.*, 2004, **65**, 373-376.
- [16] Liu S. Q., Holland R., Crow V. L.: Esters and their biosynthesis in fermented dairy products: a review. *Int. Dairy J.*, 2004, **14**, 923-945.
- [17] Lomascolo A., Stentelaire Ch., Asther M., Lesage-Meessen L.: Basidiomycetes as new biotechnological tools to generate natural aromatic flavours for the food industry. *Tibtech*, 1999, **17**, 282-289.
- [18] Majumder A.B, Singh B., Dutta D., Sadhukhan S., Gupta M.N.: Lipase catalyzed synthesis of benzyl acetate in solvent-free medium using vinyl acetate as acyl donor. *Bioorg. Med. Chem. Letters*, 2006, **16**, 4041-4044.
- [19] Rojas V., Gil J.V., Pinaga F., Manzanares P.: Studies on acetale ester production by non-*Saccharomyces* wine yeasts. *Int. J. Food Microb.*, 2001, **70**, 283-289.
- [20] Romero M.D., Calvo L., Alba C., Daneshfar A., Ghaziaskar H.S.: Enzymatic synthesis of isoamyl acetate with immobilized *Candida antarctica* lipase in *n*-hexane. *Enzyme Microb. Technol.*, 2005, **37**, 42-48.
- [21] Rozzell J. D.: Commercial scale biocatalysis: myths and realities. *Bioorg. Med. Chem.*, 1999, **7**, 2253-2261.

- [22] Salah R B., Ghamghui H., Miled N., Mejdoub H., Gargouri Y.: Production of butyl acetate ester by lipase from novel strain of *Rhizopus oryzae*. J. Biosci. and Bioeng., 2007, **103 (4)**, 368-372.
- [23] Schrader J., Etschmann M.M. W., Sell D., Hilmer J. M., Rabenhorst J.: Applied biocatalysis for the synthesis of natural flavour compounds—current industrial processes and future prospects. Biotechnol. Letters, 2004, **26**, 463-472.
- [24] Serra S., Fuganti C., Brenna E.: Biocatalytic preparation of natural flavours and fragrances. Trends in Biotechnology, 2005, **23 (4)**, 193-198.
- [25] Talon R., Montel M. C., Berdague J. L.: Production of flavor esters by lipases of *Staphylococcus warneri* and *Staphylococcus xylosus*. Enzyme Microb. Technol., 1996, **19**, 620-622.
- [26] Tan Q., Day D., Cadwallader K. Bioconversion of *R-(+)*-limonene by *P. digitatum* (NRRL 1202). Process Biochem., 1998, **33**, 29-37.
- [27] The Council of the European Communities. Council Directive 88/388/EEC of 22 June 1988.
- [28] Wache Y., Aguedo M., Nicaud J. M., Belin J. M.: Catabolism of hydroxyacids and biotechnological production of lactones by *Yarrowia lipolytica*. Appl. Microbiol. Biotechnol. 2003, **61**, 393-404.
- [29] Verstrepen K.: Flavor-active esters: adding fruitiness to beer. J. Biosci. Bioeng., 2003, **96 (2)**, 110-118.
- [30] Xu P., Hua D., Ma C.: Microbial transformation of propenlbenzenes for natural flavour production. Trends in Biotechnology, 2007, **25 (12)**, 571-576.

BIOTECHNOLOGICAL METHODS FOR PRODUCING ODORIFEROUS SUBSTANCES

S u m m a r y

The development of food industry, new sources of and methods for winning raw materials, as well as the raising awareness among the population cause the consumer expectations of food to continuously change. It has been reported that, in recent years, consumers have become more and more interested in natural food additives produced using biotechnological methods. The present paper contains a review of odoriferous substances, which are biotechnologically produced with the application of such micro-organisms as: yeast, bacteria, fungi or enzymes isolated from them.

Key words: aroma, micro-organisms, enzymatic synthesis, odoriferous substances 

AGATA LEWICKA, STANISŁAW BŁAŻEJAK, MICHAŁ MIGDAL

TRADYCYJNE I NOWE KIERUNKI BIOTECHNOLOGICZNEGO WYKORZYSTANIA DROŹDŻY Z RODZAJU *RHODOTORULA*

Streszczenie

Drożdże z rodzaju *Rhodotorula* występują powszechnie w środowisku. Do niedawna postrzegane były głównie jako psujące lub zanieczyszczające żywność saprofity. Jednak odkrycie przez naukowców wielu nowych możliwości ich wykorzystania pozwala sądzić, że mogą stać się w przyszłości znaczącą grupą drobnoustrojów przemysłowych. W niniejszym opracowaniu przedstawiono niektóre kierunki zastosowania drożdży z rodzaju *Rhodotorula*. Karotenoidy, egzopolisacharydy oraz enzymy produkowane przez biomasę komórkową tych drożdży mogą być wykorzystywane w wielu branżach przemysłu. Równie ważnym aspektem, uwzględnianym przy ocenie przydatności drożdży, jest wykorzystanie ich biomasy komórkowej w procesach wiązania jonów metali bądź biodegradacji odpadów.

Słowa kluczowe: *Rhodotorula*, karotenoidy, enzymy, egzopolisacharydy, biopaliwa, adsorpcja

Wprowadzenie

W ostatnich latach naukowcy zwrócili uwagę na liczne zalety mikroorganizmów wcześniej uważanych za saprofity psujące żywność. Jednym z przykładów są drożdże z rodzaju *Rhodotorula*. Zaliczane są one do rodziny *Sporidiobolaceae*, rzędu *Sporidiales*, klasy *Urediniomycetes* i gromady podstawczaków (*Basidiomycota*) w królestwie grzybów (*Fungi*) [14]. Są to w większości organizmy mezofilne, o optymalnej temp. wzrostu 20 - 40 °C [14, 23], jednak niektóre z nich rozwijają się dobrze również w warunkach chłodniczych [31]. Powszechnie występują w glebie, w wodzie, na roślinach i zwierzętach, a także w powietrzu. Tworzą kuliste, jajowate albo wydłużone komórki z otoczką. Rozmnażają się wegetatywnie przez pączkowanie [14]. Grzyby z rodzaju *Rhodotorula* charakteryzują się różowym zabarwieniem kolonii, co spowodowane jest ich zdolnością do biosyntezy karotenoidów takich, jak β -karoten, torulen oraz torularodyna [4, 23, 27].

Mgr inż. A. Lewicka, dr hab. S. Błażej, inż. Michał Migdal, Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Oceny Żywności, Wydz. Nauk o Żywności, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, ul. Nowoursynowska 159 C, 02-776 Warszawa

W celu przybliżenia znaczenia omawianych drożdży, w niniejszej pracy przedstawiono perspektywy ich biotechnologicznego zastosowania.

Biosynteza karotenoidów przez drożdże z rodzaju *Rhodotorula*

Karotenoidy są grupą polienowych związków naturalnych (polimery izoprenu), charakteryzujących się barwą żółtą, pomarańczową bądź czerwoną [42]. Występują w owocach, warzywach, oleju, jajach i rybach. Są również syntetyzowane przez różne drobnoustroje. Należą do nich bakterie z rodzajów *Flavobacterium* i *Micrococcus*, algi z rodzajów *Dunaliella* i *Haematococcus*, drożdże z rodzajów *Rhodotorula*, *Sporobolomyces*, *Phaffia*, *Rhodospiridium* i *Sporidiobolus* oraz pleśnie z gatunku *Blakeslea trispora* [2, 4, 42].

Karotenoidy znalazły wszechstronne zastosowanie w wielu dziedzinach, a szczególnie w medycynie, chemii, przemyśle kosmetycznym oraz spożywczo-paszowym. Szeroki zakres ich reaktywności chemicznej sprawia, że mogą wywierać bioochronny efekt na organizm ludzki. Niektóre z nich wykazują aktywność witaminy A (β -karoten), a jako antyoksydanty mają zdolność do wygaszania tlenu singletowego ($^1\text{O}_2$) oraz do eliminacji organicznych wolnych rodników. W rezultacie mogą być skuteczne w profilaktyce nowotworów oraz chorób układu sercowo-naczyniowego [20, 37, 41].

Ze względu na właściwości prozdrowotne karotenoidów, ciągle wzrasta zainteresowanie metodami ich pozyskiwania i wzbogacania nimi przede wszystkim produktów spożywczych. Wysoko wydajna produkcja tych związków stała się możliwa dzięki wykorzystaniu drobnoustrojów do ich otrzymywania. Proces ten uznawany jest za efektywniejszą metodę ich pozyskiwania w porównaniu z ekstrakcją z warzyw lub syntezy chemicznej. Główną jego zaletą jest możliwość obniżania kosztów mikrobiologicznej biosyntezy karotenoidów dzięki zastosowaniu ulepszonych szczepów lub tanich źródeł węgla i azotu jako składników podłoża hodowlanego [2, 3].

Karotenoidy mogą być syntetyzowane przez różne grupy drobnoustrojów. Jednak biorąc pod uwagę wydajność procesu biosyntezy oraz czynniki ekonomiczne na szczególną uwagę zasługują drożdże z rodzaju *Rhodotorula*. Nie bez znaczenia dla mikrobiologicznej produkcji karotenoidów jest możliwość hodowli tych drożdży na tanich i powszechnie dostępnych podłożach, takich jak: syrop glukozowy, melasa, ekstrakt sojowy, kukurydziany, torfowy lub filtrat serwatki [42].

Z licznych badań [2, 15, 16, 17, 42] wynika, że zawartość oraz jakość wyprodukowanych przez biomasę drożdżową związków karotenoidowych zależy od wielu czynników środowiskowych i genetycznych.

O wydajności biosyntezy związków karotenoidowych decyduje dobór odpowiedniego podłoża oraz parametrów procesu. W badaniach prowadzonych w tym kierunku

uwzględniano przede wszystkim rodzaj i stężenie źródła węgla oraz azotu w podłożu, pH i temperaturę hodowli, a także czas inkubacji i napowietrzenie [1, 3, 17, 42]. Pierwsze dwa czynniki mają decydujący wpływ na koszty, dlatego też wciąż poszukuje się jak najbardziej opłacalnych ekonomicznie substratów, które można wykorzystać do produkcji karotenoidów metodą mikrobiologiczną [3, 28, 42].

W roku 2000 Buzzini [3] prowadził badania nad wykorzystaniem zagęszczonych odpadów po produkcji syropu winogronowego jako jedyne źródła węgla do produkcji karotenoidów przez szczep *R. glutinis* DBVPG 3853. Ustalono, że pH 5,8 oraz stężenie ekstraktu drożdżowego na poziomie 4,67g/dm³ prowadziło do otrzymania całkowitej zawartości karotenoidów w ilości 6,9 mg/dm³ oraz β-karotenu na poziomie 1100 µg/dm³ podczas 120-godzinnej hodowli. Tinoi i wsp. [42] sprawdzili natomiast przydatność zhydrolizowanego odpadu po produkcji mąki z fasoli mung do hodowli drożdży *R. glutinis*, w celu syntezy karotenoidów. Odpad stanowił główne źródło azotu w podłożu hodowlanym, natomiast źródłem węgla był ekstrakt ziemniaczany. W efekcie po 94 h hodowli otrzymano 10,35 g s.s. biomasy drożdży oraz 3,48 mg karotenoidów na dm³ podłoża.

Kolejnym surowcem wykorzystanym do produkcji karotenoidów przez szczep *R. glutinis* DM28 był odpad z rzodkiewek. Po zoptymalizowaniu warunków prowadzenia hodowli uzyskano przyrost biomasy rzędu 2,7 g s.s./dm³ oraz 201 µg/dm³ β-karotenu po 24 h hodowli [28]. Inny zespół pod kierownictwem Aksu [1] zaobserwował, że podczas 240-godzinnej hodowli w podłożu melasowym drożdże *Rhodotorula* produkowały maksymalnie 125 mg karotenoidów ogółem na dm³, co potwierdzało znacząco użyteczność surowca do otrzymywania tych związków. Z kolei Davoli i wsp. [17] badali produkcję karotenoidów przez drożdże dzikie *R. glutinis* ATCC 26085. Z ich obserwacji wynikało, że znaczącą rolę przy biosyntezie karotenoidów miało odpowiednie napowietrzanie hodowli. Zauważono, że przy zwiększonym dostępie powietrza następował szybszy przyrost biomasy drożdży oraz wzrastała intensywność produkcji karotenoidów. Maksymalnie uzyskano 206 µg karotenoidów na g s.s. w ciągu 108 h hodowli. Zastosowana metoda nie wpływała na zmianę składu karotenoidów produkowanych przez ten szczep.

Do badań nad intensyfikacją produkcji związków karotenoidowych przez różne szczepy z rodzaju *Rhodotorula* wykorzystuje się również techniki mutagenizacji. Obiecujące wyniki uzyskano, przeprowadzając mutagenizację szczepu *R. glutinis* NCIM 3353 za pomocą promieni UV [2], uzyskując w ten sposób kolonie żółto zabarwionych mutantów. Szczep niepoddany działaniu promieni UV syntetyzował karotenoidy jedynie w ilości 17 µg/g s.s. w ciągu 72 h hodowli (z czego 14 % stanowił β-karoten). Zmutowany szczep syntetyzował po 36 h hodowli 120 razy więcej β-karotenu (2048 µg/g s.s.), co stanowiło 82 % ogólnej ilości wyprodukowanych karotenoidów. Jednocześnie zaobserwowano, że dodatek do podłoża dwuwartościowych

jonów metali powodował zwiększenie zawartości karotenoidów w biomacie komórkowej badanego szczepu drożdży. W hodowli drożdży na podłożu kontrolnym zawartość karotenoidów wynosiła 33 mg/dm³, po wzbogaceniu podłoża jonami cynku 68,8 mg/dm³, a przy suplementacji jonami wapnia i żelaza odpowiednio 67,0 mg/dm³ i 66,4 mg/dm³. Li i wsp. [25] zajmowali się mutagenizacją morskiego szczepu *Rhodotorula* sp. *hidai* za pomocą EMS (estru metylowego kwasu metanosulfonowego), NTG (nitrozoguanidyny) oraz promieniowania UV. Uzyskany w ten sposób mutant wykazał się większą wydajnością w procesie biosyntezy związków karotenoidowych (603,93 µg/g s.s.) w porównaniu z dzikim szczepem (213,18 µg/g s.s.), w tym samym przedziale czasowym 5 dni. Wyniki tych badań pozwoliły stwierdzić, że stosowane wobec szczepów z rodzaju *Rhodotorula* techniki mutagenizacji były efektywną drogą do poprawy wydajności produkcji karotenoidów [2, 25].

Innym ciekawym przykładem metody intensyfikacji produkcji karotenoidów jest wykorzystanie symbiozy drożdży z rodzaju *Rhodotorula* z mikroorganizmami mającymi zdolność hydrolizy laktozy do glukozy i galaktozy [15, 16]. Zespół pod kierunkiem Frengova [15] badał w roku 1997 wzrost *R. glutinis* 22P w obecności *Lactobacillus helveticus* 12A, natomiast w 2003 roku wspólny wzrost kultury mieszanej bakterii i szczepów drożdży *Rhodotorula rubra* GED5 oraz *Kluyveromyces lactis* MP11 w podłożach zawierających serwatkę. W przeprowadzonych doświadczeniach komórki homofermentatywnych bakterii mlekowych i drożdży *K. lactis*, wykazujące aktywność β-D-galaktozydazy, dostarczały drożdżom z rodzaju *Rhodotorula* źródła węgla do wzrostu biomasy i produkcji związków karotenoidowych. Natomiast aminokwasy i witaminy produkowane przez drożdże stymulowały rozwój bakterii mlekowych. Współpraca ta zaowocowała zwiększoną biosyntezą karotenoidów, która w optymalnych warunkach hodowli *R. glutinis* 22P wyniosła 248 µg/g s.s., a *R. rubra* GED5 – 421 µg/g s.s.

Biomasa drożdży z rodzaju *Rhodotorula* jako potencjalne źródło enzymów

Drożdże z rodzaju *Rhodotorula* mogą wytwarzać wiele enzymów, z których znaczna część ma zastosowanie w biotechnologii i potencjalnie w przemyśle. Jednym z przykładów jest zdolność do syntezy amoniakolizazy fenyloalaninowej (PAL, EC 4.3.1.5), która jest enzymem katalizującym deaminację L-fenyloalaniny do kwasu trans-cynamonowego i amoniaku [8, 10]. W kontrolowanych warunkach możliwe jest również odwrócenie reakcji katalizowanej przez PAL i pozyskanie L-fenyloalaniny, która stanowi substrat do produkcji aspartamu [8, 40]. Badania nad pozyskiwaniem L-fenyloalaniny w hodowli omawianych drożdży prowadzone były w ostatnich latach przez wiele zespołów badawczych. Analizowano wpływ takich czynników, jak: skład podłoża, dodatek inokulum, pH, temperatura oraz czas hodowli. Ponadto sprawdzano

skuteczność czynników modyfikujących oraz metod intensyfikujących produkcję i aktywność otrzymywanego enzymu PAL [10, 11, 12, 40].

El-Batal [11] otrzymał bardzo dobre wyniki, stosując 20 % dodatek glicerolu, który stabilizował działanie enzymu PAL do pięciu cykli produkcyjnych, zwiększając w ten sposób ponad dwukrotnie ilość produkowanej L-fenyloalaniny. W kolejnym badaniu ten sam autor [12] zoptymalizował warunki biokonwersji kwasu trans-cynamonowego do L-fenyloalaniny, co zwiększyło wydajność reakcji oraz wydłużyło żywotność enzymu do ośmiu cykli produkcyjnych. Autor podjął też próbę immobilizacji enzymu, w wyniku której nastąpiło skrócenie procesu biokonwersji i dalsze zwiększenie wydajności produkcji L-fenyloalaniny (240,1 mM, w ciągu 84 h).

Badania nad mikrobiologiczną metodą pozyskiwania L-fenyloalaniny prowadzili także Takac i wsp. [40], wykorzystując drożdże *R. glutinis* NRRL Y-1091. Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że dodatek glutaminianu sodu oraz penicyliny powodował zwiększenie aktywności i stabilności enzymu PAL w warunkach procesu biokonwersji. Z kolei obecność jonów chlorkowych w podłożu działała inhibitująco na tę przemianę. W optymalnych warunkach procesu uzyskano 76,18 mM L-fenyloalaniny.

D’Cunha i wsp. [9] próbowali opracować skuteczną metodę stabilizacji enzymu PAL pozyskanego z hodowli drożdży *Rhodotorula glutinis* NCYC 61. Zaobserwowano, że immobilizacja komórek drożdży zawierających frakcje enzymu PAL nie zapobiegała jego stopniowej deaktywacji, co ograniczało jego ponowne użycie. Na podstawie badań ustalono, że dodatek dwuwartościowych jonów magnezu oraz glicerolu do mieszaniny inkubacyjnej wpływał istotnie na poprawę stabilności enzymu PAL. Za-proponowane procedury umożliwiły otrzymywanie L-fenyloalaniny przez enzym PAL w ciągu 9 cykli produkcyjnych, przy czym immobilizowany enzym z grupy kontrolnej tracił aktywność już w czwartym cyklu produkcyjnym. Ten sam zespół pod kierownictwem D’Cunha [10] prowadził badania nad zwiększeniem aktywności enzymu PAL pozyskiwanego z hodowli drożdży z rodzaju *Rhodotorula*. Najskuteczniejszą metodą okazała się ultrasonifikacja, za pomocą której w przypadku szczepu *R. glutinis* NCYC61 ponad 10-krotnie zwiększono aktywność enzymu (19 mmoli przekształconej L-fenyloalaniny/min/g suchej substancji) w porównaniu z próbą kontrolną (1,8 mmoli).

Kolejnym przykładem zastosowania drożdży z rodzaju *Rhodotorula* jest pozyskiwanie z ich biomasy komórkowej α -L-arabinofuranozydazy (arabinofuranohydrolazy α -L-arabinofuranozydów, EC 3.2.1.55). Jest to enzym katalizujący reakcję hydroлізу reszt L-arabinofuranozowych, niezbędny w procesie pełnej hydroлізу hemicelulozy. Ponadto wykorzystywany jest do uwalniania lotnych składników zapachowych z owoców w celu wzbogacenia aromatu soków oraz owocowych napojów fermentowanych [29]. Martínez i wsp. [29] zaobserwowali, że niektóre szczepy *R. glutinis* mają zdolność do produkcji α -L-arabinofuranozydazy. W celu zoptymalizowania warun-

ków hodowli, oceniano wpływ różnych czynników na produkcję tego enzymu (źródło węgla i azotu, pH oraz temperaturę hodowli). Po zoptymalizowaniu warunków hodowli otrzymano enzym o aktywności (82,4 U/mg) nawet 23-krotnie wyższej niż we wcześniejszych publikacjach, na które powołują się autorzy.

Drożdże z gatunku *R. glutinis* syntetyzują także endo-1,4- β -glukanazy (celulazy, EC 3.2.1.4), co zaobserwowali Oikawa i wsp. [31, 32]. Enzym ten katalizuje reakcję hydrolizy cząsteczki celulozy wewnątrz łańcucha do glukozy, celobiozy oraz celotriozy. Produkowany jest przez szereg mezofilnych i termofilnych bakterii oraz grzybów o właściwościach celulolitycznych. Jednak otrzymywana z tego źródła endo-1,4- β -glukanaza wykazuje niewielką aktywność w niskich temperaturach. Rozwiązaniem okazało się pozyskiwanie tego enzymu przy pomocy psychrotrofowego szczepu *R. glutinis* KUJ 2731. Autorzy szczegółowo scharakteryzowali otrzymany enzym [31] oraz przeprowadzili badania w kierunku zwiększenia jego aktywności [32], wykazując, że silnie kwaśne środowisko o temp. 40 °C oraz 40-procentowy dodatek acetonu wpływa na zwiększenie aktywności endo-1,4- β -glukanazy ponad dwukrotnie [32].

Następną bardzo ważną grupą enzymów wykorzystywanych w branży biotechnologicznej są lipazy. Enzymy te produkowane są przez wiele mikroorganizmów, w tym także przez *R. glutinis* [21]. Lipazy należą do klasy hydrolaz, które przede wszystkim odpowiedzialne są za hydrolizę acylogliceroli. Ich unikalną właściwością jest możliwość działania w wodnym i niewodnym środowisku, co odróżnia je od esteraz. Hydrolazy triacylogliceroli pochodzenia mikrobiologicznego charakteryzują się dużą stabilnością w szerokim zakresie pH i temperatury, wykazują chemo-, regio- i enancjoselektywność oraz zdolność do utylizacji wielu substancji. Hatzinikolaou i wsp. [21], stosując olej palmowy jako jedyne źródło węgla w podłożu hodowlanym, otrzymali za pomocą drożdży *R. glutinis* enzymy lipolityczne, które charakteryzowały się stabilnością w środowisku rozpuszczalników organicznych oraz aktywnością lipolityczną na poziomie około 0,5 U/cm³, w obecności maślanu *p*-nitrofenylu.

Drożdże z gatunku *R. glutinis* produkują także łososiowo-czerwoną melaninę i białko krystaliczne, które mają właściwości owadobójcze, co wykorzystać można m.in. do produkcji bioinsektycydu [33]. Inne szczepy wykazują natomiast zdolność do wytwarzania przeciwdrobnoustrojowych związków działających na *Pseudomonas fluorescens* i *Staphylococcus aureus* [30]. Z kolei He i wsp. [22] wskazali na zdolność niektórych szczepów z rodzaju *Rhodotorula* do wytwarzania kwasu rodotorulowego (kwas hydroksamowy), który wykazuje fungistyczne oddziaływanie wobec toksynotwórczych szczepów *Penicillium expansum* występujących na przechowywanych jabłkach.

Jak podają Gabler i wsp. [18], Fantinato i wsp. [13] oraz Pollegioni i wsp. [36], drożdże *R. gracilis* mają również zdolność do produkcji oksydazy D-aminokwasów (DAAO, EC 1.4.3.3), która jest stereoselektywnym enzymem z klasy flawoprotein.

Enzym ten katalizuje reakcję deaminacji D-aminokwasów do α -ketokwasów i amoniaku. DAAO jest wykorzystywana w farmacji do produkcji półsyntetycznych antybiotyków cefalosporynowych, wytwarzania α -ketokwasów oraz otrzymywania optycznie czystych roztworów L-aminokwasów [18, 36]. Stwierdzono również zależność pomiędzy stężeniem DAAO w komórkach nowotworowych, a ich rozwojem, co pozwoliło wysunąć wniosek, że DAAO może działać jako inhibitor wzrostu komórek rakowych [36]. Zależność tę powiązano z wydzielaniem się H_2O_2 w czasie utlenienia przenośnika FAD przez tlen molekularny. Powstający nadtlenek wodoru był toksyczny dla zdrowych komórek, ale równocześnie niszczył komórki rakowe [36]. Autorzy przypuszczają, że dalszy rozwój tej metody może pomóc w leczeniu schorzeń o charakterze nowotworowym.

Zagadnieniami związanymi z immobilizacją i stabilizacją enzymu DAAO zajmował się Kuan i wsp. [24]. Na podstawie przeprowadzonych badań wykazano znaczny wzrost oporności DAAO na czynniki dezaktywujące po związaniu enzymu z tagiem histydynowym (His-Tag, oligopeptyd zbudowany z 6 cząsteczek histydyny) i immobilizacją na kulkach magnetycznych pokrytych agarozą. Immobilizowany enzym w porównaniu do wolnego charakteryzował się lepszą stabilnością w wysokich temperaturach, w obecności nadtlenu wodoru oraz w trakcie przechowywania.

Innym gatunkiem z omawianego rodzaju o interesującym potencjale biochemicznym jest *R. minuta*. Szczepy tego gatunku zdolne są do biokonwersji L-cytronelalu do L-cytronelolu. Związek ten, w zależności od stężenia, charakteryzuje się różnym bądź cytrusowym zapachem, dzięki czemu jest poszukiwanym surowcem w przemyśle perfumeryjnym [43] oraz kosmetycznym. Velankar i wsp. [43] w przeprowadzonym doświadczeniu zoptymalizowali warunki hodowli biomasy w celu uzyskania jak największego przyrostu komórek drożdży oraz stabilności reakcji biokonwersji. Zastosowane warunki pozwoliły na otrzymanie maksymalnej koncentracji L-cytronelolu na poziomie $3,5 \text{ g/dm}^3$.

Egzopolisacharydy pozyskiwane przy udziale drożdży z rodzaju *Rhodotorula*

Egzopolisacharydy to bardzo obszerna grupa związków, takich jak: pululan, dekstran, ksantan, gelan, zooglan czy kurdlan [6]. Ze względu na różnicowanie pod względem cech fizycznych, strukturalnych oraz składu chemicznego znalazły one zastosowanie w przemyśle spożywczym i farmaceutycznym [19]. Właściwości tych związków pozwalają przede wszystkim na stabilizację cech fizycznych i reologicznych produktów, do których są dodawane [34].

Egzopolisacharydy pochodzenia mikrobiologicznego są interesujące, gdyż szybciej podlegają biodegradacji niż te otrzymane metodami syntezy chemicznej, a produkty ich degradacji nie stanowią tak dużego zagrożenia dla środowiska [6]. Produkcja biopolimerów jest związana z metabolizmem komórek drobnoustrojów, więc ich skład

i właściwości zależą od warunków prowadzonej hodowli oraz od rodzaju zastosowanego podłoża. Modyfikacje mające na celu zwiększenie produkcji tych związków lub zmianę ich właściwości ograniczają się do manipulacji tymi czynnikami.

Stwierdzono, że duży wpływ na ilość wytworzonych biopolimerów przez drożdże *R. acheniorum* MC miał stopień napowietrzenia hodowli oraz częstotliwość wytrząsania [35]. Odnotowano również, że najwięcej egzopolisacharydów drożdże syntetyzowały po spadku pH z 5,0 do 2,0, co miało miejsce w trakcie pierwszych 24 h hodowli [19]. Natomiast najlepszym źródłem azotu do produkcji biopolimerów okazał się siarczan amonu [6, 19]. Zastosowane warunki hodowli pozwoliły uzyskać koncentrację egzopolisacharydów rzędu ponad 6 g/dm³ w przypadku szczepu *R. acheniorum* MC [19, 35], oraz 4 g/dm³, dla szczepu *R. glutinis* [6].

Zespół pod kierownictwem Chi [5] skupił się natomiast na syntezie pululanu, egzopolisacharydu syntetyzowanego przez *R. bacarum* Y68. Biopolimer ten jest rozpuszczalnym w wodzie homopolisacharydem, który należy do grupy D-glukanów. Jest to związek, który znajduje coraz powszechniejsze zastosowanie w przemyśle spożywczym, farmaceutycznym, chemicznym oraz w rolnictwie (produkcja cienkich błon nieprzepuszczalnych dla tlenu, zamiennik skrobi, właściwości antykoagulacyjne, przeciwwirusowe i przeciwzkrzepowe, ważny surowiec w przemyśle chemicznym) [5]. Zaobserwowana przez Chi i wsp. [5] synteza pululanu przez drożdże *R. bacarum* Y68 była pierwszym tego typu opisanym przypadkiem. Autorzy sprawdzali wpływ różnych czynników środowiskowych na syntezę tego biopolimeru. W optymalnych warunkach uzyskano 5,9 % pululanu (m/v) w ciągu 60-godzinnej hodowli.

Rola drożdży z rodzaju *Rhodotorula* w przemyśle i ochronie środowiska

Perspektywa wyczerpania się złóż paliw naturalnych oraz zanieczyszczenie środowiska gazami spalinowymi spowodowały, że poszukuje się innych, niezawodnych źródeł energii. Alternatywą może być wykorzystanie do tego celu mikroorganizmów. Fukuda i wsp. [17] wykazali, że drożdże z rodzaju *Rhodotorula*, a zwłaszcza szczep *R. minuta* var. *texensis* IFO 1102, mają zdolność do produkcji izobutyleny. Związek ten jest lotnym węglowodorem nienasyconym, który służy przede wszystkim do pozyskiwania ważnych składowych paliwa – eteru metylo-*tert*-butylowego (MTBE), eteru etylo-*tert*-butylowego (ETBE) oraz izooktanu. Z punktu widzenia ograniczonych zasobów ropy naftowej, zasadne staje się wykorzystanie procesu mikrobiologicznego do produkcji tego związku z odtwarzalnych surowców bądź odpadów. Izobutylen znajduje także zastosowanie do produkcji kauczuku butylowego, poliizobutyleny, metakrylanu metylu, antyoksydantów butylowanego hydroksytoluenu (BHT) i butylowanego hydroksyanizolu (BHA) oraz innych ważnych związków chemicznych. Szerokie spektrum zastosowań izobutyleny przemawia za tym, żeby kontynuować badania związane z optymalizacją procesu jego pozyskiwania. Fukuda i wsp. [17] od-

kryli, że obecność L-leucyny w podłożu hodowlanym wzmacnia produkcję izobutenu, natomiast L-fenylalanina oraz L-tyrozyna wykazują działanie synergistyczne z L-leucyną, dodatkowo zwiększając biosyntezę tego związku.

Innym sposobem wykorzystania drobnoustrojów jest produkcja z ich pomocą biodiesla, paliwa pochodzenia organicznego. Jest to produkt nietoksyczny, w pełni biodegradowalny, otrzymywany z surowców odpadowych oraz charakteryzujący się niską emisją spalin. Do wad biodiesla należy zaliczyć wysoki koszt produkcji (surowce stanowią 70 % wszystkich kosztów). Nie bez znaczenia pozostają również kwestie produkcji tego paliwa z płodów rolnych w kontekście rosnących cen żywności i problemu światowego głodu [39, 44]. Rozwiązanie tego problemu zaproponowali Xue i wsp. [45]. Jako podłoże do hodowli drożdży wykorzystano ścieki po produkcji glutaminianu sodu. Do badań wykorzystano szczepy *R. glutinis*, *Saccharomyces cerevisiae* oraz *Candida utilis* charakteryzujące się wysoką zawartością lipidów w biomasie. Najlepsze wyniki uzyskano przy pomocy drożdży *R. glutinis*. Biomasa wyprodukowana w optymalnych warunkach zawierała 9,5 % związków lipidowych w suchej substancji, o profilu kwasów tłuszczowych zbliżonym do tłuszczu pozyskiwanego z nasion roślin oleistych. Przeprowadzenie estryfikacji uzyskanych lipidów pozwoliło na otrzymanie 93 % estru metylowego, który można wykorzystywać jako biodiesel.

Istotnym czynnikiem dla środowiska naturalnego jest również zagospodarowanie odpadów po produkcji biopaliw. Na tym polu nieocenionym sprzymierzeńcem mogą być drożdże z rodzaju *Rhodotorula*, których silne właściwości lipolityczne pozwalają na skuteczną biodegradację tych związków [39]. Suehara i wsp. [39] udowodnili, że drożdże *R. mucilaginosa* mogą być wykorzystane do oczyszczania ścieków po produkcji biopaliw. W przeprowadzonym doświadczeniu badano wpływ czynników środowiskowych (pH, skład podłoża) na postęp biodegradacji odpadu. Najlepszym źródłem azotu w optymalnym pH 6,0 okazał się mocznik, gdyż w jego obecności obserwowano największy przyrost biomasy ($5,25 \text{ g/dm}^3$) i 95,5 % stopień degradacji olejów zawartych w ściekach.

Dynamicznemu rozwojowi przemysłu i techniki towarzyszy wzrost koncentracji i różnorodności zanieczyszczeń w biosferze. Skuteczna neutralizacja tych odpadów wymaga stosowania coraz nowocześniejszych i skuteczniejszych technik. Interesującym rozwiązaniem mogą okazać się mikrobiologiczne metody usuwania, bądź degradacji zanieczyszczeń, które skutecznością znacznie przewyższają te tradycyjnie stosowane [26]. Jednym z przykładów wykorzystania drobnoustrojów w tej dziedzinie jest wiązanie przez nie jonów metali ciężkich.

Dzięki wytrzymałości na wysokie stężenie jonów metali ciężkich oraz mechanizmom biosorpcji i chemisorpcji drożdże z rodzaju *Rhodotorula* mogą być stosowane do usuwania toksycznych pierwiastków [26, 38]. Przydatność drożdży *R. rubra* do oczyszczania roztworów zanieczyszczonych kationami ołowiu i kadmu sprawdzał

Salinas i wsp. [38]. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono również, że większą zdolność do wiązania jonów metali ciężkich wykazuje martwa biomasa komórkowa (12 mg/g s.s. w przypadku kadmu i 6 mg/g s.s. ołowiu). Zjawisko to związane jest z obecnością odsłoniętych grup funkcyjnych aminokwasów. Mają one ujemny ładunek oraz wolne pary elektronowe, które pozwalają na wiązanie większej ilości kationów [26, 38]. W doświadczeniu porównano także zdolność wiązania jonów metali ciężkich przez drożdże *S. cerevisiae* i *R. rubra*. Zaobserwowano, że drożdże z rodzaju *Rhodotorula* wiązały więcej tego typu kationów, co związane jest z różnicami w strukturze ściany komórkowej. Chityna, która jest jednym ze składników ściany komórkowej drożdży *R. rubra* jest bardzo dobrym sorbentem [38].

Li i wsp. [26] badali procesy usuwania jonów kadmu z wody przez biomasę drożdży *Rhodotorula* sp. Y11. Wykorzystany szczep Y11 charakteryzował się odpornością na wysokie stężenia kadmu (ponad 2000 mg/dm³) oraz dużą zdolnością wiązania tego kationu. Najwięcej kadmu (19,4 mg/g s.s.) związała biomasa drożdży poddana wcześniej gotowaniu. Ponadto zauważono, że zmodyfikowanie zewnętrznej warstwy ściany komórkowej drożdży poprzez wprowadzenie dodatkowych grup funkcyjnych acylowych lub karboksylowych zwiększało zdolność biomasy do chemisorpcji toksycznych kationów [26].

Podsumowanie

Na podstawie przytoczonych przykładów wykorzystania drożdży z rodzaju *Rhodotorula* można sądzić, że będą one stanowiły w przyszłości ważny element rozwoju biotechnologii. Szerokie spektrum właściwości daje szansę na zastosowanie ich w wielu dziedzinach życia. Biomasa komórek *Rhodotorula* lub produkty ich metabolizmu stanowią potencjalne źródło wielu ważnych związków, w tym enzymów, karotenoidów i biopolimerów oraz pozwalają na opracowanie nowych, innowacyjnych technologii wspomagających rozwój przemysłu oraz ochronę środowiska.

Literatura

- [1] Aksu Z., Eren A.T.: Production of carotenoids by the isolated yeast of *Rhodotorula glutinis*. Biochem. Eng. J., 2007, **35**, 107-113.
- [2] Bhosale P.B., Gadre R.V.: Production of β -carotene by a mutant of *Rhodotorula glutinis*. Appl. Microbiol. Biotechnol., 2001, **55**, 423-427.
- [3] Buzzini P.: An optimization study of carotenoid production by *Rhodotorula glutinis* DBVPG 3853 from substrates containing concentrated rectified grape must as the sole carbohydrate source. J. Ind. Microbiol. Biotechnol., 2000, **24**, 41-45.
- [4] Buzzini P., Innocenti M., Turchetti B., Libkind D., Broock M., Mulinacci N.: Carotenoid profiles of yeasts belonging to the genera *Rhodotorula*, *Rhodospidium*, *Sporobolomyces*, and *Sporidiobolus*. Can. J. Microbiol., 2007, **53**, 1024-1031.

- [5] Chi Z., Zhao S.: Optimization of medium and cultivation conditions for pullulan production by a new pullulan-producing yeast strain. *Enzyme Microb. Technol.*, 2003, **33**, 206-211.
- [6] Cho D.H., Chae H.J., Kim E. Y.: Synthesis and characterization of a novel extra-cellular polysaccharide by *Rhodotorula glutinis*. *Appl Biochem Biotechnol.*, 2001, **95**, 183-193.
- [7] Davoli P., Mierau V., Weber R.W.S.: Carotenoids and fatty acids in red yeasts *Sporobolomyces roseus* and *Rhodotorula glutinis*. *Appl. Biochem. Microbiol.*, 2003, **40**, 4, 392-397.
- [8] D'Cunha G.B., Satyanarayan V., Nair P.M.: Purification of phenylalanine ammonia lyase from *Rhodotorula glutinis*". *Phytochemistry*, 1995, **42** (1), 17-20.
- [9] D'Cunha G.B., Satyanarayan V., Nair P.M.: Stabilization of phenylalanine ammonia lyase containing *Rhodotorula glutinis* cells for the continuous synthesis of L-phenylalanine methyl ester. *Enzyme Microb. Technol.*, 1996, **19**, 421-427.
- [10] D'Cunha G.B.: Enrichment of phenylalanine ammonia lyase activity of *Rhodotorula* yeast. *Enzyme Microb. Technol.*, 2005, **36**, 498-502.
- [11] El-Batal A.I.: Optimization of reaction conditions and stabilization of phenylalanine ammonia lyase-containing *Rhodotorula glutinis* cells during bioconversion of trans-cinnamic acid to L-phenylalanine. *Acta Microbiol Pol.*, 2002, **51** (2), 139-152.
- [12] El-Batal A.I.: Continuous production of L-phenylalanine by *Rhodotorula glutinis* immobilized cells using a column reactor. *Acta Microbiol Pol.*, 2002, **51** (2), 153-169.
- [13] Fantinato S., Pollegioni L., Pilone S.M.: Engineering, expression and purification of his-tagged chimeric D-amino acid oxidase from *Rhodotorula gracilis*. *Enzyme Microb. Technol.*, 2001, **29** (6 - 7), 407-412.
- [14] Fell J.W., Statzell-Tallman A.: „*Rhodotorula*” Harrison. In: *The Yeast, a Taxonomic Study*, 4th ed. pp. 800-827. Ed. by Kurtzman & J.W. Fell., Elsevier, Amsterdam 1998.
- [15] Frengova G., Simova E., Beshkova D.: Caroteno-protein and exopolysaccharide production by co-cultures of *Rhodotorula glutinis* and *Lactobacillus helveticus*. *J. Ind. Microbiol. Biotechnol.*, 1997, **18**, 272-277.
- [16] Frengova G., Simova E., Beshkova D.: Use of whey ultrafiltrate as a substrate for production of carotenoids by the yeast *Rhodotorula rubra*. *Appl Biochem Biotechnol.*, 2004, **112**, 133-141.
- [17] Fukuda H., Fujii T., Ogawa T.: Production of Isobutene by *Rhodotorula* Yeast. *Agric. Biol. Chem.*, 1985, **49** (5), 1541-1543
- [18] Gabler M., Hensel M., Fischer L.: Detection and substrate selectivity of new microbial D-amino acid oxidases. *Enzyme Microb. Technol.*, 2000, **27**, 605-611.
- [19] Grigorova D., Pavlova K., Pachev I.: Preparation and preliminary characterization of exopolysaccharides by yeast *Rhodotorula acheniorum* MC. *Appl. Biochem. Biotechnol.*, 1999, **81**, 181-191.
- [20] Guz J., Dziaman T., Szpila A.: Czy witaminy antyoksydacyjne mają wpływ na proces karcynogenezy? *Postepy Hig Med Dośw.* (online), 2007, **61**, 185-98.
- [21] Hatzinikolaou D.G., Kourentzi E., Stamatis H., Christakopoulos P., Kollis F.N., Kekos D., Macris B.J.: A novel lipolytic activity of *Rhodotorula glutinis* cells: production, partial characterization and application in the synthesis of esters. *J. Biosci. Bioeng.*, 1999, **88**, 1, 53-56.
- [22] He D., Zheng X.-D., Yin Y.-M., Sun P., Zhang H.-Y.: Yeast application for controlling apple post-harvest diseases associated with *Penicillium expansum*. *Bot. Bul. Acad. Sinica*, 2003, **44**, 211-216.
- [23] Krzyściak P., Halska A., Macura A.: Występowanie i chorobotwórczość grzybów z rodzaju *Rhodotorula* sp. *Post. Mikrobiol.*, 2007, **46**, 4, 291-300.
- [24] Kuan I., Liao R., Hsieh H., Chen K., Yu C.: Properties of *Rhodotorula gracilis* D-amino acid oxidases immobilized on magnetic beads through his-tag. *J. Biosci. Bioeng.*, 2008, **105**, 2, 110-115.
- [25] Li C., Zhenming C., Jing L., Xianghong W.: Enhanced carotenoid production by a mutant of the marine yeast *Rhodotorula* sp. hidae. *J. Ocean University of China*, 2006, **6**, 1, 66-71.

- [26] Li Z., Yuan H.: Characterization of cadmium removal by *Rhodotorula* sp. Y11. *Appl Microbiol Biotechnol.*, 2006, **73**, 458-463.
- [27] Maldonado I.R., Rodriguez-Amaya D.B., Scamparini A.R.P.: Carotenoids of yeasts isolated from the Brazilian ecosystem. *Food Chem.*, 2008, **107**, 145-150.
- [28] Malisorn C., Suntornsuk W.: Optimization of β -carotene production by *Rhodotorula glutinis* DM28 in fermented radish brine. *Bioresource Technology*, 2008, **99**, 2281-2287.
- [29] Martínez C., Gertosio C., Labbe A., Pérez R., Ganga M.A.: Production of *Rhodotorula glutinis*: a yeast that secretes α -L-arabinofuranosidase. *Elec. J. Biotechnol.*, 2006, **9** (4).
- [30] McCormack P.J., Wildman H.G., Jeffries P.: Production of antibacterial compounds by phylloplane – inhibiting yeast and yeastlike fungi. *Appl. Environ. Microbiol.*, 1994, **60** (3), 927-931.
- [31] Oikawa T., Tsukagawa Y., Soda K.: Endo- β -glucanase secreted by a psychrotrophic yeast: purification and characterization. *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, 1998, **62** (9), 1751-1756.
- [32] Oikawa T., Tsukagawa Y., Chino M., Soda K.: Increased transglycosylation activity of *Rhodotorula glutinis* endo- β -glucanase in media containing organic solvent. *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, 2001, **65** (8), 1889-1892.
- [33] Oloke J.K., Glick B.R.: Expression of melanin and insecticidal protein from *Rhodotorula glutinis* in *Escherichia coli*. *African J. Biotechnol.*, 2006, **5** (4), 327-332.
- [34] Pavlova K., Panchev I., Hristozova T.: Physico-chemical characterization of exomannan from *Rhodotorula acheniorum* MC. *World J. Microbiol. Biotechnol.*, 2005, **21** (3), 279-283.
- [35] Pavlova K., Grigorova D.: Production and properties of exopolysaccharide by *Rhodotorula acheniorum* MC. *Food Res. Int.*, 1999, **32** (7), 473-477.
- [36] Pollegioni L., Molla G., Sacchi S., Rosini E., Verga R., Pilone M.S.: Properties and applications of microbial D-amino acid oxidases : current state and perspectives. *Appl. Microbiol. Biotechnol.*, 2008, **78**, 1-16.
- [37] Rao A.V., Rao L.G.: Carotenoids and human health. *Pharmacological Research*, 2007, **55**, 207-216.
- [38] Salinas E., Elorza de Orellano M., Rezza I., Martinem L., Marchesvky E., Sanz de Tosetti M.: Removal of cadmium and lead from dilute aqueous solutions by *Rhodotorula rubra*. *Bioresource Technology*, 2000, **72**, 107-112.
- [39] Suehara K., Kawamoto Y., Furi E., Kohda J., Nakano Y., Yano T.: Biological treatment of wastewater discharged from biodiesel fuel production plant with alkali-catalyzed transesterification. *J. Biosc. Bioeng.*, 2005, **100**, 4, 437-442.
- [40] Takac S., Akay B., Ozdamar T.H.: Bioconversion of trans-cinnamic acid to L-phenylalanine ammonia lyase of *Rhodotorula glutinis*: parameters and kinetics. *Enzyme Microb. Technol.*, 1995, **17**, 445-452.
- [41] Tapiero H., Townsend D.M., Tew K.D.: The role of carotenoids in the prevention of human pathologies. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 2004, **58**, 100-110.
- [42] Tinoi J., Rakariyatham N., Deming R.L.: Simplex optimization of carotenoid production by *Rhodotorula glutinis* using hydrolyzed mung bean waste flour as substrate. *Process Biochemistry*, 2005, **40**, 2551-557.
- [43] Velankar H.R., Heble M.R.: Biotransformation of (L)-citronellal to (L)-citronellol by free and immobilized *Rhodotorula minuta*. *Elec. J. Biotechnol.*, 2003, **6**, 90-103.
- [44] Xue F., Hang X., Luo H., Tan T.: A new method for preparing raw material for biodiesel production. *Process Biochemistry*, 2006, **41**, 1699-1702.

TRADITIONAL AND NEW DIRECTIONS IN BIOTECHNOLOGICAL APPLICATIONS OF YEAST SPECIES OF THE GENUS RHODOTORULA

S u m m a r y

The yeast species of the genus *Rhodotorula* are ubiquitous in the human environment. Until recently, they have been mainly perceived as saprophytes, which spoil or contaminate food products. However, owing to many new options discovered by scientists of using them, they could be supposed to become a significant group of micro-organisms in the future. In this paper, some directions of using yeast of the genus *Rhodotorula* are presented. Carotenoids, exopolysaccharides, and enzymes produced by the biomass of *Rhodotorula* strain can be applied in many industrial fields. While assessing the usefulness of yeast, another more important aspect is considered, namely, the utilization of their cell biomass in the processes of binding metal ions or in biodegradation of waste/refuse.

Key words: *Rhodotorula*, carotenoids, enzymes, exopolysaccharides, bio-fuels, adsorption ☒

MAGDALENA MICHALCZYK, JOANNA KOWALIŃSKA

ZANIECZYSZCZENIE MIKROBIOLOGICZNE KIEŁKOWANYCH NASION DOSTĘPNYCH W HANDLU

Streszczenie

W pracy określono poziom zanieczyszczenia mikrobiologicznego skielkowanych nasion dostępnych w handlu oraz wpływ dwóch metod mycia na możliwość redukcji ilości wykrywanej mikroflory. Stwierdzona ogólna liczba bakterii mieściła się w większości przypadków w zakresie od 10^8 do 10^{10} jtk/g, liczba bakterii z rodziny *Enterobacteriaceae* i bakterii fermentacji mlekowej od 10^6 do 10^8 jtk/g, a drożdży i pleśni od 10^3 do 10^5 jtk/g. Wśród *Enterobacteriaceae* zidentyfikowano *Klebsiella*, typowe *Enterobacter*, typowe *Escherichia coli* nietypowe *Escherichia coli* oraz *Serratia*. Mycie pod bieżącą wodą (30 s) oraz mycie poprzedzone moczeniem przez 5 min w solance (5 %) w większości przypadków nie wpłynęło w znaczący sposób na zmniejszenie zanieczyszczenia mikrobiologicznego badanych produktów. Redukcja wszystkich badanych grup drobnoustrojów wynosiła nie więcej niż 1 cykl logarytmiczny. W związku z tym, że konsumenci nie mają możliwości efektywnego obniżenia poziomu zanieczyszczenia mikrobiologicznego, konieczne jest osiągnięcie tego celu już na etapie produkcji.

Słowa kluczowe: skielkowane nasiona, zanieczyszczenie mikrobiologiczne, mycie

Wprowadzenie

Skielkowane nasiona stanowią podstawę diety wegetariańskiej oraz cenny dodatek do diety tradycyjnej, m.in. jako składnik kanapek, sałatek, zup i koktajli. Można je kupić w supermarketach, w sklepach z żywnością ekologiczną i kioskach warzywnych. Część konsumentów hoduje je samodzielnie w domu. Ich wartość odżywcza i pewne walory prozdrowotne są dość szeroko znane. Ocena żywieniową dostępnych w naszym kraju produktów należących do tej grupy przeprowadzili Rutkowska i wsp. [15]. Stwierdzili oni, że 100 g skielkowanych nasion może m.in. dostarczyć do około 23 % zalecanego dziennego spożycia żelaza, do 19 % magnezu i miedzi, do 60 % manganu, 100 % witaminy C, 27 % tiaminy i 19 % niacyny. W trakcie kiełkowania wzrasta zawartość witamin oraz biodostępność mikroelementów, zmniejsza się zawartość kwasu

fitynowego, tanin, fitaz, oligosacharydów stachiozy i rafinozy oraz poprawia się strawność białek, a także zmniejsza aktywność inhibitorów trypsyny [7, 10]. W trakcie tego procesu stwierdzono również wzrost zawartości substancji o właściwościach przeciwutleniających, takich jak β -karoten, kwas ferulowy i kwas wanilinowy [20]. Gawlik-Dziki i Kowalczyk [6] wykazali, że zdolność do neutralizacji H_2O_2 przez ekstrakty z kiełków rzodkiewki była wyraźnie wyższa niż Troloxu i BHA. Jednak porównując aktywność przeciwrodnikową z użyciem wolnego rodnika DPPH uzyskano odwrotne rezultaty. W trakcie kiełkowania nasion gryki stwierdzono istotny wzrost zawartości kwasu linolowego (z 38,1 % w nasionach do 51,1 % po 8 dniach hodowli) i linolenowego (z 2,7 do 18,9 %). Systematycznie rosła też zawartość rutyny i kwercytryny, których ilości po 7 dniach kiełkowania były odpowiednio 35 i 65 razy większe niż w nasionach [17]. Prozdrowotne właściwości udowodniono m.in. w odniesieniu do kiełków brokułów, w których zawarte sulforafany umożliwiły przy regularnej konsumpcji eliminację bakterii *Helicobacter pylori* u części leczonych w ten sposób pacjentów [5]. Duży wpływ na zawartość istotnych z żywieniowego punktu widzenia składników ma nie tylko gatunek stosowanych nasion, ale także warunki w jakich prowadzone jest kiełkowanie (m.in. czas i rodzaj oświetlenia) [7, 10].

Kiełki charakteryzują się równocześnie bardzo wysokim zanieczyszczeniem mikrobiologicznym [12]. W badaniach Leszczyńskiej-Fik i Fika [8] ogólna liczba bakterii w analizowanych przez tych autorów kiełkach, pochodzących od jednego producenta, przekraczała 10^9 jtk/g. W większości prób miano mikroorganizmów z grupy coli wynosiło 10^9 , a zanieczyszczenie drożdżami i pleśniami kształtowało się na poziomie 10^4 - 10^5 jtk/g. Również w badaniach Michalczyk i Macury [11] stwierdzona ogólna liczba bakterii w kiełkach słonecznika, lucerny i rzodkiewki kształtowała się na poziomie od 10^7 do 10^9 jtk/g, a bakterii z rodziny *Enterobacteriaceae* od 10^6 do 10^8 jtk/g. Wielu producentów skiełkowanych nasion umieszcza na opakowaniach informację, że wyrób przed spożyciem należy opłukać.

W związku z powyższym celem pracy była analiza zanieczyszczenia mikrobiologicznego kiełkowanych nasion dostępnych w handlu oraz ocena wpływu domowych sposobów mycia na możliwość jego zmniejszenia.

Material i metody badań

Material badawczy stanowiło 12 rodzajów skiełkowanych nasion. Zostały one zakupione w sklepach w Krakowie i były poddawane analizom w różnych dniach deklarowanego przez producentów okresu przydatności do spożycia. Były to kiełki rzodkiewki, soczewicy, fasoli mung, lucerny, brokuła, soi, słonecznika oraz cztery mieszanki. Produkty analizowano w trzech powtórzeniach bezpośrednio po wyjęciu z oryginalnych opakowań oraz po umyciu w strumieniu bieżącej wody (30 s). Ponadto, analizom poddawano także kiełki moczone przez 5 min w 5 % roztworze soli i następnie

płukane w strumieniu bieżącej wody (30 s). Drugą z metod zastosowano, ponieważ znanym tradycyjnym sposobem praktykowanym w gospodarstwach domowych w celu łatwiejszego usunięcia zanieczyszczeń, w tym pasożytów, jest kilkuminutowe moczenie warzyw liściowych w roztworze soli kuchennej poprzedzające właściwe płukanie.

Ogólną liczbę bakterii tlenowych oznaczano na podłożu PCA firmy Merck, inkubując próby w temp. 30 °C przez 72 h [2]. Drożdże i pleśnie izolowano stosując posiewy na agar maltozowy (Oxiod) o pH 3,5 i 4-dniową inkubację w temp. pokojowej (25 ± 1 °C) [19]. Bakterie z rodziny *Enterobacteriaceae* oznaczano metodą płytkową na podłożu VRBG po 24-godzinnej inkubacji w temp. 37 °C. Ich identyfikację przeprowadzono zgodnie z Polską Normą [13]. Bakterie fermentacji mlekowej oznaczano metodą płytkową na podłożu MRS po 72-godzinnej inkubacji w temp. 30 °C [14].

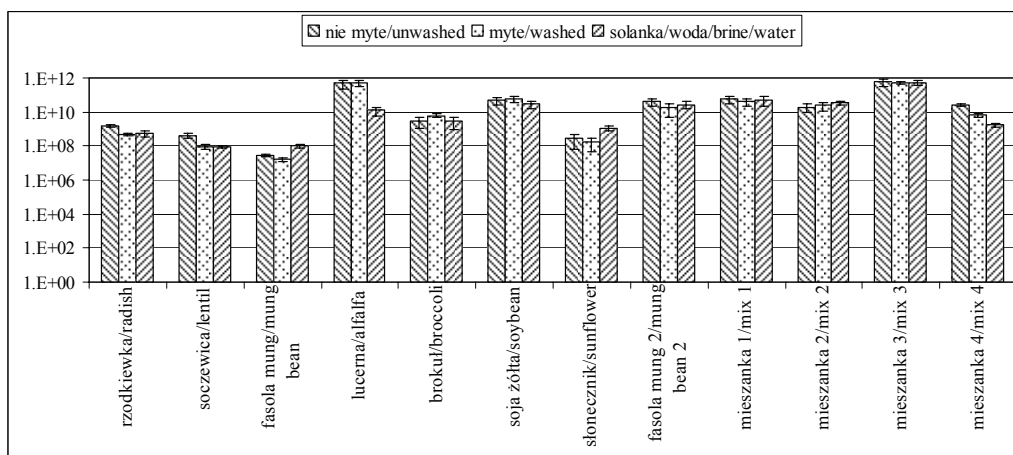
Obliczenia statystyczne przeprowadzono przy użyciu programu Statistica (wersja 8). Zastosowano jednoczynnikową analizę wariancji na poziomie istotności $\alpha < 0,05$.

Wyniki i dyskusja

Wyniki oznaczenia ogólnej liczby bakterii w analizowanych skiełkowanych nasionach przedstawiono na rys. 1. Odnotowane wartości były wysokie i zawierały się w większości przypadków w zakresie od 10^8 do 10^{10} jtk/g. Największą liczbę drobnoustrojów oznaczono w kiełkach lucerny i w jednej z mieszanek. Przyjmuje się, że zanieczyszczenie bakteriami powyżej 5×10^6 jtk/g może być przyczyną obecności znaczących ilości produktów ich metabolizmu, wpływających na bezpieczeństwo wyrobów [9]. Bardzo istotne znaczenie ma poziom zanieczyszczenia nasion użytych do kiełkowania, ponieważ warunki w jakich odbywa się hodowla, obejmujące stosunkowo wysoką temperaturę i wilgotność, sprzyjają zarówno intensywnemu namnażaniu się mikroorganizmów saprofitycznych, jak i patogenów. Za najważniejsze źródło chorób wywołanych spożyciem kiełków uważa się zanieczyszczone nasiona. [12]. Nie stwierdzono istotnego wpływu mycia czy mycia po uprzednim moczeniu w roztworze soli na oznaczane wartości. Jedynie w czterech przypadkach (rzodkiewka, soczewica, fasola mung i mieszanka 4.) zaobserwowano statystycznie istotną różnicę pomiędzy ogólną liczbą bakterii produktów mytych i niemytych. Zastosowanie moczenia w solance przyniosło największy efekt w przypadku kiełków lucerny.

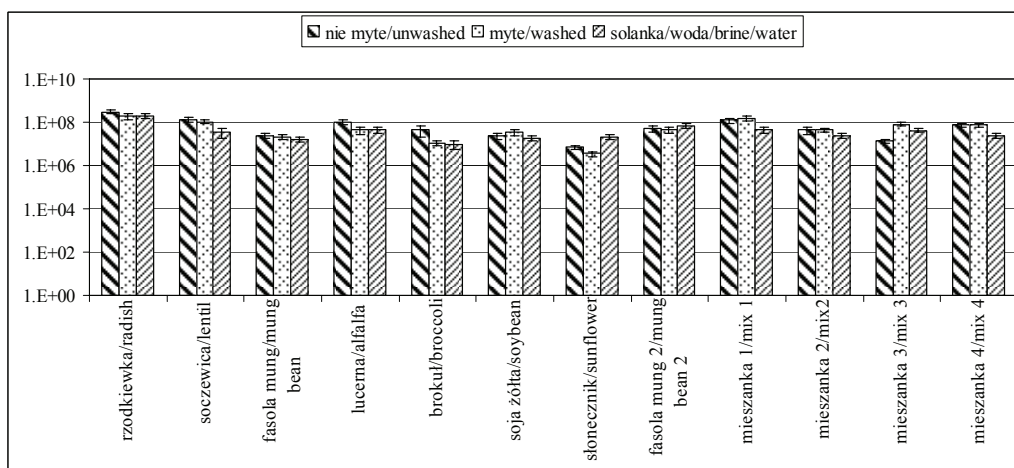
Na rys. 2. przedstawiono wyniki zanieczyszczenia bakteriami z rodziny *Enterobacteriaceae*, a na rys. 3. bakteriami kwasu mlekowego. Odnotowane wartości w obu przypadkach mieściły się w zakresie od 10^6 do 10^8 jtk/g. Należące do rodziny *Enterobacteriaceae* *Escherichia coli* O157:H7 czy *Salmonella* były przyczyną zatruc po spożyciu kiełków w krajach takich, jak: Stany Zjednoczone, Szwecja, Wielka Brytania czy Japonia [4, 12, 18]. W badanych w tej pracy kiełkach zidentyfikowano bakterie należące do rodziny *Enterobacteriaceae*: *Klebsiella*, typowe *Enterobacter*, typowe *Escherichia coli*, nietypowe *Escherichia coli* i *Serratia*. Również w przypadku bakterii z ro-

dziny *Enterobacteriaceae* mycie nie powodowało zauważalnego efektu. Większe różnicowanie można zaobserwować w odniesieniu do bakterii kwasu mlekowego. Mycie kielków pod bieżącą wodą w większości przypadków obniżyło ilość wykrywanych mikroorganizmów o mniej niż 1 cykl logarytmiczny. Jednak mycie poprzedzone moczeniem w solance w kilku produktach nieznacznie zwiększyło liczbę oznaczanych



Rys. 1. Ogólna liczba bakterii w kiełkowanych nasionach, przed i po procesie mycia.

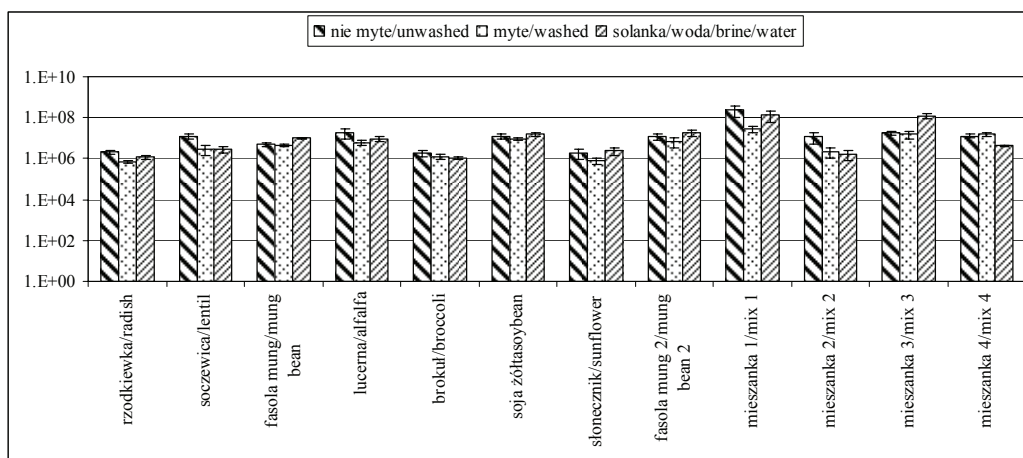
Fig. 1. Aerobic colony count in sprouted seeds prior to and after the washing process.



Rys. 2. Liczba bakterii z rodziny *Enterobacteriaceae* w kiełkowanych nasionach, przed i po procesie mycia.

Fig. 2. *Enterobacteriaceae* count in sprouted seeds prior to and after the washing process.

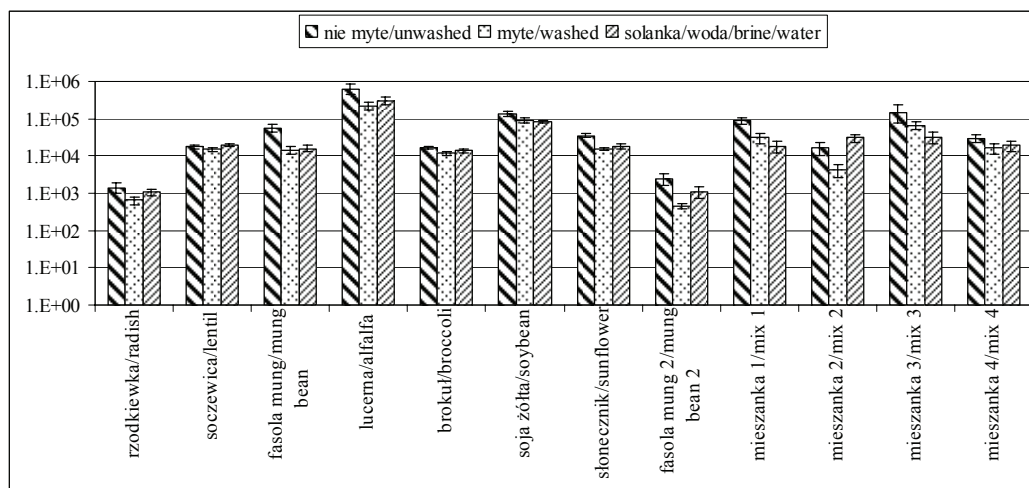
drobnoustrojów w stosunku do wyrobu niemytego lub mytego samą wodą. Być może było to efektem tego, że moczenie w roztworze soli pozwoliło na lepsze rozdzielanie bakterii na poszczególne komórki w następujących później etapach analizy. W analizowanych kielkach oznaczona liczba drożdży i pleśni zawierała się w zakresie od 10^3 do 10^5 jtk/g (rys. 4). W przypadku tych mikroorganizmów korzystny efekt mycia był najwyraźniejszy, ale w żadnej próbie nie przekroczył progu jednego cyklu logarytmicznego.



Rys. 3. Liczba bakterii kwasu mlekowego w skielkowanych nasionach, przed i po procesie mycia.
Fig. 3. Lactic acid bacteria count in sprouted seeds prior to and after the washing process.

Poziom zanieczyszczenia zarówno dostępnych w handlu warzyw mało przetworzonych, jak i sałatek serwowanych w restauracjach i kantynach jest ciągle nierozwiązanym w zadawalającym stopniu problemem. Soriano i wsp. [16] analizując 144 próby sałaty z 16 restauracji stwierdzili, że produkty pozyskane z sześciu z nich charakteryzowały się zanieczyszczeniem aerobowymi mezofilami powyżej zalecanego poziomu $5,0 \log$ jtk/g.

Wyniki takie uzyskano pomimo, że 11 restauracji deklarowało stosowanie nadmanganianu potasu, a pozostałe 6 podchlorynu sodu jako środków dezynfekcyjnych. Autorzy ci stwierdzili, że płukanie sałaty w roztworze podchlorynu sodu w stężeniu 70 ppm przez 2 min lub nadmanganianiu potasu (25 ppm, 7 min) powoduje redukcję o co najmniej dwa cykle logarytmiczne mikroorganizmów tlenowych. Natomiast zastosowanie wody destylowanej do płukania sałaty nie spowodowało znaczącego zmniejszenia liczby mikroorganizmów tlenowych ani coliformów.



Rys. 4. Liczba drożdży i pleśni w skielkowanych nasionach, przed i po procesie mycia.

Fig. 4. Yeast and mould count in sprouted seeds prior to and after the washing process.

Allende i wsp. [1] zwracają uwagę, że efektywność mycia zależna jest m.in. od rodzaju zasiedlających mikroorganizmów, charakterystyki powierzchni produktu, sposobu zasiedlenia tej powierzchni przez mikroorganizmy m.in. tworzenia przez nie biofilmów oraz samego sposobu mycia (czasu, temp, pH, proporcji wody do produktu i innych).

Stosowanie środków dezynfekujących może być jednak niebezpieczne ze względu na ograniczenie wzrostu konkurencyjnej mikroflory saprofitycznej, co może sprzyjać rozwojowi patogenów takich, jak *Listeria monocytogenes* [3]. Problemem przy stosowaniu chloru jako środka dezynfekującego jest też możliwość formowania się chlorowanych związków organicznych o właściwościach rakotwórczych oraz pojawianie się nowych bardziej odpornych na te środki bakterii chorobotwórczych [1]. Allende i wsp. [1] po wypłukaniu świeżo pociętej eskaroli wodą z kranu (1 min) stwierdzili redukcję mezofili o 1 cykl logarytmiczny, coliformów o około 1 log i drożdży oraz pleśni o 0,5 log. Po wypłukaniu świeżo pociętej sałaty wartości dla poszczególnych grup drobnoustrojów wynosiły odpowiednio <1,0 log, <1,0 log i około 2 log. Efektywniejsze okazały się roztwory niektórych stosowanych przez autorów handlowych środków odkażających używanych w przemyśle spożywczym takich, jak: Sanova, Purac czy Citrox. Jednak po 8 dniach przechowywania poziom zanieczyszczenia mikrobiologicznego prób był bardzo zbliżony, niezależnie od sposobu mycia z lub bez środków dezynfekujących. Jedyne w przypadku prób mytych roztworem chloru poziom ten był niższy również po okresie przechowywania.

Reasumując, nie można uznać, zarówno na podstawie danych literaturowych, jak i badań własnych, że zalecenie umieszczane przez producentów na opakowaniach

skielkowanych nasion, a dotyczące ich mycia przed spożyciem, jest wystarczającym zabezpieczeniem dla konsumentów.

Wnioski

1. Dostępne w handlu skielkowane nasiona charakteryzują się wysokim ogólnym zanieczyszczeniem mikrobiologicznym. Stwierdzona ogólna liczba bakterii zawierała się w większości przypadków w zakresie od 10^8 do 10^{10} jtk/g.
2. W badanych kielkach zidentyfikowano następujące bakterie należące do rodziny *Enterobacteriaceae*: *Klebsiella*, typowe *Enterobacter*, typowe *Escherichia coli*, nietypowe *Escherichia coli* i *Serratia*.
3. Mycie w warunkach domowych, również poprzedzone moczeniem w solance, najczęściej nie wpływa w znaczący sposób na obniżenie zanieczyszczenia mikrobiologicznego badanych produktów. Uzyskana redukcja liczby badanych drobnoustrojów nie była większa niż 1 log.
4. W związku z tym, że konsument nie ma możliwości efektywnego obniżenia poziomu zanieczyszczenia mikrobiologicznego, konieczne jest osiągnięcie tego już na etapie produkcji.

Literatura

- [1] Allende A., Selma M.V., López-Gálvez F., Villaescusa R., Gil M.I.: Role of commercial sanitizers and washing systems on epiphytic microorganisms and sensory quality of fresh-cut escarole and lettuce. *Postharvest Biology and Technology*, 2008, **49**, 155-163.
- [2] Burbińska M., Pliszka A., Burzyńska H.: Mikrobiologia żywności. PZWL. Warszawa 1983.
- [3] Carlin F., Nguyen-the C., Morris C.E.: Influence of background microflora on *Listeria monocytogenes* on minimally processed fresh broad-leaved endive (*Cichorium endivia* var. *latifolia*). *J. Food Prot.*, 1996, **59**, 698-703.
- [4] Ferguson D.D., Scheftel J., Cronquist A., Smith K., Woo-Ming A., Anderson E., Knutsen J., De A.K., Gershman K.: Temporally distinct *Escherichia coli* O157 outbreaks associated with alfalfa sprouts linked to common seed source-Colorado and Minnesota, 2003. *Epidemiology and Infection.*, 2005, **133** (3), 439-447.
- [5] Galan M.V., Arfana A., Kishan A., Silverman A.L.: Oral broccoli sprouts eradicate *Helicobacter pylori* infection. *Amer. J. Gastro.*, 2003, **98** (9) Suppl, 57.
- [6] Gawlik-Dziki U., Kowalczyk D.: Wpływ warunków ekstrakcji na aktywność przeciwutleniającą ekstraktów z kielków rzodkiewki. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2007, **14** (1), 132-139.
- [7] Khattak A.B., Zeb A., Bibi N.: Impact of germination time and type of illumination on carotenoid content, protein solubility and in vitro digestibility of chickpea (*Cicer arietinum* L.) sprouts. *Food Chem.*, 2008, **109**, 797-801.
- [8] Leszczyńska-Fik A., Fik M.: Kielki roślinne. Jakość mikrobiologiczna skielkowanych nasion. *Przem. Ferm. Owoc. Warz.*, 2003, **12**, 29-31.
- [9] Martínez-Villaluenga C., Frías J., Gulewicz P., Gulewicz K., Vidal-Valverde C.: Food safety evaluation of broccoli and radish sprouts. *Food Chem. Toxicol.*, 2008, **46**, 1635-1644.

- [10] Mbithi-Mwikya S., Van Camp J., Yiru Y., Huyghebaert A.: Nutrient and Antinutrient Changes in Finger Millet (*Eleusine coracana*) during sprouting. *Lebensm.-Wiss. u-Technol.*, 2000, **33**, 9-14.
- [11] Michalczyk M., Macura R.: Wpływ warunków przechowywania na jakość wybranych, dostępnych w obrocie handlowym, mało przetworzonych produktów warzywnych. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2008, **3 (58)**, 96-107.
- [12] National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods: Microbiological safety evaluations and recommendations on sprouted seeds. *Int. J. Food Microbiol.*, 1999, **52**, 123-153.
- [13] PN-A-04023: 2001. Mikrobiologia żywności. Wykrywanie i identyfikacja drobnoustrojów z rodziny *Enterobacteriaceae*
- [14] PN-ISO 15214:2002. Mikrobiologia żywności i pasz. Horyzontalna metoda oznaczania liczby mezofilnych bakterii fermentacji mlekowej. Metoda płytkowa w temperaturze 30 °C.
- [15] Rutkowska U., Kunachowicz H., Ivanow K., Nadolna I., Karłowski K., Gajda J., Marzec Z.: Skiełkowane nasiona. *Przem. Spoż.*, 1993, **3**, 150-152.
- [16] Soriano J.M., Rico H., Moltó J.C., Mañes J.: Assessment of the microbiological quality and wash treatments of lettuce served in University restaurants. *Int. J. Food Microbiol.*, 2000, **58**, 123-128.
- [17] Sun-Lim Kim, Sung-Kook Kim, Cheol-Ho Park: Introduction and nutritional evaluation of buckwheat sprouts as a new vegetable. *Food Res. Int.*, 2004, **37**, 319-327.
- [18] Taormina P.J., Beuchat L.R., Slutsker L.: Infections associated with eating seed sprouts: An international concern. *Emerg. Infect. Dis.*, 1999, **5 (5)**, 626-634.
- [19] The oxoid manual of culture media, ingredients and other laboratory services. (3rd ed.). Published by Oxoid Limited, Hampshire 1976.
- [20] Yang F., Basu T.K., Oraikul B.: Studies on germination conditions and antioxidant contents of wheat grain. *Int. J. Food Sci. Nutr.*, 2001, **52 (4)**, 319-330.

MICROBIAL CONTAMINATION OF COMMERCIALY AVAILABLE SPROUTED SEEDS

S u m m a r y

In the present paper, the level of microbiological contamination of commercially available sprouted seeds was determined, as well as the effect of two washing methods on the possibility of reducing the quantity of detected microflora. In the majority of cases, the aerobic colony count determined was within the range from 10^8 to 10^{10} cfu/g, *Enterobacteriaceae* and lactic acid bacteria counts ranged from 10^6 to 10^8 cfu/g, while yeasts and moulds counts were between 10^3 and 10^5 cfu/g. Among *Enterobacteriaceae*, the following were isolated: *Klebsiella*, typical *Enterobacter*, typical *Escherichia coli*, atypical *Escherichia coli*, and *Serratia*. In the most cases, neither washing with tap water (30 s) nor washing with 5-minute dipping in brine (5 %) prior to washing significantly affected the reduction in the microbial contamination of the products studied. In all the bacterial groups under analysis, this reduction did not exceed 1 log cycle. Since the consumers are not able to effectively decrease the level of microbial contamination, it is necessary to do it as early as at the stage of production.

Key words: sprouted seeds, microbial contamination, washing ☒

AGNIESZKA WÓJTOWICZ

WPLYW DODATKU GROCHU NA WYBRANE CECHY FIZYCZNE I KULINARNE EKSTRUDOWANYCH MAKARONÓW BŁYSKAWICZNYCH

Streszczenie

W pracy przedstawiono wyniki pomiarów wybranych cech fizycznych i kulinarnych ekstrudowanych makaronów błyskawicznych, wzbogaconych dodatkiem grochu *Pisum sativum* w postaci mąki (w ilości 10 - 40 % masy mąki pszennej według receptury). Mieszanke makaronową o wilgotności 30 % ekstrudowano w temp. 80-95 °C z zastosowaniem jednoślismakowego ekstrudera, ze zmodyfikowanym układem plastyfikującym i chłodzącym. W makaronach oznaczono wskaźnik ekspandowania, wodochłonność, czas przygotowania do spożycia, straty składników w czasie hydratacji, teksturę oraz cechy sensoryczne makaronów przed i po przygotowaniu do spożycia. Ekspandowanie produktów zmniejszało się wraz ze zwiększaniem udziału mąki z grochu w makaronie. Makarony z dodatkiem mąki grochowej charakteryzowały się większą wodochłonnością niż makarony pszenne. Wraz ze zwiększającym się udziałem mąki grochowej w makaronie zwiększała się również ilość składników przechodzących do wody podczas hydratacji. Czas hydratacji wynosił 4 - 8 min, a uzyskane produkty makaronowe nie wymagały gotowania. Dodatek mąki z grochu spowodował zmniejszenie twardości makaronów ekstrudowanych zarówno przed, jak i po przygotowaniu do spożycia. Zbyt duży dodatek (powyżej 30 %) mąki grochowej wpłynął jednak na obniżenie jakości sensorycznej wzbogaconych makaronów ekstrudowanych.

Słowa kluczowe: makaron błyskawiczny, ekstruzja, groch, cechy fizyczne, tekstura

Wprowadzenie

Spożycie nasion roślin strączkowych ma istotne znaczenie zdrowotne dla człowieka. Dla osób ograniczających spożycie mięsa, nasiona te dostarczają niezbędną dawkę aminokwasów, nieobecnych w produktach zbożowych. Suche nasiona soi zawierają do 40 % białka, a fasoli, grochu i soczewicy - około 25 - 30 %. Dietetycy podkreślają konieczność spożywania nasion strączkowych z powodu zawartości w nich różnych, istotnych w trawieniu, frakcji błonnika pokarmowego i innych substancji przeciwdziałających powstawaniu chorób cywilizacyjnych, zwłaszcza chorób nowo-

tworowych. Mogą być stosowane jako dodatki nie tylko do dań mięsnych, zup i sosów, ale również do przekąsek [5, 13, 22]. Obecne w roślinach strączkowych α -galakto-oligosacharydy, głównie rafinoza, stachioza i werbaskoza oraz inne czynniki antyżywniowe (taniny, kwas fitynowy, inhibitory trypsyny) mogą powodować wzdęcia u ludzi i zwierząt [1, 11]. Kiełkowanie nasion strączkowych może obniżyć poziom tanin o 18 %, α -galaktozydów nawet o 70 - 80 %, zmniejszyć aktywność inhibitorów trypsyny o ok. 36 %, jak również zwiększyć aktywność antyoksydacyjną o 28 % [14]. Także ogrzewanie powyżej 80 °C, nawet w mikrofalach, powoduje zmniejszenie ich zawartości do 70 % pierwotnej ilości i poprawę wartości odżywczych grochu [7]. Ekstruzja przyczynia się do poprawy cech żywieniowych grochu bez utraty właściwości obniżających poziom cholesterolu [1]. Nasiona strączkowych są zasadowe i mogą równoważyć zakwaszające działanie mięsa, jaj i produktów zbożowych [1, 15]. Groch w zależności od odmiany charakteryzuje się zawartością (w 100 g s.m.): 25 – 32 g białka, 1 - 3,9 g tłuszczu, 33 - 47 g skrobi, 26 g włókna pokarmowego, 3 - 4 g związków mineralnych w postaci popiołu, 0,7 mg tiaminy (zaspokojenie: 54 % dziennego zapotrzebowania), 51,7 mg kwasu pantotenowego (34 %), 274 μ g kwasu foliowego (69 %), 4 mg żelaza (32 %) [1, 5, 11]. Zawiera też substancje o aktywności przeciwutleniającej (głównie kwas askorbinowy – spożycie 100 g grochu pokrywa 1/3 dziennego zapotrzebowania na kwas askorbinowy) oraz inne substancje przeciwutleniające, lecz aktywność antyoksydacyjna zależy od odmiany, warunków uprawy i okresu zbioru (średnio 0,6 μ mol/g we wczesnym okresie zbioru) [8, 12].

Makaron jest produktem niskokalorycznym i zawiera niewielką ilość tłuszczu, przyczynia się do zmniejszenia wartości indeksu glikemicznego. Pozytywną cechą żywieniową makaronu jest mała zawartość sodu, co korzystnie wpływa na układy: krążenia i wydalniczy [9, 13]. W krajach zachodnich wzrasta zainteresowanie makaronami orientalnymi, wywodzącymi się z Dalekiego Wschodu, w których składzie znajdują się takie surowce, jak: ryż, amarantus czy mąka z nasion roślin strączkowych [2, 14, 15]. Proces produkcji makaronu z takich surowców polega na przygotowaniu ciasta przez mieszanie surowców z wodą i wytlóczenie z niego makaronu o odpowiednim kształcie, który w kolejnym etapie traktowany jest gorącą wodą, parą przegrzaną lub smażony tak długo, aby doprowadzić do skleikowania skrobi [4, 10]. W produkcji tradycyjnych makaronów znaczny dodatek tych surowców do mąki pszennej zakłóca strukturę białek glutenowych, w rezultacie pogarszając fizyczne właściwości wyrobów makaronowych. Obniża się wytrzymałość i plastyczność mokrych wytłaczanych form makaronu, zwiększa się ich kleistość i straty suchych substancji w czasie gotowania [23]. Dlatego dopuszczalny dodatek surowców wysokoskrobiowych do mąki pszennej makaronowej nie powinien być większy niż 10 %.

Alternatywnym sposobem produkcji makaronów błyskawicznych z różnych surowców skrobiowych i białkowych jest ekstruzja (ang. extrusion-cooking), nowocze-

sny proces ciśnieniowo-termiczny typu HTST, który polega na krótkotrwałym ogrzewaniu przetwarzanej masy w wysokiej temperaturze w warunkach podwyższonego ciśnienia [6, 10]. Zachodzące w tym procesie liczne interakcje pomiędzy składnikami ciasta nadają mu pożądaną wytrzymałość i cechy sensoryczne [16]. Obróbka ciśnieniowo-termiczna podczas ekstruzji, oprócz nadawania produktom swoistych cech fizykochemicznych i użytkowych, może być stosowana również jako metoda inaktywacji czynników antyżywnościowych, występujących w nasionach strączkowych, więc produkty z ich dodatkiem są bezpieczne dla zdrowia [3, 8, 12]. Makarony szybko gotujące się różnią się od klasycznych znacznie krótszym czasem przyrządzenia, wymagają gotowania nie dłuższego niż 2 min, natomiast wyroby błyskawiczne typu instant mogą być hydratowane w gorącej wodzie w czasie nie przekraczającym 5 min [10, 15, 18, 19]. Ze względu na łatwość przygotowania, dobre walory smakowe, kulinarne i dietetyczne, tego typu makarony mogą wzbudzić duże zainteresowanie i popyt wśród producentów zup błyskawicznych, makaronów z sosami, jak również właścicieli punktów gastronomicznych i konsumentów.

Celem pracy było określenie wpływu dodatku mąki z grochu na wybrane cechy fizyczne i kulinarne ekstrudowanych makaronów podgotowanych.

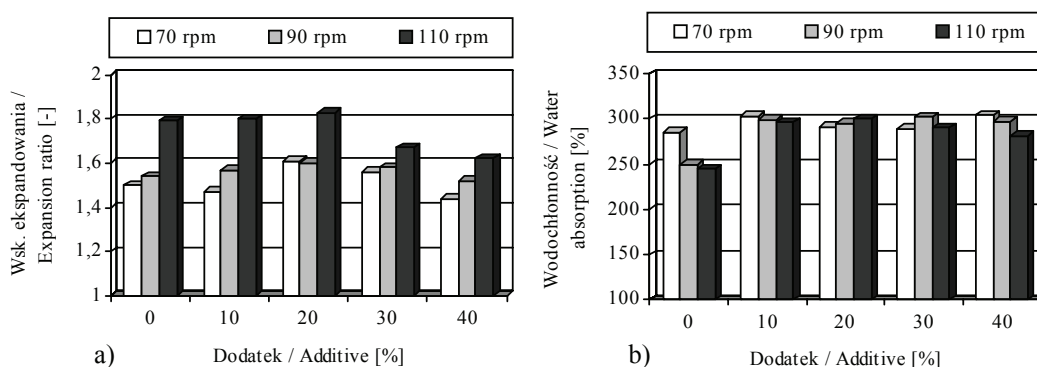
Material i metody badań

Surowcem podstawowym do wytworzenia makaronów błyskawicznych była mąka pszenna typu 450 (Polskie Młyny). Jako dodatek zastosowano mąkę z grochu żółtego (*Pisum sativum*) w ilości 10, 20 30 i 40 % masy mąki pszennej według receptury. Przygotowane mieszanki, dowilżone do wilgotności 30 %, poddawano obróbce w ekstruderze jednoślimalowym TS-45 (L/D = 16), w zakresie temp. 80 - 95 °C i formowano za pomocą matrycy z otworami 0,8 mm. W sekcji chłodzenia, zastosowanej dodatkowo w ekstruderze, następowało obniżenie temp. produktów, ograniczające ich ekspandowanie i zmniejszające kleistość wyrobów [21]. Makarony podgotowane wytłaczano przy prędkości obrotowej ślimaka 70, 90 i 110 obr·min⁻¹.

W wyrobach makaronowych oznaczano wskaźnik ekspandowania promieniowego jako stosunek średnicy produktu do średnicy otworu matrycy [17], wodochłonność makaronów – określając ilość wody [%] wchłoniętej podczas hydratacji w gorącej wodzie [18], minimalny czas przygotowania do spożycia przez określenie czasu niezbędnego do zaniku nieuwodnionego rdzenia makaronu w czasie hydratacji, straty składników przechodzących do wody podczas hydratacji makaronów [9, 19], twardość w teście cięcia, w maszynie wytrzymałościowej Zwick-Roell z zastosowaniem płaskiego noża Warner-Bretzela przy prędkości przesuwu głowicy 100 mm·min⁻¹ [16, 20] oraz ocenę cech sensorycznych wyrobów przed i po hydratacji [18].

Wyniki i dyskusja

Zawartość białka w otrzymanych makaronach pszennych wynosiła 11,3 %, wraz ze wzrostem dodatku mąki grochowej odnotowano zwiększanie się zawartości białka od 12,3 %, przy 10 % udziale grochu w mieszance surowcowej, do 15,5 %, przy dodatku 40 % grochu. Wskaźnik ekspandowania makaronów z dodatkiem grochu wzrastał wraz ze stosowaniem wyższej prędkości wyłaczania, zaś zwiększanie udziału mąki grochowej powyżej 20 % w recepturze surowcowej wpłynęło na obniżenie ekspandowania makaronów (rys. 1a). W przypadku makaronów błyskawicznych, niewymagających gotowania, a jedynie hydratacji w gorącej wodzie, jest to cecha jak najbardziej korzystna, ze względu na skrócenie czasu hydratacji wyrobów o mniejszym przekroju poprzecznym [17, 18, 19].



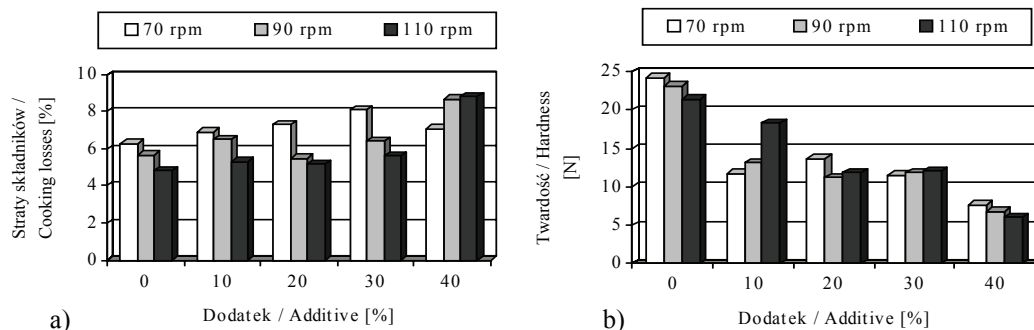
Rys. 1. Wskaźnik ekspandowania promieniowego (a) oraz wodochłonność (b) makaronów z dodatkiem mąki grochowej, ekstrudowanych przy różnej prędkości obrotowej ślimaka ekstrudera [$\text{obr}\cdot\text{min}^{-1}$].

Fig. 1. Expansion ratio (a) and water absorption index (b) of pasta products enriched with pea flour extruded at different rotational speeds of the extruder's screw [rpm].

Wodochłonność wyrobów po hydratacji w gorącej wodzie wynosiła od 240 do 304 % i była większa w przypadku makaronów z dodatkiem mąki grochowej (rys. 1b). Większa zawartość białka sprzyjała lepszemu wiązaniu wody. Nieznaczne zmniejszenie wodochłonności odnotowano podczas badania makaronów z największym dodatkiem grochu, ekstrudowanych przy najwyższych obrotach ślimaka ekstrudera. Jednakże nie określono istotnego wpływu dodatku mąki grochowej na wodochłonność makaronów błyskawicznych. Martinez i wsp. [9] określili w komercyjnych makaronach z semoliny wodochłonność na poziomie 256 - 267 %. Wang i wsp. [15] w makaronach ekstrudowanych z mąki grochowej uzyskali wodochłonność od 147 do 174 %, zaś Wójtowicz [17, 18, 19] w makaronach pszennych ekstrudowanych uzyskała wodochłonność po hydratacji od 200 do 360 % w zależności od zastosowanej receptury surowcowej, dodatków wzbogacających i parametrów ekstruzji, przy czym w większo-

ści badanych makaronów błyskawicznych wraz ze zwiększaniem prędkości wytłaczania wodochłonność makaronów zmniejszała się.

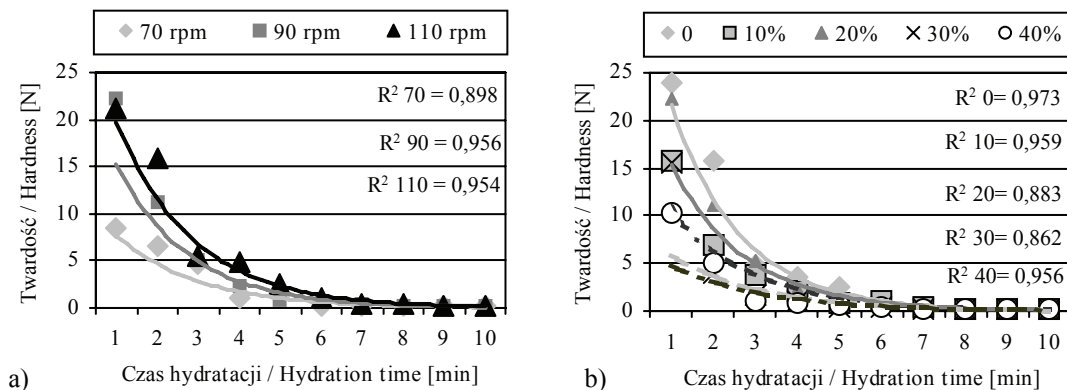
Czas przygotowania do spożycia wynosił od 4 do 7 min, przy czym wyroby wytwarzane przy wyższych obrotach ślimaka wykazywały stabilność oraz konsystencję *al dente* nawet po 10 min hydratacji w gorącej wodzie. Podobne obserwacje notowała Wójtowicz [17, 18, 19] w przypadku różnorodnych receptur ekstrudowanych makaronów błyskawicznych. Zwiększanie udziału mąki grochowej w recepturze wpłynęło na nieznaczne wydłużenie czasu hydratacji, jednak czas pełnego uwodnienia był porównywalny do makaronów błyskawicznych pszennych.



Rys. 2. Straty składników przechodzących do wody w czasie hydratacji (a) oraz twardość (b) makaronów z dodatkiem mąki grochowej, ekstrudowanych przy różnej prędkości obrotowej ślimaka ekstrudera [obr min^{-1}].

Fig. 2. Losses in components passing into water during the hydration (a) and hardness (b) of pasta products enriched with pea flour extruded at different rotational speeds of the extruder's screw [rpm].

Masa składników przechodzących do roztworu po 5-minutowej hydratacji nie przekraczała 9 % i zwiększała się wraz ze wzrostem udziału mąki grochowej w recepturze (rys. 2a). Świadczy to o dobrym związaniu składników skrobiowych i białkowych w makaronach, gdyż dopuszczalna ilość składników wypłukanych z klusek skrobiowych podczas gotowania nie powinna przekraczać 10 % [10, 15]. Zwiększanie prędkości wytłaczania zmniejszało ilość składników przechodzących do wody po hydratacji. Stosowanie 70 obr min^{-1} było niewystarczające, aby uformować stabilną strukturę wewnętrzną surowców o zwiększonej zawartości białka, co wpłynęło na większe wypłukiwanie składników makaronu w czasie hydratacji tych wyrobów oraz uzyskanie wyrobów charakteryzujących się najmniejszą twardością po hydratacji (rys. 3a). Przy 40 % dodatku mąki grochowej straty składników wyrobów makaronowych w czasie hydratacji zwiększały się wraz ze zwiększaniem obrotów ślimaka stosowanych podczas ekstruzji.



Rys. 3. Twardość makaronów wytworzonych z 10 % dodatkiem mąki grochowej, przy różnej prędkości wytłaczania (a) oraz z różnym udziałem mąki grochowej, przy prędkości wytłaczania 90 obr \cdot min $^{-1}$ (b) po 10-minutowej hydratacji.

Fig. 3. Hardness of pasta made with the 10% addition of pea flour, and processed at different extrusion speeds (a) and with different amounts of pea flour added, at extrusion speed of 90 rpm (b) after 10 minute hydration.

Dodatek mąki grochowej do receptury w istotny sposób wpłynął na zmniejszenie twardości wyrobów makaronowych suchych, już 10 % udział mąki grochowej obniżył dwukrotnie maksymalną siłę cięcia nitek makaronowych, którą interpretowano jako twardość wyrobów (rys. 2b). Podczas oceny twardości makaronów pszennych z mąki typu 450 zaobserwowano zmniejszanie twardości makaronów w miarę stosowania wyższych prędkości wytłaczania. W makaronach z dodatkiem mąki z grochu występowała zależność odwrotna (rys. 2b). Najbardziej niestabilną strukturą po hydratacji oraz najmniejszą twardością charakteryzowały się makarony z 40 % udziałem grochu w recepturze surowcowej, ekstrudowane w zaproponowanym zakresie temperatur (rys. 3b). Twardość i jędrność były opisywane w wielu pracach jako główne wyznaczniki jakości i przydatności kulinarnej makaronów [9, 15, 16, 19].

W ocenie sensorycznej wysoki udział mąki grochowej w recepturze wpływał na podniesienie not za barwę, która nabierała żółto-pomarańczowego odcienia oraz za konsystencję, którą oceniono wyżej przy 40 % (niż przy 10 %) dodatku mąki grochowej (tab. 1). Jednak w ocenie doustnej intensywny posmak grochu wpłynął na niższe oceny za zapach i smak produktów. Konsystencja po hydratacji makaronów ekstrudowanych przy zastosowaniu niskich obrotów ślimaka nie była stabilna, produkt po dłuższej hydratacji stawał się kleisty, zaś w smaku wyczuwalny był charakterystyczny grochowy posmak.

Tabela 1

Wyniki oceny sensorycznej makaronów ekstrudowanych, wzbogaconych dodatkiem mąki z grochu.
Results of sensory evaluation of extruded pasta products enriched with the addition of pea flour.

Dodatek mąki Flour added [%]	Prędkość wytlaczania Extrusion speed [obr min ⁻¹ / rpm]	Wygląd Appearance	Zapach Smell	Smak Taste	Konsystencja Consistency	Kleistość Stickiness
0	70	4,85 ^a	4,42 ^a	4,82 ^a	4,05 ^{ab}	3,25 ^{bc}
	90	5,00 ^a	4,63 ^a	4,98 ^a	4,37 ^a	3,64 ^b
	110	4,91 ^a	4,71 ^a	4,93 ^a	4,72 ^a	3,89 ^b
10	70	3,57 ^c	3,71 ^b	3,85 ^c	2,85 ^d	3,75 ^b
	90	3,84 ^c	3,85 ^b	4,12 ^b	3,97 ^b	4,02 ^{ab}
	110	4,00 ^b	4,00 ^b	4,44 ^b	3,66 ^b	3,94 ^{ab}
20	70	4,02 ^b	3,98 ^b	3,79 ^c	3,25 ^c	3,54 ^{bc}
	90	4,56 ^{ab}	4,15 ^{ab}	4,36 ^b	3,68 ^b	4,09 ^a
	110	4,89 ^a	4,45 ^a	4,50 ^{ab}	4,06 ^{ab}	4,12 ^a
30	70	4,32 ^b	4,02 ^b	4,03 ^{bc}	3,45 ^{bc}	3,95 ^{ab}
	90	4,76 ^a	4,12 ^b	4,15 ^b	3,78 ^b	4,28 ^a
	110	4,93 ^a	4,17 ^b	4,34 ^b	4,12 ^{ab}	4,32 ^a
40	70	4,37 ^b	3,37 ^c	2,62 ^d	3,87 ^b	2,85 ^d
	90	4,42 ^b	3,26 ^c	2,75 ^d	3,65 ^b	3,96 ^{ab}
	110	4,25 ^b	3,12 ^c	3,00 ^d	3,50 ^c	4,16 ^a

Objaśnienia: / Explanatory notes:

^{a,b} – jednakowe litery w kolumnach oznaczają brak statystycznie istotnych różnic między wartościami średnimi przy $\alpha=0,05$ (test Duncana).

^{a,b} – the same letters in columns mean that there are no statistically significant differences between the mean values at $\alpha=0.05$ (Duncan's test).

Najlepszą konsystencją i niewielką kleistością charakteryzowały się makarony z dodatkiem grochu nieprzekraczającym 30 %, wytwarzane przy najwyższych obrotach ślimaka. Chillo i wsp. [2] wykazali, że dodatek strączkowych do makaronu wytwarzanego na bazie amarantusa wpłynął na poprawę jędrności oraz zmniejszenie ilości składników przechodzących do wody w czasie gotowania. Torres i wsp. [14], dodając mąkę ze skielkowanych nasion grochu, nie tylko poprawili cechy użytkowe, ale również uzyskali wyższą wartość odżywczą makaronów wzbogaconych. Wang i wsp. [15], ekstrudując wyroby makaronowe, uzyskali produkty o przyjemnym zapachu, jędrnej konsystencji i małej kleistości po ugotowaniu, krótszym czasie gotowania niż makarony z semoliny, lecz charakteryzujące się dużymi stratami składników, sięgającymi około 20 %.

W ogólnej ocenie ekstrudowane wyroby makaronowe błyskawiczne wzbogacone dodatkiem grochu charakteryzowały się dobrą jakością sensoryczną i mogą być polecane jako dodatki do dań, nadając im charakterystyczny grochowy posmak.

Wnioski

1. Zastosowanie ekstrudera jednoślimakowego typu TS-45, w zaproponowanym zakresie temperatur, do produkcji makaronów podgotowanych daje możliwość uzyskania wyrobów makaronowych błyskawicznych z dodatkiem zróżnicowanego udziału grochu w postaci mąki.
2. Oceniane wyroby makaronowe po hydratacji w gorącej wodzie przez 4 do 8 min uzyskiwały cechy przydatności do spożycia.
3. Ilość substancji przechodzących do roztworu podczas hydratacji w gorącej wodzie wynosiła nie więcej niż 9 %. Zbyt duży dodatek (powyżej 30 %) mąki grochowej powodował zwiększenie ilości składników przechodzących do wody podczas hydratacji, pogorszenie tekstury podgotowanych wyrobów makaronowych oraz obniżenie ich jakości sensorycznej, co może świadczyć o niewystarczającym związaniu białkowych i skrobiowych składników mieszaniny makaronowej podczas ekstruzji przy zaproponowanych parametrach.
4. Najlepszą jakość sensoryczną osiągnął makaron z 20 i 30 % udziałem mąki grochowej w mieszance makaronowej, ekstrudowanej z zastosowaniem 90 i 110 obr·min⁻¹.

Praca naukowa finansowana ze środków na naukę w latach 2008-2010 jako projekt badawczy.

Literatura

- [1] Alonso R., Grant G., Marzo F.: 2001. Thermal treatment improves nutritional quality of pea *seeds* (*Pisum sativum* L.) without reducing their hypocholesterolemic properties. *Nutrition Research*, 2001, **21** (7), 1067-1077.
- [2] Chillo S., Laverse J., Falcone P., Del Nobile M.: Quality of spaghetti in base amaranthus wholemeal flour added with quinoa, broad bean and chick pea. *J. Food Eng.* 2008, **84**, 101-107.
- [3] Czarnecki Z., Czarnecka M., Nowak J., Kiryluk J.: Wykorzystanie wybranych frakcji nasion grochu i fasoli po rozdzielaniu pneumatycznym w produktach ekstrudowanych. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2000, **2** (23), 49-58.
- [4] Galiński G., Jeżewska M.: Porównanie wartości odżywczej wybranych makaronów instant. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2003, **2**, 118 – 124.
- [5] Garg R., Dahiya S.: Nutritional evaluation and shelf life studies of papads prepared from wheat-legume composite flours. *Plant Foods for Human Nutrition*, 2003, **58**, 2999-307.
- [6] Huber G. R.: *Extrusion cooking applications for precooked pasta production.*, North Dakota 1998, USA.

- [7] Kadlec P., Rubecova A., Hinkova A., Kaasova J., Bubnik Z., Pour V.: Processing of yellow pea by germination, microwave treatment and drying, *Innov. Food Sci. Emerg. Technol.*, 2001, **2** (2), 133-137.
- [8] Korus J., Gumul D., Gibiński M.: Wpływ ekstruzji na zawartość polifenoli i aktywność przeciwutleniającą nasion fasoli zwyczajnej. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2006, **2** (47), 102-111.
- [9] Martinez C., Ribotta P., León A., Añón C.: Physical, sensory and chemical evaluation of cooked spaghetti, *J. Texture Studies*, 2007, **38**, 666–683.
- [10] Mościcki L., Mitrus M., Wójtowicz A.: Technika ekstruzji w przemyśle rolno-spożywczym. PWRiL, Warszawa 2007.
- [11] Nikolopoulou D., Grigorakis K., Stasini M., Alexis M., Iliadis K.: Differences in chemical composition of field pea (*Pisum sativum*) cultivars: effect of cultivation area and year. *Food Chem.*, 2007, **103** (3), 847-852.
- [12] Nilson J., Stegmark R., Akesson B.: Total antioxidant capacity in different pea (*Pisum sativum*) varieties after blanching and freezing. *Food Chem.*, 2004, **86** (4), 501-507.
- [13] Sabanis D., Makri E., Doxastakis G.: 2006. Effect of durum flour enrichment with chickpea flour on the characteristics of dough and lasagne. *J. Sci. Food Agric.*, 2006, **86**, 1938–1944.
- [14] Torres A., Frias J., Granito M., Vidal-Valverde C.: Germinated *Cajanus cajan* seeds as ingredients in pasta products: chemical, biological and sensory evaluation. *Food Chem.*, 2007, **101** (1), 202-211.
- [15] Wang N., Bhirud P., Sosulski F., Tyler R.: Pasta – like product from pea flour by twin – screw extrusion. *J. Food Sci.*, 1999, **4**, 671-678.
- [16] Wójtowicz A.: Wpływ dodatku kwasu askorbinowego na teksturę ekstrudowanych makaronów podgotowanych. *Acta Agrophysica*, 2008, **12** (1), 245-254.
- [17] Wójtowicz A.: Effect of monoglyceride and lecithin on cooking quality of precooked pasta. *Pol. J. Food Nutr. Sci.*, 2007, **57** (3A), 157-162.
- [18] Wójtowicz A.: Wpływ nawilżenia semoliny oraz parametrów ekstruzji na wybrane cechy jakościowe makaronów błyskawicznych. *Acta Agrophysica*, 2006, **8** (1), 263-273.
- [19] Wójtowicz A.: Wpływ parametrów ekstruzji na wybrane cechy tekstury makaronów błyskawicznych z semoliny. *Acta Agrophysica*, 2006, **8** (4), 1049-1060.
- [20] Wójtowicz A.: Influence of some functional components addition on the microstructure of precooked pasta, *Pol. J. Food Nutr. Sci.*, 2005, **15/55** (4), 417-422.
- [21] Wójtowicz A., Mościcki L.: Energy consumption during extrusion-cooking of precooked pasta. *TEKA Kom. Mot. Energ. Roln. – OL PAN*, 2008, **8**, 311-318.
- [22] Wójtowicz A., Portka M., Mościcki L.: Wytwarzanie ekstrudatów typu instant z nasion roślin strączkowych. *Inżynieria Rolnicza*, 2002, **4** (37), 357-363.
- [23] Yalla S., Manthey F.: Effect of semolina and absorption level on extrusion of spaghetti containing non-traditional ingredients. *J. Sci. Food Agric.*, 2006, **86**, 841–848.

EFFECT OF ADDED PEA ON SOME PHYSICAL AND CULINARY PROPERTIES OF EXTRUSION-COOKED INSTANT PASTA

Summary

In the present paper, the measurement results were presented of some physical and culinary properties of extrusion-cooked instant pasta enriched with pea (*Pisum sativum*) added as pea flour (in the amount of 10 to 40 % of the wheat flour mass, according to the recipe used). The pasta mixture, its moisture content being 30 %, was extrusion-cooked at a temperature of 80 - 95 °C, in a single screw extrusion-cooker with

a modified plasticizing and cooling section. The following parameters of the pasta products were determined: expansion ratio, water absorption, time of preparing pasta for eating, component losses during the hydration, texture and organoleptic features of pasta prior to and after it has been prepared for consumption. The expansion ratio of the products decreased along with the increase in the pea flour amount added to the pasta dough. The pasta products with pea added showed a higher water absorption level than the wheat pasta. The quantity of components passing into water during the hydration increased along with the increase in the pea flour added to the pasta dough. The time of hydration was from 4 to 8 minutes, and the pasta products obtained did not require to be cooked. The addition of pea caused the hardness of extrusion-cooked pasta to decrease, both before and after they were prepared for eating. However, when too much pea flour was added (above 30 %) to pasta products, the sensory quality of the extrusion-cooked and enriched pasta decreased.

Key words: instant pasta, extrusion-cooking, pea, physical properties, texture ☒

EUGENIA CZERNYSZEWICZ

POSTĘPOWANIE KONSUMENTÓW ZE ŚWIEŻYMI OWOCAMI PRZED ICH SPOŻYCIEM

Streszczenie

Celem pracy było poznanie deklaracji konsumentów dotyczących postępowania z owocami przed spożyciem oraz określenie zmienności zachowań w zależności od cech społeczno-demograficznych konsumentów i czasu, a także wskazanie czynników wpływających na jakość i bezpieczeństwo owoców w drodze od miejsca zakupu do konsumpcji. Analizę wykonano na podstawie wyników badań ankietowych przeprowadzonych w latach 2003 i 2007 wśród konsumentów w Lublinie. Stwierdzono, że przed spożyciem konsumenci najczęściej krótko myją owoce w wodzie, a rzadziej myją i kilkakrotnie płuczą lub obierają ze skórki. Cechy społeczno-demograficzne konsumentów istotnie wpływają na skalę zmienności deklaracji dotyczących częstości stosowania wymienionych zabiegów. W latach 2003 i 2007 zwyczaje konsumentów dotyczące stosowania zabiegów higienicznych przed spożyciem owoców nie zmieniły się istotnie.

Słowa kluczowe: owoce, bezpieczeństwo zdrowotne, higiena, konsumpcja

Wprowadzenie

Jakość zdrowotna owoców zależy od dbałości o nie w całym łańcuchu żywnościowym. Działania mające na celu zminimalizowanie zagrożeń bezpieczeństwa owoców podejmowane w sferze produkcji podstawowej są szczególnie ważne, bowiem mają duży wpływ na jakość produktu końcowego, który często jest spożywany w stanie świeżym. Z danych Kołozyn-Krajewskiej i Sikory [9], którzy charakteryzują zagrożenia biologiczne, chemiczne i fizyczne produktów żywnościowych, wynika, że na owocach mogą rozwijać się drożdże i pleśnie, pałeczki z grupy coli, bakterie z rodzaju *Micrococcus* i *Bacillus*, a na owocach psujących się także bakterie octowe oraz mlekowe. Koncentracja mikroflory, w tym pałeczek *Escherichia coli*, na świeżych owocach i warzywach jest zróżnicowana w zależności od kraju i miejsca pochodzenia (działki, gospodarstwa), pory roku, gatunku, miejsca i sposobu przechowania tych

produktów oraz wykonywanych zabiegów [1, 15]. Ponadto, owoce mogą zawierać pozostałości środków ochrony roślin i nawozów, metale ciężkie i inne substancje zagrożające bezpieczeństwu konsumentów. W zapewnieniu jakości świeżych produktów duże znaczenie ma m.in. stosowanie dobrych praktyk oraz funkcjonowanie programów rządowych promujących programy zapewniania jakości, regulacje dotyczące stosowania pestycydów i nawozów [3].

Rosnące zainteresowanie konsumentów bezpieczeństwem produktów świeżych jest związane z występowaniem zachorowań po ich spożyciu [3, 14]. Z danych organizacji Center for Science in the Public Interest [14] wynika, że w latach 1990-2005 w USA owoce były przyczyną 110 ognisk chorobowych i spowodowały 8668 zachorowań, a warzywa odpowiednio 343 i 12248. Około 50 % zachorowań przypisano żywności spożywanej w placówkach żywienia zbiorowego, a 13 % w domu.

Z wyników badań monitoringowych prowadzonych w naszym kraju wynika, że polskie owoce oraz inne płody rolne są bezpieczne dla konsumentów zarówno przy spożyciu jednorazowym, jak i w długim okresie [13]. Warunki glebowe i klimatyczne, technologia uprawy, jakość środków użytych do produkcji, terminowość i dokładność wykonania zabiegów, termin i technologia zbioru oraz czynności pozbiornicze, a także przestrzeganie wymagań higienicznych oraz wiedza i umiejętności producentów są decydujące dla zapewnienia jakości zdrowotnej owoców. Znalazło to potwierdzenie m.in. w badaniach Zydlika [18] dotyczących wpływu właściwości fizykochemicznych gleby na zawartość metali ciężkich w jabłkach. Wyniki innych badań i analiz wskazują, że niektóre metale ciężkie, mikroorganizmy i inne szkodliwe dla zdrowia konsumentów substancje, jak: kurz, resztki ziemi, jaja i larwy owadów znajdujące się na powierzchni owoców i warzyw można istotnie obniżyć poprzez mycie pod bieżącą wodą [4, 7]. Przy czym, jak podaje Makosz [cyt. za Hołubowicz, 10], na owocach brzoskwini, ze względu na omszenie skórki, taki zabieg może okazać się mało skuteczny.

Konsumenty są ostatnim ogniwem łańcucha żywnościowego „od pola do stołu”. Czynności, które wykonują w gospodarstwie domowym przed obróbką i spożyciem mogą, w świetle cytowanych wyników badań, istotnie przyczynić się do poprawy jakości zdrowotnej i bezpieczeństwa owoców. Zasady dobrej praktyki kuchennej, uwzględniające procesy realizowane w domu konsumenta, wskazują m.in. na potrzebę mycia pod bieżącą, ciepłą wodą, a także, jeśli to możliwe, obieranie świeżych owoców i warzyw w procesie obróbki wstępnej [17].

Celem pracy było poznanie deklaracji konsumentów dotyczących ich postępowania z owocami przed spożyciem, zbadanie wpływu cech społeczno-demograficznych na zachowania konsumentów w tym zakresie, a także określenie czynników wpływających na jakość i bezpieczeństwo spożywanych przez konsumentów owoców. Prezen-

towana problematyka jest istotna, ponieważ owoce spożywa się przede wszystkim jako świeże w domu [2] i są to produkty ważne z punktu widzenia prawidłowej diety.

Material i metody badań

Analizę wykonano na podstawie wyników badań ankietowych przeprowadzonych w latach 2003 i 2007 wśród konsumentów w Lublinie. Zastosowano kwotowy dobór próby w obu badaniach, odzwierciedlający strukturę wiekową mieszkańców Lublina w pięciu grupach wiekowych (20 - 29 lat, 30 - 39 lat, 40 - 49 lat, 50 - 59 lat, powyżej 60 lat). W roku 2003 badaniem objęto 300 osób, a w roku 2007 – 308 osób.

Badania wykonano metodą ankiety bezpośredniej. Ankieter rozdawał kwestionariusze wybranym osobom i potem osobiście je odbierał. Skutkowało to niemal 100 % zwrotem ankiet, przy czym procent odpowiedzi na poszczególne pytania był zróżnicowany. W roku 2003 uzyskano odpowiednio 99,0, 95,3, 97,0 i 84,3 % odpowiedzi na poszczególne pytania, a w roku 2007 odpowiednio 97,4, 95,1, 96,4 i 94,2 %.

W latach 2003 i 2007 ankietowani odpowiadali na pytanie: Jakie zabiegi stosuje Pan(i) przed spożyciem owoców? Odpowiedzi cechowano za pomocą skali pozycyjnej. Respondenci oceniali zgodnie ze swoimi preferencjami każdy z wyszczególnionych zabiegów wykonywanych przed spożyciem owoców, tj.: krótkie mycie w wodzie, mycie i kilkakrotne płukanie, obieranie (jeśli można), nie wykonywanie żadnych zabiegów. Wykonanie danego zbiegu oceniano za pomocą skali porządkowej 3-stopniowej, gdzie 3 - oznaczono jako częste wykonywanie zabiegu, 2 - czasami, a 1 - nigdy.

W analizie uwzględniono jako zmienne objaśniające następujące cechy socjo-demograficzne konsumentów: płeć, wiek, wykształcenie, typ biologiczny rodziny, miesięczne dochody do dyspozycji na osobę w rodzinie i źródło dochodów. Zmienne objaśniane dotyczyły deklaracji konsumentów w zakresie częstości wykonywania wyżej wskazanych zabiegów na owocach przed ich spożyciem.

Analizę uzyskanych danych przeprowadzono na podstawie statystyki χ^2 oraz V-Cramera. Weryfikowano hipotezę zerową mówiącą o niezależności zmiennych. Wymienione statystyki zastosowano także do zbadania czy występowała w badanym okresie istotna zmiana deklaracji konsumentów dotyczących postępowania z owocami przed spożyciem. W analizie uwzględniono trzy poziomy istotności testu $\alpha < 0,05$, $\alpha < 0,01$ i $\alpha < 0,001$. Obliczenia statystyczne wykonano w systemie SAS wersja 9.1.

Szczegółową charakterystykę badanej populacji przedstawiono w tab. 1. Wśród ankietowanych dominowały kobiety (56 % w roku 2003 i 59 % w roku 2007). W badanych próbach konsumentów odpowiednio 78 i 81 % stanowiły osoby z wykształceniem co najmniej średnim, z tego wykształcenie wyższe miało 28 % w roku 2003, a 30 % w roku 2007. Około 43 % ankietowanych w latach 2003 i 2007 deklarowało miesięczne dochody na osobę w rodzinie w przedziale 501-1000 zł, a 16 % w 2003 r.

i 25 % w 2007 r. - powyżej 1000 zł. Dochody do 300 zł na osobę w rodzinie posiadało 10 % ankietowanych w roku 2007, a 11 % w roku 2003.

Tabela 1

Charakterystyka badanej populacji konsumentów.
Profile of the polled population of consumers.

Wyszczególnienie Specification	A – 2003 B – 2007	[% liczby osób ogółem] [% of the total number of persons]		
		Ogółem Total	Kobiety Women	Mężczyźni Men
Ogółem / Total	A B	100 100	56 59	44 41
Wiek: / Age:				
20 - 29 lat / years	A B	36 37	34 40	37 34
30 - 39 lat / years	A B	15 18	17 18	12 19
40 - 49 lat / years	A B	20 16	21 15	18 19
50 - 59 lat / years	A B	14 16	14 15	15 16
powyżej 60 lat / over 60 years old	A B	16 12	13 11	19 12
Wykształcenie: / Education:				
podstawowe / elementary	A B	10 4	7 4	14 4
zawodowe / vocational	A B	12 15	14 11	9 22
średnie / secondary	A B	50 51	52 52	47 50
wyższe / university level	A B	28 30	27 33	30 24
Dochody miesięczne na osobę w rodzinie: Monthly income per one family member:				
do 300 zł / up to 300 PLN	A B	11 10	11 10	11 9
301 - 500 zł / 301-500 PLN	A B	27 20	27 24	26 14
501 - 1000 zł / 501 - 1000 PLN	A B	43 43	46 44	47 42
powyżej 1000 zł / more than 1000 PLN	A B	16 27	16 22	16 35

c.d. Tab. 1

Typ rodziny / Type of family:				
małżeństwo bezdzietne / couple with no children	A	7,0	7,1	6,9
	B	9,1	9,4	8,7
rodzina z 1 dzieckiem / family with one child	A	13,4	12,4	14,6
	B	17,3	16,1	18,9
rodzina z 2 dziećmi / family with two children	A	27,4	29,6	24,6
	B	27,0	26,1	28,3
rodzina z 3 dziećmi / family with three children	A	15,4	16,0	14,6
	B	12,1	9,4	15,7
rodzina z 4 i więcej dziećmi family with four and more children	A	7,7	7,1	8,5
	B	7,5	7,8	7,1
matka (ojciec) samotnie wychowujący dziecko single mother (single father)	A	3,7	5,9	0,8
	B	4,6	6,1	2,4
osoba samotna bez dzieci single person with no children	A	20,4	17,8	23,8
	B	16,3	16,7	15,7
rodzina wielopokoleniowa / multi-generational family	A	5,0	4,1	6,2
	B	6,2	8,3	3,1
Źródło utrzymania rodziny / Source of income:				
dochód z pracy najemnej income derived from hired labour	A	41,6	44,9	37,9
	B	39,0	40,9	36,2
dochód z pracy najemnej i użytkownika gospodarstwa rolnego income derived from hired labour and from agricultural farming	A	3,7	3,6	3,2
	B	13,0	12,7	13,4
dochód z pracy na własny rachunek lub wykonywanie wolnego zawodu income derived from self-employment or freelance occupation	A	20,3	18,6	22,5
	B	25,3	21,0	31,5
emerytura lub renta / retirement or disability pension	A	24,0	22,2	26,4
	B	20,1	22,7	16,5
źródła niezarobkowe / sources of non-earned income	A	9,5	9,6	9,3
	B	2,6	2,8	2,4

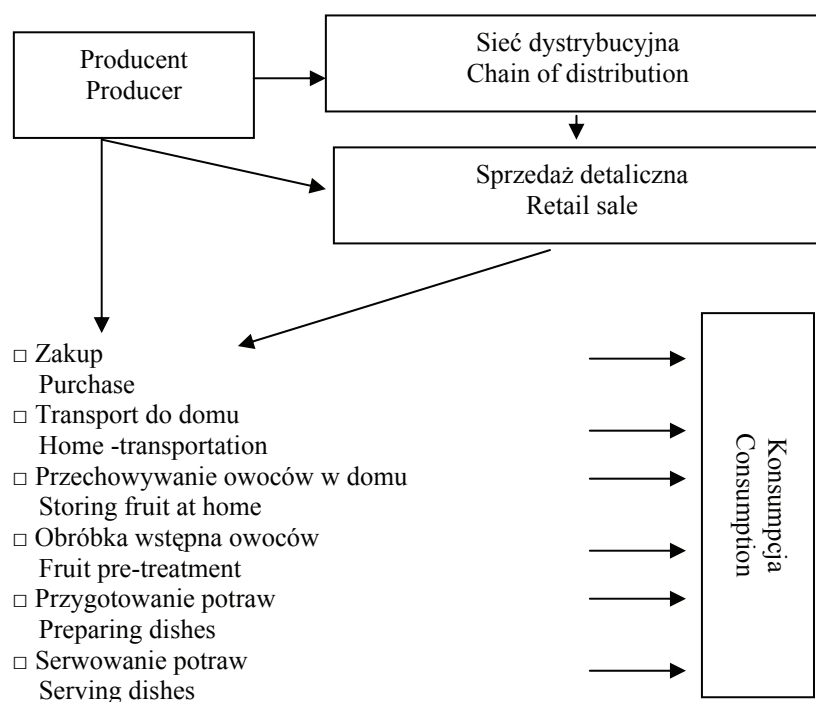
Objaśnienia: / Explanatory notes:

w roku 2003 N=300, w roku 2007 N=308 / in 2003 N=300, in 2007 N=308.

Dla około 39 % badanych w roku 2007, a 42 % w roku 2003 przeważającym źródłem utrzymania rodziny były dochody z pracy najemnej, dla odpowiednio 20 i 24 % - emerytura lub renta, a dla 25 i 20 % - dochód z pracy na własny rachunek. Największy odsetek ankietowanych pochodził z rodzin z 2 i więcej dzieci – 51 % w roku 2003, a 47 % w roku 2007, z tego najliczniej były reprezentowane rodziny z 2 dzieci – w badanych latach 27 % ogółu badanych.

Wyniki i dyskusja

Droga świeżych owoców od producenta na stół konsumenta może przebiegać według schematu, który przedstawiono na rys. 1. Owoce mogą być spożywane od etapu produkcji i zakupu poprzez wyszczególnione kolejne etapy w drodze na talerz konsumenta. Na każdym z tych etapów może dojść do obniżenia zarówno jakości sensorycznej, jak i bezpieczeństwa owoców. Zagrożenia mogą wynikać z nieprzestrzegania zasad higieny podczas produkcji, sprzedaży i przechowywania owoców do czasu konsumpcji oraz braku odpowiednich warunków transportowania, przechowywania i przygotowania potraw w domu konsumenta. Z wyników badań Namysław i wsp. [12] wynika, że w przypadku innego produktu ogrodniczego – warzyw i ziemniaków, tylko 31,4 % ankietowanych respondentów prawidłowo przeprowadza proces obróbki wstępnej, a powyżej 60 % przechowuje prawidłowo gotowe posiłki z warzyw w lodówce.



Rys. 1. Droga owoców od producenta na talerz konsumenta.

Fig. 1. The road of fresh fruit from its producer to the plate of consumer.

Czynności związane z myciem bądź obieraniem owoców, z punktu widzenia zapewnienia bezpieczeństwa zdrowotnego owoców po zakupie, są podstawowe. Inne

czynniki wpływające na jakość i bezpieczeństwo owoców oraz zapobieganie zagrożeniom w trakcie poszczególnych procesów realizowanych w drodze owoców ze sklepu na talerz konsumenta przedstawiono w tab. 2.

Tabela 2

Czynniki i sposoby zapobiegania obniżaniu jakości i bezpieczeństwa owoców w procesach realizowanych przez konsumenta od zakupu owoców do przygotowania, serwowania i przechowywania potraw.

Factors and methods preventing from decreasing of fruit quality and safety during the processes carried out by consumer from purchase to preparing, serving and storing of dishes.

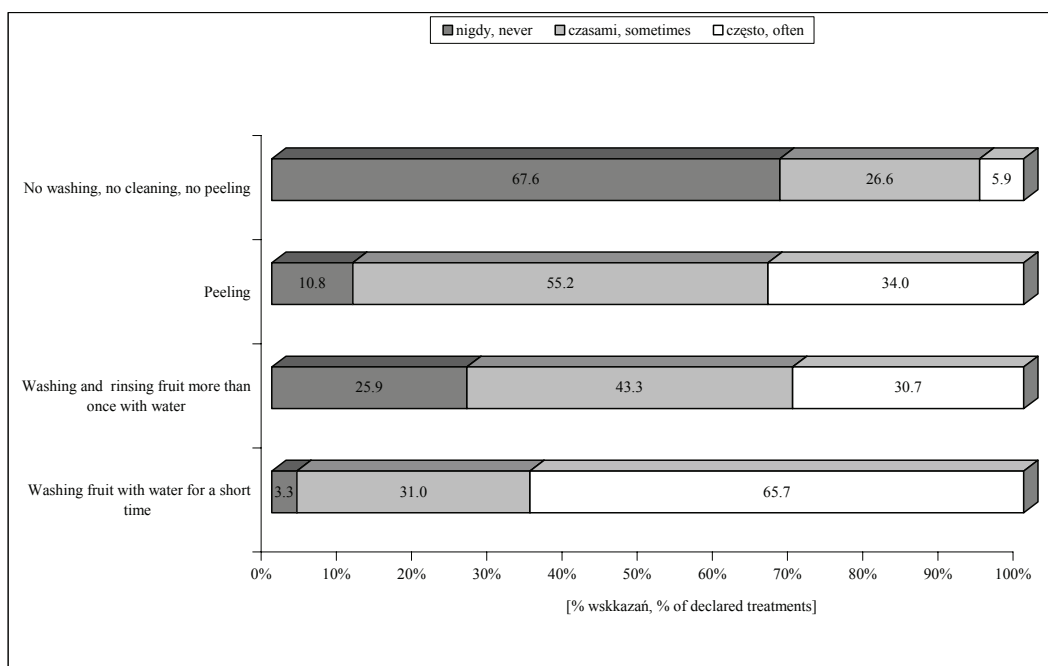
Procesy realizowane przez konsumenta Processes performed by consumer	Czynniki wpływające na jakość i bezpieczeństwo owoców Factors impacting the quality and safety of fruit	Zapobieganie Prevention means
Proces zakupu owoców Process of purchasing fruit	<ul style="list-style-type: none"> - higiena w miejscu zakupu owoców, - niewłaściwe warunki przechowywania owoców do czasu zakupu (wystawa nasłoneczniona, wilgoć, zbyt wysoka temperatura, obecność w opakowaniu owoców z objawami chorób, szkodników, zepsucia np. zgnilizny lub oparzeliny), - brak informacji dotyczącej np. sposobu i długości okresu przechowywania owoców w domu, metody produkcji, pochodzenia partii owoców itp. - edukacja i doświadczenie sprzedających i kupujących 	<ul style="list-style-type: none"> - kupowanie owoców w sprawdzonym punkcie sprzedaży detalicznej, -zwracanie uwagi na właściwe warunki przechowywania owoców, - czytanie dostępnych informacji lub, jeśli ich brak, pytanie o pochodzenie owoców, metodę produkcji, warunki i długość okresu przechowywania itp.
Proces transportu owoców do domu konsumenta Process of transporting fruit to the consumer's house	<ul style="list-style-type: none"> - sposób zabezpieczenia owoców w czasie transportu, - długość i warunki transportu owoców do domu 	<ul style="list-style-type: none"> - zapewnienie odpowiedniego opakowania owoców w czasie transportu (czystego, chroniącego przed zgnieceniem, zabrudzeniem, przewiewnego), - w miarę możliwości jak najszybsze przeniesienie owoców do domu, nie przetrzymywanie w mało przewiewnych i gorących pomieszczeniach.
Proces przechowywania owoców w domu Process of storing fruit at home	<ul style="list-style-type: none"> - warunki i długość okresu przechowywania owoców, - przegląd zapasów produktów pod względem świeżości i przydatności do spożycia 	<ul style="list-style-type: none"> - zapewnienie higieny w miejscu przechowywania produktów, - utrzymywanie odpowiednio niskiej temperatury w miejscu przechowywania, - nie przedłużanie okresu przechowywania owoców, - oddzielenie owoców od żywności, która wymaga przetworzenia, zanieczyszczonej, - wykonywanie regularnych przeglądów zapasów owoców i innych produktów przeznaczonych do spożycia

c.d. Tab. 2

Proces obróbki wstępnej Pre-treatment process	<ul style="list-style-type: none"> - charakter i zakres obróbki wstępnej, - warunki higieniczne wykonywania zabiegów, - higiena osobista 	<ul style="list-style-type: none"> - sortowanie, oddzielenie części niejadalnych i uszkodzonych, zepsutych, usunięcie resztek ziemi, kurzu, jaj lub larw owoców, opakowania, mycie pod ciepłą bieżącą wodą lub w razie potrzeby obieranie, - zapewnienie odpowiedniej higieny narzędzi stosowanych w czasie obróbki wstępnej, - przestrzeganie higieny osobistej
Proces przygotowania potraw Process of preparing dishes	<ul style="list-style-type: none"> - czas i warunki termiczne przygotowania potraw, - rodzaj i higiena stosowanych naczyń kuchennych, - higiena osobista 	<ul style="list-style-type: none"> - nie przedłużanie okresu przygotowania potraw, - przygotowanie potraw w miarę możliwości na krótko przed spożyciem, a jeśli zachodzi potrzeba przechowania to zapewnienie odpowiednio niskiej temperatury, - stosowanie naczyń przystosowanych do kontaktu z żywnością i czystych, - zapewnienie higieny osobistej w czasie przygotowania potraw
Proces serwowania potraw Process of serving dishes	<ul style="list-style-type: none"> - sposób i warunki serwowania potraw, - czas od okresu przygotowania do spożycia potraw, - higiena osobista 	<ul style="list-style-type: none"> - zapewnienie higienicznych warunków serwowania potraw w naczyniach czystych i przeznaczonych do kontaktu z żywnością, - zapewnienie odpowiedniej temperatury serwowanych potraw, - nie wydłużanie czasu od chwili przygotowania do spożycia potraw, - przestrzeganie higieny osobistej w czasie serwowania potraw
Dalsze przechowywanie potraw Storing dishes afterwards	<ul style="list-style-type: none"> - sposób i warunki przechowywania potraw, - długość okresu przechowywania, - przegląd potraw pod kątem przydatności do spożycia 	<ul style="list-style-type: none"> - zapewnienie higieny w miejscu przechowywania żywności, - utrzymywanie odpowiednio niskiej temperatury w miejscu przechowywania potraw, - wykonywanie regularnych przeglądów zapasów produktów przeznaczonych do spożycia

Z badań przeprowadzonych w roku 2002 wśród mieszkańców Lublina wynika, że najczęściej konsumenci przed spożyciem krótko myją owoce w wodzie (62,9 % wskazań), rzadziej niż co trzeci obiera owoce ze skórki (29,9 % wskazań), częściej niż co piąty myje i kilkakrotnie płucze owoce w wodzie (22,4 % wskazań), a 4,8 % nie wykonuje żadnych zabiegów przed spożyciem [2]. W roku 2007 'często' krótko myło owoce w wodzie przed spożyciem 65,7 % ankietowanych, myło i wielokrotnie płukało owoce 30,7 %, a obierało owoce 34 % (rys. 2). Odsetek osób wykonujących takie za-

biegi w badaniach prowadzonych przez Li-Cohen i Bruhn [8] był zbliżony: 86 % respondentów deklarowało mycie jabłek pod bieżącą wodą, a 88 % truskawek, nie myło tych owoców odpowiednio 4 i 2 % ankietowanych, a obieranie jabłek deklarowało 28 % pytaných. W cytowanych badaniach Namysław i wsp. [12] 40 % respondentów rozpoczynało proces obróbki wstępnej warzyw bez mycia surowca, a 10 % nieprawidłowo postępowało z warzywami i ziemniakami w procesie obróbki wstępnej, co mogło być powodem obniżenia jakości sensorycznej i odżywczej oraz zdrowotnej potraw. Zasadność i efektywność stosowania różnych zabiegów czyszczących przed spożyciem świeżych owoców i warzyw, w tym jabłek, winogron, cytryn i truskawek badali Michaels i wsp. [11]. Stwierdzono, że płukanie owoców w wodzie i osuszanie ręcznikiem papierowym było najlepszą z wielu testowanych metod usuwania zanieczyszczeń fizycznych, nadmiaru wosku oraz pozostałości chemicznych i mikrobiologicznych na owocach.



Rys. 2. Deklaracje konsumentów lubelskich dotyczące stosowania niektórych zabiegów przed spożyciem owoców w roku 2007 [% wskazań].

Fig. 2. Lublin consumers' declarations concerning some cleaning treatments prior to consumption of fruit in the year 2007 [% of declared treatments].

Zachowania różnych grup konsumentów dotyczące postępowania z owocami przed spożyciem są zróżnicowane. Z analizy danych wynika, że w roku 2007 deklara-

cje konsumentów dotyczące częstości obierania owoców przed spożyciem ($\alpha < 0,01$) i nie wykonywania żadnych zabiegów ($\alpha < 0,01$) były istotnie zależne od płci ankietowanych (tab. 3). Kobiety istotnie rzadziej deklarowały obieranie owoców przed spożyciem niż mężczyźni (odpowiednio 6,3 i 58 % wskazań 'często' i 'czasami', a mężczyźni odpowiednio 17,4 i 51,2 %). Mężczyźni rzadziej deklarowali nie wykonywanie żadnych zabiegów przed spożyciem (odpowiednio 57,5 i 35 % wskazań 'często' i 'czasami', a kobiety odpowiednio 74,7 i 20,6 %). Wyjaśnienie różnic w zachowaniach nie jest łatwe. Być może wynika to z większej wiedzy kobiet na temat rozmieszczenia substancji odżywczych w różnych częściach owoców. Badania dowodzą bowiem, że w skórce jabłek i tuż pod nią znajduje się najwięcej makro- i mikroelementów [4, 5]. W badaniach Li-Cohen i Bruhn [8] kobiety istotnie częściej myły świeże owoce i warzywa przed przygotowaniem potraw niż mężczyźni, a konsumenci w wieku powyżej 65 lat rzadziej niż osoby z młodszych grup wiekowych.

Wiek istotnie wpływał na deklaracje konsumentów dotyczące obierania owoców przed spożyciem ($\alpha < 0,001$) – tab. 3. Osoby starsze, w wieku powyżej 60 lat istotnie rzadziej deklarowały obieranie owoców przed spożyciem niż osoby z pozostałych grup wiekowych (odpowiednio 8,1 i 32,4 % wskazań 'często' i 'czasami' osób w wieku powyżej 60 lat, a odpowiednio 12,6 i 65,6 % osób w wieku 20 - 29 lat) – tab. 5. Siłę współzależności obrazują wartości statystyk χ^2 i V-Cramera (tab. 3). Wynika to prawdopodobnie z większej świadomości osób starszych dot. walorów zdrowotnych i odżywczych owoców nieobieranych. Istotną kwestią może okazać się percepcja łatwości spożycia owoców obieranych i nieobieranych ze skórki. Roininen i wsp. [16] badali opinie konsumentów dotyczące łatwości spożywania różnych gatunków owoców. Z badań tych wynika, że owoce były łatwe do spożycia, jeśli były wstępnie przygotowane, były łatwe w przygotowaniu, gryzieniu i żuciu. Jeśli natomiast były twarde, włókniste, przylegały do zębów i wymagały przygotowania były oceniane jako kłopotliwe w jedzeniu. Jabłka, ananasy, pomarańcze, melony, kiwi, porzeczka czarna i figi były postrzegane przez starszych konsumentów jako owoce bardziej kłopotliwe w jedzeniu niż pozostałe gatunki.

Analiza deklaracji konsumentów w zależności od wykształcenia pozwala na stwierdzenie, że wykształcenie istotnie wpływa na deklaracje dotyczące nie wykonywania żadnych zabiegów związanych z myciem, czyszczeniem czy obieraniem owoców ($\alpha < 0,01$) – tab. 3. Wraz ze wzrostem poziomu wykształcenia istotnie rósł odsetek osób, które nie wykonywały żadnych zabiegów przed spożyciem owoców (odpowiednio 50,0 i 33,3 % wskazań 'często' i 'czasami' ankietowanych z wykształceniem podstawowym, a odpowiednio 80,7 i 18,2 % wskazań pytanych z wykształceniem wyższym) – tab. 5. Trudno to wyjaśnić większą świadomością zagrożeń bezpieczeństwa owoców nieumytych i nieoczyszczonych przez osoby o niższym wykształceniu. Może to wynikać z dużego tempa życia i braku czasu na wykonanie tych podstawowych

czynności z punktu widzenia zapewnienia bezpieczeństwa zdrowotnego owoców na etapie konsumpcji. W cytowanych badaniach Li-Cohen i Bruhn [8], 6 % ankietowanych rzadko lub nigdy nie myło świeżych owoców i warzyw, częściej mężczyźni i osoby lepiej wykształcone niż kobiety i respondenci z niższym wykształceniem.

Tabela 3

Statystyki χ^2 i V-Cramera dotyczące badanych zmiennych w roku 2007.

Statistics of chi-square and Cramer's V of variables analysed in 2007.

Zmienne Variables (1-3) ²	Rodzaj statystyki Category of Statistics ¹	Płeć Sex	Wiek Age	Wykształ- cenie Education	Typ rodziny Type of family	Dochody Income	Źródło dochodów Source of income
Krótkie mycie owoców w wodzie Washing fruit with water for a short time (1-3) ²	A	0,313	9,782	6,486	21,646	25,345***	13,103
	B	0,032	0,128	0,104	0,190	0,206	0,148
Mycie i kilka- krotne płukanie owoców w wodzie Washing and rinsing fruit more than once with water (1-3) ²	A	0,642	6,205	6,823	14,718	7,145	10,029
	B	0,047	0,103	0,108	0,159	0,110	0,131
Obieranie owoców Peeling (1-3) ²	A	9,200**	20,616***	5,023	8,971	11,530	15,010
	B	0,176	0,186	0,092	0,123	0,139	0,159
Nie mycie, nie czyszczenie, nie obieranie owoców No washing, no cleaning and no peeling (1-3) ²	A	9,521**	5,790	16,237**	10,837	14,135	2,257
	B	0,181	0,100	0,167	0,137	0,156	0,062

Objaśnienia: / Explanatory notes:

¹A – statystyka χ^2 / χ^2 - statistics; B – współczynnik V-Cramera / Cramer's V coefficient;

Istotność zależności przy: * – $\alpha < 0,05$; ** – $\alpha < 0,01$; *** – $\alpha < 0,001$ / Significance of correlation at:

²3- często / often; 2- czasami / sometimes; 1- nigdy / never.

Pogrubienie oznacza, że statystyka χ^2 nie może być wykorzystania do badania niezależności, bowiem więcej niż 25 % komórek w tablicy ma liczebność oczekiwaną mniejszą niż 5 / Bold type used means that χ^2 - statistics cannot be used to analyse the non-correlation since the expected numerical values in more than 25% of the cells in the Table are below 5.

Przy poziomie istotności $\alpha < 0,001$ dochody istotnie wpływały na deklaracje dotyczące krótkiego mycia owoców w wodzie przed spożyciem (tab. 3). Osoby o bardzo niskich i bardzo wysokich dochodach istotnie częściej deklarowały krótkie mycie owoców w wodzie w porównaniu z osobami z pozostałych grup dochodowych. Podobne zależności zanotowano w badaniach amerykańskich, w odniesieniu do mycia świeżych owoców i warzyw przed przechowywaniem ich w lodówce [8].

Analiza deklaracji dotyczących wykonywania wymienionych zabiegów na owocach przed spożyciem w latach 2003 i 2007 wykazała, że nie zmieniły się one istotnie, za wyjątkiem tych dotyczących nie wykonywania żadnych zabiegów przed spożyciem (tab. 4).

Tabela 4

Statystyki χ^2 i V-Cramera dla zmiennych określających deklaracje stosowania niektórych zabiegów przed spożyciem owoców w latach 2003 i 2007.

χ^2 statistics and Cramer's V statistics for the variables characterizing the consumers' declarations that they applied some cleaning treatments before they ate fruit in 2003 and 2007.

Rodzaj statystyki Category of statistics	Krótkie mycie owoców w wodzie Washing fruit for a short time with water (1-3) ¹	Mycie i kilkakrotne płukanie owoców w wodzie / Washing and rinsing fruit more than once with water (1-3) ¹	Obieranie owoców Peeling (1-3) ¹	Nie mycie, nie czyszczenie, nie obieranie owoców No washing, no cleaning, no peeling (1-3) ¹
χ^2	1,520	3,772	0,747	10,866*
V-Cramer	0,051	0,083	0,036	0,151

Objaśnienia: / Explanatory notes:

Istotność zależności przy: * – $\alpha < 0,05$; / Significance of correlation;

¹3 – często / often; 2 – czasami / sometimes; 1 – nigdy / never.

Istotnie zmniejszył się odsetek deklarujących ‘częste’ nie wykonywanie zabiegów mycia i czyszczenia owoców przed spożyciem (z 70,4 % w roku 2003 do 65,4 % w roku 2007), a zwiększył – niewykonyjących tych czynności ‘czasami’ – odpowiednio z 24,1 % w roku 2003 do 34, % w roku 2007. Być może wynika to z coraz większej wiedzy konsumentów dotyczącej dobrej praktyki kuchennej. W badaniach Li-Cohen i Bruhn [8] 95 % ankietowanych konsumentów sądziło, że myjąc owoce i warzywa usuwa z nich zabrudzenia, 79 % - pestycydy, 60 % - ‘zarazki i bakterie’, a 31 % - wosk. Kobiety, osoby o niższym wykształceniu, niższych dochodach, w wieku powyżej 65 lat częściej wykonywały różne zabiegi higieniczne w kuchni niż mężczyźni, osoby lepiej wykształcone, o wyższych dochodach i z młodszych grup wiekowych.

Tabela 5

Deklaracje konsumentów dotyczące stosowania niektórych zabiegów przed spożyciem owoców w grupach społeczno-demograficznych konsumentów w roku 2007 [% wskazań].

Consumers' declarations ref. to some treatments applied before consuming fruit, in socio-demographic groups of consumers in 2007 [% of declared treatments].

Zmienne Variables	A – często often B – czasami sometimes C – nigdy never	Krótkie mycie owoców w wodzie, Washing fruit for a short time with water	Mycie i kilkakrotne płukanie owoców w wodzie Washing and rinsing fruit more than once with water	Obieranie owoców, Peeling	Nie mycie, nie czyszczenie, nie obieranie owoców No washing, no cleaning, no peeling
Ogółem Total	A	65,7	30,7	34,0	5,9
	B	31,0	43,3	55,2	26,6
	C	3,3	25,9	10,8	67,6
Płeć / Sex					
Kobiety Women	A	66,3	31,8	35,8	4,7
	B	30,9	43,9	58,0	20,6
	C	2,9	24,3	6,3	74,7
Mężczyźni Men	A	64,8	29,2	31,4	7,5
	B	31,2	42,5	51,2	35,0
	C	4,0	28,3	17,4	57,5
Wiek [lata] / Age [years]					
20-29	A	67,5	27,3	21,6	6,4
	B	28,9	42,7	65,8	23,9
	C	3,5	30,0	12,6	69,7
30-39	A	61,8	32,7	34,5	3,6
	B	30,9	40,0	52,7	34,5
	C	7,3	27,3	12,7	61,8
40-49	A	75,0	25,0	42,9	4,3
	B	25,0	52,1	49,0	31,9
	C	0,0	22,9	8,2	63,8
50-59	A	67,4	32,6	33,3	7,1
	B	30,4	46,5	57,8	16,7
	C	2,2	20,9	8,9	76,2
60 lat i więcej 60 years old and over	A	51,4	43,2	59,5	8,1
	B	45,9	35,1	32,4	27,0
	C	2,7	21,6	8,1	64,9
Wykształcenie / Education					
Podstawowe Elementary	A	75,0	25,0	50,0	16,7
	B	25,0	50,0	33,3	33,3
	C	0,0	25,0	16,7	50,0
Zawodowe Vocational	A	57,4	30,2	40,9	11,6
	B	42,6	48,8	50,0	34,9
	C	0,0	20,9	9,1	53,5

c.d. Tab. 5

Średnie Secondary	A	67,5	25,8	33,6	6,1
	B	29,1	46,4	57,2	28,6
	C	3,3	27,8	9,2	65,3
Wyższe University level	A	65,6	40,2	29,2	1,1
	B	28,9	34,5	57,3	18,2
	C	5,6	25,3	13,5	80,7
Miesięczne dochody na osobę w rodzinie / Monthly income per person in family					
Do 300 zł up to 300 PLN	A	44,4	40,7	28,6	0,0
	B	44,4	33,3	53,6	34,6
	C	11,1	25,9	17,9	65,4
301-500 zł / PLN	A	71,7	25,8	31,7	8,3
	B	26,7	53,2	53,3	15,0
	C	1,7	21,0	15,0	79,7
501-1000 zł / PLN	A	64,9	28,3	37,2	7,2
	B	32,8	43,3	55,8	33,6
	C	2,3	28,3	7,0	59,2
1001-1500 zł / PLN	A	68,5	32,7	34,0	5,8
	B	31,5	40,4	60,4	23,1
	C	0,0	26,9	5,7	71,2
Powyżej 1500 zł Over 1500 PLN	A	71,4	40,0	29,6	0,0
	B	17,9	36,0	48,1	18,5
	C	10,7	24,0	22,2	81,5
Typ rodziny / Type of family					
Małżeństwo bez- dzietne Couple with no children	A	42,9	50,0	32,1	7,4
	B	46,4	21,4	60,7	39,6
	C	10,7	28,6	7,1	63,0
Rodzina z 1 dzieckiem Family with one child	A	67,3	25,5	39,2	2,0
	B	26,9	47,1	52,9	37,3
	C	5,8	27,5	7,8	60,8
Rodzina z 2 dzieci Family with two children	A	73,4	28,6	37,5	7,9
	B	26,6	42,9	53,8	22,4
	C	0,0	28,6	8,8	69,7
Rodzina z 3 dzieci Family with three children	A	77,1	25,0	36,4	6,5
	B	20,0	56,3	57,6	32,3
	C	2,9	18,8	6,1	61,3
Rodzina z 4 i więcej dzieci Family with four and more children	A	73,9	47,8	30,4	4,3
	B	26,1	39,1	56,5	21,7
	C	0,0	13,0	13,0	73,9
Matka (ojciec) samotnie wychowu- jący dziecko Single mother (father)	A	64,3	28,6	28,6	7,1
	B	35,7	50,0	57,1	14,3
	C	0,0	21,4	14,3	78,6

c.d. Tab. 5

Osoba samotna bez dzieci Single person with no children	A	55,1	29,2	25,0	6,3
	B	38,8	43,8	54,2	16,7
	C	6,1	27,1	20,8	77,1
Rodzina wielopokoleniowa Multi-generational family	A	60,0	20,0	35,0	5,0
	B	40,0	45,0	55,0	40,0
	C	0,0	35,0	10,0	55,0
Źródło utrzymania rodziny / Source of income					
Dochód z pracy najemnej Income derived from hired labour	A	75,0	28,6	30,4	4,6
	B	22,4	49,1	54,5	26,6
	C	2,6	22,3	15,2	68,8
Dochód z pracy najemnej i użytkownika gospodarstwa rolnego Income derived from hired labour and from agricultural farming	A	60,5	23,7	35,0	5,4
	B	36,8	39,5	47,5	32,4
	C	2,6	36,8	17,5	62,2
Dochód z pracy na własny rachunek lub wykonywanie wolnego zawodu Income derived from self-employment or freelance occupation	A	63,6	35,1	28,9	7,9
	B	29,9	36,5	65,8	25,0
	C	6,5	28,4	5,3	67,1
Emerytura lub renta Retirement or disability pension	A	55,7	34,4	47,5	6,7
	B	42,6	39,3	47,5	25,0
	C	1,6	26,2	4,9	68,3
Źródła niezarobkowe Sources of non-earned income	A	50,0	25,0	25,0	0,0
	B	50,0	75,0	62,5	25,0
	C	0,0	0,0	12,5	75,0

Wnioski

1. Zagrożenia bezpieczeństwa zdrowotnego świeżych owoców mogą wynikać z nieprzestrzegania zasad higieny podczas produkcji, sprzedaży i przechowywania owoców do czasu konsumpcji oraz braku odpowiednich warunków transportowania, przechowywania i przygotowania potraw w domu konsumenta.
2. W edukacji konsumentów należy zwrócić większą uwagę na stosowanie zabiegów higienicznych na etapach od zakupu do konsumpcji owoców. Przed spożyciem owoców konsumenci lubelscy najczęściej krótko je myją w wodzie, prawie co trzeci myje i kilkakrotnie płucze lub obiera owoce ze skórki, a nie wykonuje żadnych zabiegów około 6 % ankietowanych.

3. Cechy demograficzne i społeczno-ekonomiczne konsumentów, jak: płeć, wiek, wykształcenie i dochody istotnie wpływają na skalę zmienności deklaracji dotyczących częstości stosowania zabiegów, takich jak: obieranie owoców ze skórki, krótkie mycie owoców w wodzie oraz nie wykonywanie żadnych zabiegów. Sugeruje to, aby działania informacyjne i edukacyjne dotyczące dobrej praktyki higienicznej w postępowaniu z owocami od zakupu do konsumpcji były skierowane do konkretnych grup konsumentów, głównie mężczyzn, osób z młodszych grup wiekowych i powyżej 60 lat, lepiej wykształconych i o wyższych dochodach.
4. Pomimo że w latach 2003 i 2007 zwyczaje konsumentów dotyczące stosowania zabiegów higienicznych przed spożyciem owoców nie zmieniły się istotnie, należy dążyć do utrzymania czystości i mycia owoców na etapach poprzedzających zakup owoców przez konsumentów.
5. Bardziej powszechna edukacja konsumentów dotycząca występowania możliwych zagrożeń bezpieczeństwa owoców i zapobiegania im na etapie przygotowania do spożycia mogłaby przyczynić się do zmniejszenia liczby zachorowań z tego powodu w naszym kraju.

Literatura

- [1] Ailes E.C., Leon J.S., Jaykus L-A., Johnston L.M., Clayton H.A., Blanding S., Kleinbaum D.G., Backer L.C., Moe Ch. L.: Microbial concentrations on fresh produce are affected by postharvest processing, importation, and season. *J. Food Prot.*, 2008, **71** (12), 2389-2397.
- [2] Czernyszewicz E.: Niektóre aspekty spożycia owoców w Lublinie. *Roczn. Nauk. Seria*, 2004, **VI**, 2, 30-35.
- [3] Kenny M.: Quality and safety of fresh fruits and vegetables along the production chain. *Source Food, Nutrition and Agriculture*, 2002, **31**, 78-86.
- [4] Kiczorowska B., Kiczorowski P., Bochniarz A.: Kumulacja metali ciężkich w jabłkach odmiany Szampion pozyskanych z sadów zlokalizowanych na terenach miejskich i podmiejskich województwa lubelskiego. *Acta Agrophysica*, 2006, **2** (3), 619-628.
- [5] Kiczorowska B., Kiczorowski P.: Mineral compounds content in flesh and peel of apples Jonica, Szampion and Pinova variety gathered at two harvest dates. Part I. Macroelements. *Pol. J. Environ. Stud.* 2007, **16**, 3A, 97-100.
- [6] Kiczorowska B., Kiczorowski P.: Mineral compounds content in flesh and peel of apples Jonica, Szampion and Pinova variety gathered at two harvest dates. Part II. Microelements. *Polish J. Environ. Stud.* 2007., **16**, 3A, 101-104.
- [7] Kiczorowski P., Kiczorowska B.: Cadmium accumulation in apples Jonica cultivar produced in orchards situated in the Lublin province area. *Polish J. Environ. Stud.*, 2007, **16**, 3A, 105-107.
- [8] Li-Cohen A. E., Bruhn Ch. M.: Safety consumer handling of fresh produce from the time of purchase to the plate: A comprehensive Consumer Survey. *J. Food Prot.*, 2002, **65**, 8, 1287-1296.
- [9] Kołożyn-Krajewska D., Sikora T.: HACCP Koncepcja i system zapewnienia bezpieczeństwa zdrowotnego żywności. *SITSpóź*, Warszawa 1999, ss. 94-163.
- [10] Makosz E.: Krajowe owoce i warzywa są bezpieczną żywnością. *Mat. III Ogólnop. Konf. Ogrodn.*, 13-14 grudnia 2000, AR w Lublinie, Lublin 2000, ss. 389-401.

- [11] Michaels B., Gangar V., Schattenberg H., Blevins M., Ayers T.: Effectiveness of cleaning methodologies used for removal of physical, chemical and microbiological residues from produce. *Food Service Technology*, 2003, **3**, 9-15.
- [12] Namysław I., Czarniecka-Skubina E., Wachowicz I.: Ocena prawidłowości przygotowania potraw z warzyw i ziemniaków w warunkach domowych. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2008, **5** (60), 319-334.
- [13] Nowacka A., Gusowski B.: Ocena ryzyka zagrożenia zdrowia ludzi pozostałościami środków ochrony roślin w polskich owocach rolnych w 2005 r. *Prog. Plant Protection / Post. Ochr. Roślin*, 2006, **406** (1), 527-535.
- [14] Outbreak Alert! 2007. Closing the Gaps in Our Federal Food-Safety Net. 9 edition, December 2007, Center for Science in the Publish Interest. http://www.cspinet.org/foodsafety/outbreak_alert.pdf. (dostęp online 28.03. 2009r.).
- [15] Premier R., Jaeger J., Tomkins B.: Microbiological Quality Considerations for the Ready to Eat Fresh Produce Industry. *Acta Hort.* 2007, **746**, 25-31.
- [16] Roininen K., Filion L., Kilcast D., Lähteenmäki L.: Exploring difficult textural properties of fruit and vegetables for the elderly in Finland and the United Kingdom. *Food Quality and Preference*, 2004, **15**, 517-530.
- [17] Wiśniewska M.: Od gospodarstwa do stołu. Organizacja i zarządzanie jakością oraz bezpieczeństwem produktu żywnościowego. Wyd. Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2005, pp. 251-264.
- [18] Zydlik P.: Wpływ stanu środowiska na zawartość zanieczyszczeń w jabłkach w głównych regionach sadowniczych Polski. *Rozpr. Nauk.* 375, AR im. A. Cieszkowskiego, Poznań 2006.

CONSUMER HANDLING OF FRESH FRUIT PRIOR TO CONSUMPTION

S u m m a r y

The paper had the following objectives: - to identify, on the basis of the consumers' own declarations, how they handle fresh fruit prior to eating it; - to determine variations in their behaviours depending on their socio-demographic features and time; - and to specify factors impacting the quality and safety of fresh fruit while transferring is from the place of purchase to the place of consumption. The analysis was carried out based of the results of questionnaire survey conducted among the consumers in the city of Lublin during the years 2003 and 2007. It was found that the consumers used to wash fresh fruit with water only for a short time before they ate them; they rarely washed and rinsed fresh fruit more than once, or infrequently peeled it. The socio-demographic features of the consumers polled significantly impacted the scale of variations in their declarations referring to the frequency of using the above treatments. In the years 2003 and 2007, the consumer behaviours linked with the use of hygiene treatments before eating fresh fruit did not significantly change.

Key words: fruit, health-oriented food safety, hygiene, consumption ☒

BARBARA BIESIADA-DRZAZGA, ALINA JANOCHA

WPLYW POCHODZENIA I SYSTEMU UTRZYMANIA KUR NA JAKOŚĆ JAJ SPOŻYWCZYCH

Streszczenie

Celem przeprowadzonych badań była ocena wpływu pochodzenia i systemu utrzymania kur niosek na wybrane cechy jaj spożywczych, znajdujących się w obrocie towarowym w rejonie Siedlec. Materiał badawczy stanowiły jaja pochodzące od kur Hy-Line Brown i Tetra SL, utrzymywane na ściółce i w klatkach. Łącznie oceniono 160 jaj. Ocena jaj obejmowała cechy zewnętrzne i wewnętrzne oraz ich świeżość. W obu analizowanych systemach utrzymania, kury Hy-Line Brown znosiły mniejsze jaja niż kury Tetra SL. Wszystkie badane jaja charakteryzowały się prawidłowym kształtem. Jaja pochodzące od kur utrzymywanych w klatkach, niezależnie od zestawu towarowego, miały większą masę od jaj kur utrzymywanych na ściółce. Jaja o większej masie, znoszone przez kury Tetra SL, miały jednocześnie cieńszą skorupę, większą komorę powietrzną i mniej wybarwione żółtka niż jaja pochodzące od kur Hy-Line Brown. Ocena składu morfologicznego wykazała, że jaja znoszone przez kury Tetra SL, w porównaniu z jajami kur Hy-Line Brown, przy większej masie odznaczały się jednocześnie istotnie większym udziałem w jaju białka (odpowiednio 57,8 - 58,5 i 55,9 - 56,6 %) i większym udziałem skorupy (12,4 - 12,7 i 11,7 - 12,0 %), a mniejszym żółtka (28,8 - 29,8 i 31,7 - 32,1 %).

Przeprowadzone badania wykazały, że jaja znoszone przez kury Hy-Line Brown i Tetra SL, znajdujące się w obrocie towarowym, charakteryzują się dobrymi cechami zewnętrznymi, odpowiednią świeżością i właściwym składem morfologicznym.

Słowa kluczowe: kury nioski, jaja spożywcze, jakość, ocena

Wprowadzenie

Jaja są dla człowieka jednym z najbardziej powszechnych produktów żywnościowych. Stanowią źródło wielu składników niezbędnych do życia, takich jak: wysoko strawne białka, lipidy, witaminy i składniki mineralne oraz substancje o właściwościach prozdrowotnych. Liczne badania wskazują, że skład jaja, jego wartość odżywcza i właściwości fizykochemiczne są efektem współdziałania czynników genetycznych, głównie pochodzenia kur [4, 10, 19] i szeroko rozumianych czynników

Dr hab. B. Biesiada-Drzazga, Katedra Metod Hodowlanych, Hodowli Drobiu i Małych Przeżuwaczy, dr inż. A. Janocha, Katedra Żywienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej, Wydz. Przyrodniczy, Akademia Podlaska, ul. Prusa 14, 08-110 Siedlce

środowiskowych, takich jak: żywienie, światło, temperatura, warunki zoohigieniczne w kurniku, wiek niosek, ich stan fizjologiczny itp. [2, 3, 4, 6].

W Polsce do celów spożywczych wykorzystuje się przede wszystkim jaja kurze. Jaja innych gatunków drobiu przeznacza się prawie wyłącznie do wylęgu. Wiedza konsumentów o jakości jaj jest dość mała [20]. Kojarzą oni np. wartości smakowe jaj z barwą żółtka [4]. Brązowa barwa skorupy jaja jest dla konsumentów atrakcyjniejsza niż biała, co spowodowało w naszym kraju prawie całkowitą eliminację kur znoszących jaja o białej skorupie. Konsumentów często kojarzą brązową barwę skorupy z intensywniejszą barwą żółtka, dlatego też preferują ten typ, jakkolwiek cecha ta nie wpływa ani na wartość odżywczą ani smakową jaj.

Strojny i wsp. [19] podają, że o wyborze jaj przez konsumentów decydują następujące cechy jakościowe: świeżość, barwa żółtka, barwa i wytrzymałość skorupy, smak jaj, rodzaj stosowanej paszy w żywieniu niosek, czystość jaj i ich pochodzenie. Istotnym atrybutem determinującym popyt na jaja jest ich cena, opakowanie i masa. Najchętniej kupowane są duże jaja, w opakowaniach po 10 sztuk, a w przypadku osób o małych dochodach, jaja o mniejszej masie. Zdaniem konsumentów jaja uzyskuje się z chowu przyzagrodowego kur (wiejskiego) i chowu fermowego. Część konsumentów płaci dużo wyższą cenę za jaja wiejskie w przekonaniu o ich wyższej jakości. Tymczasem w wielu przypadkach są one bardziej zanieczyszczone np. metalami ciężkimi [18], często dłużej przechowywane lub z większą zawartością cholesterolu w żółtkach [11]. W intensywnym systemie produkcji jaj, potocznie zwanym fermowym, nioski utrzymuje się na ściółce lub w klatkach. System chowu klatkowego, w porównaniu ze ściółkowym, ma wiele zalet. Pozwala m.in. na zwiększenie obsady ptaków na jednostkę powierzchni, wzrost zysku z produkcji 1 jaja lub 1 kg jaj oraz o około 10 % zmniejszenie ilości zużytej energii na potrzeby bytowe ptaków [6, 7, 17, 18]. Klatkowy chów kur, stosowany powszechnie w naszym kraju, zapewnia również lepszą jakość treści jaj. Decydujące znaczenie mają względy higieniczne, a więc sposób gromadzenia i usuwania odchodów, system pojenia, czystość [15]. Bardzo dużą uwagę zarówno w kraju, jak i za granicą, poświęca się również ocenie mikrobiologicznej skorup i treści jaja w zależności od systemu utrzymania kur [5]. Nowak i Sobczak [14] podają, że na stopień zabrudzenia i zakażenia mikrobiologicznego jaj mają wpływ nie tylko warunki środowiskowe, takie jak ściółka, gniazdo, lecz także rozwiązania technologiczne – podłogi rusztowe, grzędy, przenośniki do jaj. Autorzy ci porównując jaja kur różnych zestawów genetycznych (Astra W, Astra S, Rhode Island Red, New Hampshire) i różnych systemów utrzymania ptaków (alternatywny, klatki wzbogacone, ściółka, klatki tradycyjne) stwierdzili wpływ tych cech na liczbę uszkodzeń mechanicznych i na stopień skażenia mikrobiologicznego skorup. Największy procent jaj z uszkodzonymi skorupami ustalono w systemie klatek tradycyjnych, a największe skażenie skorup jaj bakteriami przy utrzymywaniu ściółkowym kur.

W ostatnich latach można zauważyć pojawiającą się tendencję wzrostu zainteresowania konsumentów jakością produktów pochodzenia zwierzęcego, w tym jakością jaj. Uzasadnione wydaje się więc podjęcie niniejszych badań. Ich celem była analiza wpływu pochodzenia i systemu utrzymania kur niosek na wybrane cechy jaj spożywczych, znajdujących się w obrocie towarowym w rejonie Siedlec.

Material i metody badań

Material badawczy stanowiły jaja pochodzące od kur Hy-Line Brown i Tetra SL. Każde z wymienionych stad kur utrzymywano na ściółce i w klatkach. Warunki środowiskowe utrzymania kur były zgodne z zaleceniami podawanymi w instrukcjach prowadzenia stada towarowego kur. Wszystkie ptaki żywiono mieszankami pełnoporcjowymi, zawierającymi zgodne z „Normami żywienia drobiu” [13] ilości składników pokarmowych. Jaja poddane badaniom pochodziły od kur w wieku 32 - 36 tygodni. Badaniami objęto po 40 jaj z każdego stada towarowego, utrzymywanego na ściółce i w klatkach. Łącznie oceniono 160 jaj. Ocena jaj obejmowała cechy zewnętrzne i wewnętrzne oraz ich świeżość.

Ocenę jaj prowadzono według metodyki podanej przez Mrocza [12]. Ocena cech zewnętrznych polegała na określeniu masy, długości i szerokości jaja. Ocenę cech wewnętrznych przeprowadzano po wybiciu jaja na płytkę szklaną. Ocena obejmowała określenie:

- masy skorupy, białka rzadkiego zewnętrznego, białka rzadkiego wewnętrznego, białka gęstego i białka chalazotwórczego,
- powierzchnię rozlewu i wysokość białka gęstego,
- barwę, średnicę i wysokość żółtka,
- grubość skorupy określaną w środkowej jej części.

Świeżość jaja określano na podstawie wielkości komory powietrznej, natomiast barwę żółtka według 15-stopniowej skali Le Roche'a. Wykorzystując uzyskane dane, obliczano procentowy udział w jajach poszczególnych składników morfologicznych, wartości JH oraz indeks kształtu jaja i indeks żółtka wg wzorów podanych przez Koszyńskiego i wsp. [9].

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie [22]. Obliczenia przeprowadzono stosując dwuczynnikową analizę wariancji.

Wyniki i dyskusja

W obu analizowanych systemach utrzymania, kury Hy-Line Brown znosiły znacznie mniejsze jaja niż kury Tetra SL (tab. 1). Średnia masa jaj wynosiła odpowiednio 63,2 - 64,5 i 64,1 - 65,2 g, a osiągnięta w obu analizowanych stadach była zbliżona do wyników innych badań [2, 7] i do wielkości gwarantowanych w instrukcjach chowu stada [8]. Jaja pochodzące od kur utrzymywanych w klatkach

charakteryzowała większa i istotnie większa masa niż jaj od kur utrzymywanych na ściółce. Górski i wsp. [7], porównując system ściółkowy i klatkowy utrzymania niosek Hy-Line Brown, również uzyskali większą masę jaj od kur trzymany w klatkach.

Wszystkie badane jaja charakteryzowały się prawidłowym kształtem, a ich indeks przyjmował wartości 1,25 - 1,39. Jedynie bardziej wydłużony kształt jaj uzyskanych od kur Tetra SL odróżniał je od jaj kur Hy-Line Brown.

Tabela 1

Wartości średnie (\bar{X}) i współczynniki zmienności (Cv) masy i cech zewnętrznych jaj.
Mean values (\bar{X}) and coefficients of variation (Cv) of egg weights and external traits.

Cecha Trait	Miary statystyczne Statistical values	System utrzymania Housing system			
		Ściółkowy On litter		Klatkowy In batteries	
		Hy -Line Brown	Tetra SL	Hy -Line Brown	Tetra SL
Masa jaja Egg weight	\bar{X} [g] Cv [%]	63,2* 6,2	64,1 7,1	64,5 4,7	65,2** 5,2
Długość jaja Egg length	\bar{X} [mm] Cv [%]	56,9* 4,8	57,5 3,1	58,8 5,9	59,3** 4,2
Szerokość jaja Egg width	\bar{X} [mm] Cv [%]	45,7 ^{a**} 3,1	43,2 ^b 8,3	43,9 6,1	42,8* 2,9
Indeks kształtu Shape index	\bar{X} Cv [%]	1,25 0,6	1,33 1,0	1,34 0,7	1,39 1,0

Objaśnienia: / Explanatory notes:

^{a, b} – statystycznie istotne różnice przy $P \leq 0,05$ między grupami w obrębie danego systemu utrzymania / statistically significant differences among groups within the given housing system, $P \leq 0,05$;

*, ** – statystycznie istotne różnice przy $P \leq 0,05$ między grupami w różnych systemach utrzymania / statistically significant differences among groups within different housing systems, $P \leq 0,05$.

Jaja o większej masie, znoszone przez kury Tetra SL, miały jednocześnie cieńszą skorupę i większą komorę powietrzną niż jaja pochodzące od kur Hy-Line Brown (tab. 2). Grubość skorup wszystkich badanych jaj zawierała się w zalecanych granicach normy, która według Świerczewskiej i wsp. [20, 21] wynosi od 0,25 do 0,45 mm. Ponadto była ona zbliżona do wyników uzyskanych przez Bernackiego i wsp. [2]. Jaja kur Hy-Line Brown miały intensywniej zabarwione żółtka (8,1 - 8,0 w skali La Roche a) niż jaja kur Tetra SL (7,5 - 7,2 w skali La Roche a) i jednocześnie bardzo zbliżony indeks żółtka (0,35 - 0,43). Barwa żółtka jaj znoszonych przez kury Hy-Line Brown była intensywniejsza w porównaniu z wynikami oznaczania tej cechy przez innych autorów [3].

Tabela 2

Wartości średnie (\bar{X}) oraz współczynniki zmienności (Cv) wybranych cech wewnętrznych jaj.
Mean values (\bar{X}) and coefficients of variation (Cv) of egg internal traits.

Cecha Trait	Miary statystyczne Statistical values	System utrzymania Housing system			
		Ściółkowy On litter		Klatkowy In batteries	
		Hy-Line Brown	Tetra SL	Hy-Line Brown	Tetra SL
Grubość skorupy w części środkowej Shell thickness in its middle part	\bar{X} [mm] Cv [%]	0,34 2,3	0,28 3,1	0,39 3,3	0,33 4,1
Wielkość komory powietrznej Size of air cell	\bar{X} [mm] Cv [%]	3,3 0,5	3,8 1,0	3,2 0,5	3,5 0,8
Jednostki Hougha Haugh units	\bar{X} [JH] Cv [%]	78,3 ^a 16,1	72,9 ^{b*} 10,2	77,9 ^{b**} 12,3	80,7 ^{a***} 9,1
Indeks żółtka Yolk index	\bar{X} Cv [%]	0,35	0,39	0,40	0,43
Barwa żółtka (skala La Roche'a) Yolk colour (La Roche's scale)	\bar{X} Cv [%]	8,1 1,9	7,5 2,1	8,0 2,2	7,2 4,1
Powierzchnia rozlewu białka gęstego Thick white area	\bar{X} [cm ²] Cv [%]	62,4 7,3	67,7 8,1	78,3 10,9	71,8 7,8

Objaśnienia jak w tab. 1. / Explanatory notes as in Tab. 1.

Ocena składu morfologicznego wykazała, że jaja znoszone przez kury Tetra SL, w porównaniu z jajami kur Hy-Line Brown, przy większej masie odznaczały się jednocześnie istotnie większym udziałem w jajku białka (odpowiednio 57,8 – 58,5 i 55,9 – 56,6 %) i większym udziałem skorupy (12,4 – 12,7 i 11,7 – 12,0 %), a mniejszym udziałem żółtka (28,8 – 29,8 i 31,7 – 32,1 %), niezależnie od systemu utrzymania ptaków. Powszechnie wiadomo, że masa jaj wzrasta wraz z wiekiem kur, a udział żółtka zwiększa się bardziej w małych jajach niż w dużych. Masa żółtka zawsze rośnie wraz z masą jaja. Dlatego też w ocenie wartości odżywczej jaja należy uwzględnić jego masę. Również badania własne potwierdziły to spostrzeżenie. Największy udział w masie białka wszystkich ocenianych jaj stanowiło białko gęste (47,0 - 50,1 %), następnie białko rzadkie wewnętrzne (25,1 - 28,8 %), białko rzadkie zewnętrzne (18,6 - 19,4 %) i białko chalazotwórcze (4,8 - 5,5 %), (tab. 3). Masa i udział poszczególnych frakcji białka, niezależnie od pochodzenia kur, był zbliżony przy chowie kur na ściółce, natomiast przy utrzymywaniu ptaków w klatkach ustalono istotnie większy udział białka gęstego i mniejszy rzadkiego wewnętrznego w jajach kur Tetra SL. Należy dodać, że kury Tetra SL znosiły jaja o większej masie i większym udziale w nim białka łącznie.

Tabela 3

Wartości średnie (\bar{X}) i współczynniki zmienności (Cv) składników morfologicznych jaj.
Mean values (\bar{X}) and coefficients of variation (Cv) of morphological components of eggs.

Cecha Trait	Miary statystyczne Statistical values	System utrzymania / Housing system			
		Ściółkowy On litter		Klatkowy In batteries	
		Hy -Line Brown	Tetra SL	Hy Line Brown	Tetra SL
Masa jaja Egg weight	\bar{X} [g] Cv [%] [%]	63,2* 6,2 100,0	64,1 7,1 100,0	64,5 4,7 100,0	65,2** 5,2 100,0
Masa białka ogólnego Total weight of white [g]	\bar{X} [g] Cv [%] [%]	35,3 8,3 55,9 ^{b*}	37,1 7,1 57,8 ^a	36,4 6,3 56,6 ^b	38,1 7,7 58,5 ^{a**}
W tym : / Including: białko rzadkie zewnętrzne outer thin white	[g] Cv [%] [%]	6,8 1,3 19,3	7,2 2,7 19,4	7,0 3,4 19,2	7,1 3,1 18,6
białko gęste thick white	\bar{X} [g] Cv [%] [%]	17,7 3,1 50,1	18,6 4,4 50,1	17,1 4,3 47,0 ^b	18,7 2,9 49,1 ^a
białko rzadkie wewnętrzne inner thin white	\bar{X} [g] Cv [%] [%]	9,1 1,3 25,8*	9,3 3,4 25,1*	10,5 5,1 28,8 ^{a**}	11,2 3,1 26,8 ^b
białko chalazotwórcze chalaziferous layer	\bar{X} [g] Cv [%] [%]	1,7 0,3 4,8	2,0 0,3 5,4	1,8 0,2 5,0	2,1 0,5 5,5
Masa żółtka Yolk weight	\bar{X} [g] Cv [%] [%]	20,3 3,3 32,1**	19,1 4,7 29,8	20,5 ^a 6,1 31,7	18,9 ^b 2,9 28,8*
Masa skorupy Shell weight	\bar{X} [g] Cv [%] [%]	7,6 1,7 12,0	7,9 2,0 12,4	7,6 1,3 11,7	8,3 1,4 12,7

Objaśnienia jak w tab. 1. / Explanatory notes as in Tab. 1.

Jakość białka jest tym lepsza, im większa jest jego wysokość i mniejsza powierzchnia po wybiciu jaja [1]. Wykorzystując masę jaja i wysokość białka gęstego oblicza się jednostki Hougha (JH), które informują o jakości jaj. Jakość białka w świeżym jaju powinna odpowiadać 60 - 70 jednostkom Haugha [16]. W przeprowadzonych badaniach, na podstawie JH można stwierdzić, że wszystkie jaja charakteryzowały się wysoką jakością białka. Ustalono jednak, że jaja kur Tetra SL, utrzymywanych na ściółce, wykazywały istotnie mniejsze wartości JH w porównaniu z tym parametrem jaj pozostałych kur, niezależnie od systemu utrzymania i pochodzenia. Wartości JH

były zbliżone do rezultatów uzyskanych na podstawie badań jaj kur Hy-Line Brown i Tetra SL przez Bernackiego i wsp. [2]. W badaniach Calik i wsp. [3] jaja pochodzące od kur utrzymywanych w klatkach charakteryzowały się nieznacznie wyższą wysokością białka i wartością JH. Intensywność barwy żółtka była zbliżona i wynosiła ok. 7,5 pkt w skali La Roche a. Ponadto nie odnotowano istotnych różnic pod względem masy jaja, wytrzymałości, gęstości i grubości badanych jaj w zależności od systemu utrzymania niosek. Podsumowując, autorzy stwierdzili, że system utrzymania kur nie miał istotnego wpływu na jakość jaj spożywczych.

Wnioski

1. W obu analizowanych systemach utrzymania, kury Tetra SL znosiły jaja o większej masie, ale z cieńszą skorupą, większą komorą powietrzną i z żółtkami o mniej intensywnej barwie niż kury Hy-Line Brown.
2. Jaja pochodzące od kur utrzymywanych w klatkach miały nieco większą masę od jaj kur utrzymywanych na ściółce.
3. Jaja znoszone przez kury Tetra SL, w porównaniu z jajami kur Hy-Line Brown, przy większej masie odznaczały się jednocześnie istotnie większym udziałem w jajku białka (odpowiednio 57,8 - 58,5 i 55,9 - 56,6 %) i większym udziałem skorupy (12,4 - 12,7 i 11,7 - 12,0 %), a mniejszym żółtka (28,8 - 29,8 i 31,7 - 32,1 %), niezależnie od systemu utrzymania ptaków.
4. Jaja znoszone przez kury Hy-Line Brown i Tetra SL, znajdujące się w obrocie towarowym, charakteryzują się dobrymi cechami zewnętrznymi, odpowiednią świeżością i właściwym składem morfologicznym.

Literatura

- [1] Bednarczyk M.: *Technologia jaj*. WNT, Warszawa 1991.
- [2] Bernacki Z., Korytkowska H., Kuźniacka J.: Charakterystyka nieśności oraz porównanie jakości jaj kur towarowych Hy-Line Brown i Tetra SL po przymusowym przepierzaniu. *Mat. 69. Zjazdu PTZ Siedlce 2004*, ss. 71-72.
- [3] Calik J., Połtowicz K., Krawczyk J., Wężyk S.: Zmiany cech jakości jaj z chowu klatkowego i ściółkowego podczas ich przechowywania w różnych warunkach. *Mat. 69. Zjazdu PTZ, Siedlce 2004*, ss. 87-88.
- [4] Czaja L., Gornowicz E.: Kształtowanie się składu chemicznego jaj spożywczych w zależności od pochodzenia i wieku kur. *Mat. XVII Międzynarodowego Sympozjum Drobiarskiego, Kiekrz k. Poznania 2005*, ss. 67-68.
- [5] De Rue K., Messens W., Heyndrickx M., Rodenburg T.B., Uyttendaele M., Herman L.: Bacterial contamination of table eggs and the influence of housing systems. *World's Poultry Sci.*, 2008, **64**, 5-19.
- [6] Gawęcka K.: Wpływ managementu na produktywność kur nieśnych. *Post. Drob.*, 1997, **2**, 54-58.
- [7] Górski J., Witak B., Biesiada-Drzazga B.: Analiza wyników produkcyjno-ekonomicznych u kur w dwóch okresach nieśności w chowie na ściółce i w klatkach. *Rocz. Nauk. Zoot., Supl.*, 2002, **16**, 103-108.


- [8] Informacja techniczna chowu kur Hy-line wariant brązowy. Wyd. Hy-Line, 2006.
- [9] Kokoszyński D., Korytkowska H., Korytkowski B.: Ocena cech fizycznych i składu morfologicznego jaj kaczek Pekin ze stada rezerwowego P44. *Acta Sci. Pol., Zootechnica*, 2007, **6** (2), 21-28.
- [10] Lewko L., Gornowicz E.: Genom i wiek kur a jakość jaj. *Polskie Drobiarstwo*, 2007, 7-9.
- [11] Majewska T.: *Drobiarstwo niekonwencjonalnie*. Wyd. Oficyna Wydawnicza "HOŻA", Warszawa 2006.
- [12] Mroczek J. (pod red.): *Ćwiczenia z kierunkowej technologii żywności – technologia mięsa i jaj*. Wyd. SGGW, Warszawa 1997.
- [13] *Normy żywienia drobiu. Zalecenia żywieniowe i wartość pokarmowa pasz*. Wyd. PAN, Jabłonna 2005.
- [14] Nowak A., Sobczak J.: Systemy utrzymania kur nieśnych a jakość konsumencka skorup jaj. *Mat. XVII Międzyn. Symp. Drobiarskiego, Kiekrz k. Poznania 2005*, ss. 91-92.
- [15] Rachwał A.: Czynniki wpływające na jakość treści. *Polskie Drobiarstwo*, 1999, **7**, 11-12.
- [16] Rachwał A.: Ocena cech wewnętrznych jaj. *Hodowca Drobiu*, **5**, 2006, 12-16.
- [17] Ruthendorf A., Sobczak J., Waligóra T.: Wpływ rodzaju podłoża na znoszenie jaj poza gniazdami. *Przegl. Hod.*, 2000, **49**, 512.
- [18] Sobczak J., Waligóra T.: Wpływ alternatywnej technologii chowu kur stad towarowych na ich wyniki produkcyjne. *Przegl. Hod.*, 1999, **45**, 205-214.
- [19] Strojny J., Krawczyk J., Cywa-Benko K., Wężyk S.: Upodobania konsumentów jaj. *Polskie Drobiarstwo*, 1998, **6**, 3-5.
- [20] Świerczewska E. (pod red.): *Hodowla i użytkowanie drobiu*. Wyd. SGGW, Warszawa 1993.
- [21] Świerczewska E., Siennicka A.: Jajo konsumpcyjne – budowa i jakość. *Polskie Drobiarstwo*, 2002, **1**, 19-22.
- [22] Trętowski J., Wójcik A.: *Metodyka doświadczeń rolnych*. Wyd. WSRP, Siedlce 1991.

IMPACT OF HEN BREED AND REARING SYSTEM ON THE QUALITY OF EGGS FOR CONSUMPTION

Summary

The objective of the research carried out was to assess the impact of breed and rearing system of laying hens on the selected characteristics of eggs for consumption offered for sale in the area of Siedlce. The research material were eggs derived from Hy-Line Brown and Tetra SL hens housed either on litter or in battery crates. 160 eggs were assessed in total. The assessment included internal and external traits of eggs, as well as egg freshness. Under the two housing systems analysed, the Hy-Line Brown hens produced smaller eggs than Tetra SL hens (63.2-64.5g and 64.1-65.2g, respectively). All the eggs examined were characterized by an appropriate shape. The eggs of hens housed in battery crates were heavier than the eggs of hens kept on litter, irrespective of the commercial line. At the same time, the heavier eggs, laid by the Tetra SL hens, had thinner shells, larger air cells, and less coloured yolks than the eggs obtained from the Hy-Line Brown hens. The assessment of morphological composition showed that, compared with the Hy-Line Brown, the Tetra SL eggs were heavier and had a higher share of white (37.1-38.1 and 35.3-36.4%, respectively), a higher share of shell (37.1-38. and 35.3-36.4%), and a lower share of yolk (19.1-18.9 and 20.3-20.5%) in the egg.

The research accomplished showed that eggs produced by the Hy-Line Brown and Tetra SL hens offered for sale were characterized by good external traits, a proper freshness, and an appropriate morphological composition.

Key words: layers, eggs for consumption, quality, assessment 

LUCYNA POLAK-JUSZCZAK, MARIA ADAMCZYK

JAKOŚĆ I SKŁAD AMINOKWASOWY BIAŁKA RYB Z ZALEWU WIŚLANEGO

Streszczenie

Celem pracy była ocena ilości i jakości białka oraz aminokwasów zawartych w rybach z Zalewu Wiślanego. Badaniami objęto gatunki ryb (węgorz, śledź, leszcz, sandacz, płoć i okoń) najliczniej poławianych w tym akwenie. Określono podstawowy skład chemiczny mięsa ryb (zawartość białka, tłuszczu, wody), strawność białka i skład aminokwasów.

Badane ryby były rybami chudymi i średnio tłustymi (z wyjątkiem węgorza) i zawierały od 14,4 do 19,5 g/100 g białka wysoko strawnego (98,3 - 98,8 %). Białko badanych ryb, a szczególnie sandacza zawierało dużo aminokwasów egzogennych. W 100 g mięśni znajdowało się od 5,79 do 8,85 g tych niezbędnych dla organizmu związków. Wyniki badań wskazują, że 100 g mięsa każdego gatunku ryb z Zalewu Wiślanego pokrywa z nadmiarem dzienne zapotrzebowanie dorosłego człowieka na białko. Zawartość aminokwasów egzogennych występujących w mięsie ryb z Zalewu Wiślanego przewyższa ich ilość w białku wzorcowym. Świadczy to o wysokiej jakości białka ryb. W białku dominują aminokwasy; metionina i cysteina, lizyna, izoleucyna oraz histydyna. Ich zawartość w stosunku do białka wzorcowego wynosiła od 145,2 do 239,5 %.

Słowa kluczowe: ryby, aminokwasy, białko, Zalew Wiślany

Wprowadzenie

Wartość odżywcza ryb wynika z zawartego w nich lekko strawnego białka, wysoko wartościowych tłuszczów oraz składników mineralnych i witamin. Wszystkie te związki stanowią składniki odżywcze, które wykorzystywane są przez organizm jako materiał budulcowy, źródło energii oraz czynniki regulujące procesy metaboliczne. Niektóre produkty żywnościowe, w tym również ryby, zawierają wiele niezbędnych dla zdrowia składników jednocześnie. Ryby znane są jako bogate źródło białka i niezbędnych aminokwasów, mikro- i makroelementów, witamin rozpuszczalnych w tłuszczu oraz wielonienasyconych kwasów tłuszczowych z rodziny n-3.

Białka stanowią zasadniczy element budowy wszystkich tkanek ustroju człowieka i wielu czynnych biologicznie związków, takich jak enzymy i hormony niezbędne do prawidłowego funkcjonowania organizmu. Jakość białka, czyli jego wartość odżywcza zależy od zawartości aminokwasów egzogennych i endogennych, ich wzajemnej proporcji oraz od strawności produktu. Spośród 18 aminokwasów ważnych w odżywianiu ludzi 8 - 10 (w zależności od wieku) nie może być syntetyzowanych przez organizm człowieka, dlatego muszą być dostarczane w pożywieniu. Są to aminokwasy egzogenne: izoleucyna, leucyna, lizyna, metionina, fenyloalanina, treonina, tryptofan, walina oraz arginina i histydyna w przypadku niemowląt [6].

Walory odżywcze ryb morskich znane są w dość szerokim zakresie, natomiast brakuje informacji na temat wartości odżywczych ryb z Zalewu Wiślanego. Dlatego podjęto badania mające na celu poszerzenie wiedzy o aminokwasach wpływających na wartość odżywczą ryb z tego rejonu.

Material i metody badań

Material do badań

Badania przeprowadzono na następujących gatunkach ryb z Zalewu Wiślanego: węgorz (*Anguilla anguilla*), śledź (*Clupea harengus*), leszcz (*Aramis brama*), sandacz (*Stizostedion lucioperca*), płoć (*Rutilus rutilus*), okoń (*Perca fluviatilis*). Materiał do badań pobierano od rybaków z połowów w okresie wiosennym (marzec - czerwiec) i jesiennym (wrzesień - listopad) 2007 r. Ryby po złowieniu transportowano do laboratorium w lodzie, a gdy nie można było wykonać analizy tego samego dnia składowano je w temp. 0 °C do następnego dnia.

Metody badań

Z ryb po filetowaniu i odskórzaniu pobierano około 700 g tkanki mięśniowej, którą homogenizowano, a następnie zamrażano i liofilizowano.

Oznaczenia zawartości białka, tłuszczu, suchej masy oraz białka strawnego wykonano w akredytowanym Laboratorium Badawczym Morskiego Instytutu Rybackiego w Gdyni. Skład chemiczny wszystkich próbek oznaczano metodami zawartymi w AOAC [1]. Suchą masę określano przez suszenie próbki w piecu w temp. 103 °C przez 8 h; tłuszcz ekstrahowano z próbek eterem etylowym w aparacie Soxhleta; zawartość białka oznaczano metodą Kjeldahla zgodnie z PN [13], przy zastosowaniu współczynnika przeliczeniowego dla ryb = 6,25; białko strawne oznaczano metodą Kjeldahla po uprzedniej hydrolizie z pepsyną.

Oznaczenia zawartości aminokwasów wykonywano w Centralnym Laboratorium Instytutu Zootechniki w Krakowie. Analizy wykonywano metodami chromatografii jonowymiennej, na które laboratorium uzyskało akredytację. Oznaczanie zawartości

aminokwasów: kwasu asparaginowego, treoniny, seryny, kwasu glutaminowego, proliny, glicyny, alaniny, waliny, izoleucyny, leucyny, tyrozyny, fenyloalaniny, histydyny, lizyny i argininy wykonywano wg metody AOAC [1]. Liofilizowane próbki tkanki mięśniowej ryb poddawano hydrolizie 6 N HCL przez 22 h w temp. 110 °C w obecności azotu. Po odparowaniu hydrolizatu aminokwasy rozpuszczano w buforze cytrynianowym (pH 2,2) i poddawano analizie chromatograficznej w analizatorze aminokwasów. Cystynę, cysteinę i metioninę białka utleniało kwasem nadmanganowym do kwasu cysteinowego i sulfonianu metioniny, a następnie hydrolizowano w 6 N kwasie solnym w temp. 110 °C przez 18 h. Po odparowaniu hydrolizatu aminokwasy rozpuszczano w buforze cytrynianowym (pH = 2,2). Tak przygotowany roztwór pobierano do analizy chromatograficznej. Zawartość tryptofanu oznaczano w próbce białka hydrolizowanego w roztworze wodorotlenku baru w temp. 110 °C przez 18 h. W hydrolizacie strącano jony baru kwasem siarkowym. Osad odwirowywano, a roztwór przenoszono do kolby miarowej. Osad przepłukiwano buforem cytrynianowym (pH = 2,2) za każdym razem przenosząc roztwór do kolbki miarowej [12]. Tak przygotowany roztwór pobierano do analizy chromatograficznej. Analizę chromatograficzną przeprowadzano w analizatorze aminokwasów AAA 400 z kolumną jonowymienną i z detektorem UV-VIS. Zawartość aminokwasów wyznaczano na podstawie porównania ze wzorcem zewnętrznym i po uwzględnieniu odzysku. Analizy wykonywano w próbce średniej utworzonej z 10 próbek danego gatunku ryb. Każda analiza przeprowadzona była w dwóch powtórzeniach. Chemiczny miernik jakości białka CS (Chemical Score) określano jako stosunek zawartości egzogenego aminokwasu w testowanym białku (g/100 g białka strawnego) do zawartości tego samego aminokwasu w białku wzorcowym (g/100 g białka).

Wyniki i dyskusja

Ryby w zależności od zawartości tłuszczu klasyfikowane są jako chude (do 2 % tłuszczu), średniotłuste (2 – 7 % tłuszczu), tłuste (7 – 15 % tłuszczu) i bardzo tłuste (powyżej 15 % tłuszczu) [14]. Zgodnie z powyższą klasyfikacją badane płocie, okonie i sandacze były rybami chudymi. Zawartość tłuszczu w ich mięśniach wynosiła średnio od 0,39 do 0,79 g/100 g (tab. 1). Śledzie i leszcze zawierały 2,61 g/100 g i 3,14 g/100 g tłuszczu, więc należały do ryb średnio tłustych. Węgorze były rybami bardzo tłustymi o zawartości tłuszczu średnio 29,77 g/100 g. Dane literaturowe przedstawiają podobne zróżnicowanie ilości tłuszczu w rybach słodkowodnych (leszczu, sandaczu, okoniu) z innych akwenów [3, 7, 9, 19].

Badane ryby zawierały średnio od 14,4 do 19,5 % białka. Białka te charakteryzowały się dużą zawartością białka strawnego, wynoszącą od 98,3 do 98,8 % (tab. 1). Najwięcej wysoko strawnego białka zawierał sandacz (19,5 g/100 g). W tkance okonia,

płoci i leszcza białko występowało na zbliżonym poziomie (około 18 g/100 g), natomiast znacznie mniej zawierały go mięśnie węgorza (14,4 g/100 g). Są to wartości zbliżone do zawartości białka w łosiosiu, troci i pstrągu [11] oraz w pandze [15].

Tabela 1

Charakterystyka chemiczna tkanki mięśniowej ryb z Zalewu Wiślanego.
Chemical profile of the muscle tissue of fish from the Vistula Lagoon.

Gatunek ryby Fish species	Białko [g/100 g] Protein	Strawność [%] Digestibility	Tłuszcz [g/100 g] Lipid	Sucha masa [%] Dry matter
Śledź / Herring	16,60 ± 0,95	98,3 ± 1,1	3,09 ± 1,76	20,88 ± 1,30
Okoń / Perch	18,10 ± 0,48	98,4 ± 0,7	0,12 ± 0,05	19,90 ± 0,64
Płoc / Roach	18,30 ± 0,44	98,6 ± 0,5	0,56 ± 0,34	20,75 ± 0,66
Sandacz / Pikeperch	19,50 ± 0,50	98,8 ± 0,6	0,13 ± 0,11	21,00 ± 0,70
Leszcz / Bream	18,10 ± 0,50	98,5 ± 0,5	2,59 ± 1,26	22,40 ± 1,10
Węgorz / Eel	14,50 ± 0,80	98,5 ± 0,6	28,90 ± 4,90	43,90 ± 4,40

Wartości średnie z 10 prób ± odchylenie standardowe / Mean values of 10 samples ± standard deviation

Jakość białka ryb ocenia się na podstawie zawartych w nim aminokwasów. Najważniejsze z nich to aminokwasy egzogenne, czyli niezbędne dla organizmu człowieka. Skład aminokwasów w białku ryb z Zalewu Wiślanego przedstawiono w tab. 2. Najwięcej aminokwasów egzogennych zawierał sandacz – w 100 g tkanki mięśniowej znajdowało się 8,85 g tych aminokwasów. Dzielne zapotrzebowanie na aminokwasy niezbędne dla dorosłego człowieka o masie 70 kg wynosi 5,59 g [5]. Wyniki badań wskazują, że 100 g tkanki mięśniowej każdego gatunku ryb z Zalewu Wiślanego pokryło z nadmiarem dziennie zapotrzebowanie dorosłego człowieka na ten składnik. Zawartość aminokwasów egzogennych w większości gatunków ryb z Zalewu Wiślanego była większa niż w atlantyckim łosiosiu, halibucie, czy płastudze [2, 10] oraz pstrągu strumieniowym, dorszu i szczupaku [11]. Chemiczną ocenę jakości białka wykonano, porównując skład aminokwasów badanego białka ze składem białka wzorcowego, które teoretycznie powinno pokrywać zapotrzebowanie na aminokwasy u ludzi w różnym wieku.

Komitet Ekspertów FAO/WHO przyjął w 1991 r. skład białka wzorcowego [4] (tab. 3). Skład ten jest obecnie uznawany za najodpowiedniejszy do oceny białka w żywieniu wszystkich grup ludzi. Zawartość niezbędnych aminokwasów występujących w białku ryb z Zalewu Wiślanego była wyższa niż w białku wzorcowym (tab. 3). Szczególnie korzystna była zawartość lizyny oraz metioniny i cysteiny. Dotyczy to wszystkich badanych gatunków ryb z Zalewu Wiślanego. Najważniejszymi aminokwasami pod względem wartości odżywczej są lizyna, metionina i cysteina [18]. Przy określaniu jakości białka metodą chemiczną wykorzystuje się pojęcie tzw. aminokwasu

ograniczającego. Jest to aminokwas egzogeny, który w danym białku występuje w ilości najmniejszej, w porównaniu z białkiem wzorcowym.

Tabela 2

Zawartość aminokwasów w rybach z Zalewu Wiślanego [g/100 g mięśni].

Content of amino acids in fish from the Vistula Lagoon [g/100 g muscle].

Aminokwas Amino acid	Zalecane dawki dzienne* Recommended daily intake		Śledź Herring	Okień Perch	Płoc Roach	Sandacz Pikeperch	Leszcz Bream	Węgorz Eel
	[mg/kg body weight]	[g/70 kg body weight]						
Treonina/ Threonine	6,5	0,46	0,72	0,77	0,73	0,97	0,74	0,60
Walina / Valine	11,4	0,80	0,80	0,78	0,86	0,98	0,82	0,65
Izoleucyna Isoleucine	15,7	1,10	0,69	0,75	0,79	0,93	0,75	0,59
Leucyna / Leucine	9,5	0,67	1,30	1,38	1,47	1,69	1,37	1,03
Tyrozyna / Tyrosine	12,1	0,85	0,47	0,48	0,54	0,71	0,55	0,40
Fenylalanina Phenylalanine			0,64	0,69	0,76	0,87	0,69	0,53
Cysteina / Cysteine	12,1	0,85	0,15	0,18	0,17	0,18	0,17	0,13
Metionina Methionine			0,53	0,55	0,53	0,64	0,52	0,44
Tryptofan Tryptophan	2,9	0,20	0,23	0,27	0,27	0,27	0,21	0,18
Lizyna /Lysine	9,4	0,66	1,50	1,65	1,74	2,03	1,65	1,24
Σ aminok. egzogen. Σ of exogenous amino acids	79,6	5,59	7,03	7,50	7,86	8,85	7,47	5,79
Kwas asparaginowy Aspartic acid	-	-	1,51	1,66	1,71	2,02	1,68	1,23
Histydyna /Histidine	-	-	0,51	0,52	0,58	0,62	0,55	0,67
Arginina / Arginine	-	-	0,90	0,97	1,01	1,26	0,96	0,81
Seryna / Serine	-	-	0,60	0,66	0,69	0,84	0,65	0,52
Kwas glutaminowy Glutamic acid	-	-	2,16	2,48	2,53	3,12	2,30	1,58
Prolina / Proline	-	-	0,45	0,50	0,51	0,63	0,49	0,52
Glicyna / Glycine	-	-	0,73	0,81	0,88	0,98	0,87	0,90
Alanina / Alanine	-	-	0,82	0,89	1,05	1,24	0,97	0,81

* Wg Gawęckiego [5] / According to Gawęcki

Tabela 3

Zawartość aminokwasów egzogennych w białku ryb z Zalewu Wiślanego [g/100 g białka].

Content of exogenous amino acids in the protein of fish from the Vistula Lagoon [g/100 g protein].

Aminokwas Amino acid	Śledź Herring	Okoń Perch	Płoc Roach	Sandacz Pikeperch	Leszcz Bream	Węgorz Eel	Białko wzorcowe Standard *
Izoleucyna /Isoleucine	4,16	4,14	4,32	4,77	4,14	4,07	2,8
Leucyna / Leucine	7,83	7,62	8,03	8,67	7,57	7,10	6,6
Lizyna / Lisyne	9,04	8,95	9,51	10,41	9,12	8,55	5,8
Metionina + Cysteina Methionine + Cysteine	4,09	4,03	3,83	4,20	3,81	3,93	2,5
Fenylalanina+Tyrozyna Phenylalanine +Tyrosine	6,69	6,46	7,10	8,10	6,85	6,42	6,3
Treonina / Thereonine	4,33	4,25	3,99	4,97	4,09	4,14	3,4
Tryptofan/Tryptophan	1,38	1,49	1,48	1,38	1,16	1,24	1,1
Walina / Valine	4,82	4,31	4,70	5,02	4,53	4,48	3,5
Σ Aminokw. egzog. Σ of exogenous amino acids	42,34	41,25	42,96	45,36	41,27	39,93	32,0

* wg FAO/WHO [4] / According to FAO/WHO

Do najczęściej używanych metod chemicznej oceny wartości odżywczej białek należy chemiczny miernik jakości białka CS (Chemical Score) (tab. 4). Wskaźnik ten określa stosunek zawartości egzogenego aminokwasu ograniczającego w testowanym białku do zawartości tego samego aminokwasu w białku wzorcowym. Z danych przedstawionych w tab. 4. wynika, że tym aminokwasem w białku śledzia, okonia, płoci i węgorza były fenylalanina z tyrozyną, a w białku sandacza i leszcza tryptofan. Współczynnik CS tych aminokwasów przekraczał 100 %. Z powyższego wynika, że do budowy własnego białka będą użyte wszystkie aminokwasy zawarte w tkance badanych ryb, czyli 100 % aminokwasów zawartych w porcji spożytej ryby. Podkreślić należy, że w białku badanych ryb wszystkie aminokwasy występowały na poziomach wyższych niż w białku wzorcowym.

Szczególnie wysoką wartość wskaźnika CS stwierdzono w przypadku aminokwasów metioniny i cysteiny, lizyny, izoleucyny oraz histydyny. Histydyna jest również cennym dla organizmu aminokwasem. Należy do aminokwasów względnie egzogennych i wytwarzana jest w ustroju, jednak w szczególnych warunkach, np. szybkiego wzrostu lub choroby, jej ilość jest niewystarczająca i musi być dostarczona z pożywieniem.

Tabela 4

Chemiczny miernik jakości białka (CS – Chemical Score) i strawności [%].
Chemical Score of protein quality and digestibility [%].

Aminokwas Amino acid	Standard FAO/WHO*	Śledź Herring	Okoń Perch	Płoc Roach	Sandacz Pikeperch	Leszcz Bream	Węgorz Eel
Strawność Digestibility	-	98,3	98,4	98,6	98,8	98,5	98,5
Izoleucyna Isoleucine	2,8	146,0	145,5	152,1	168,3	145,6	143,2
Leucyna / Leucine	6,6	116,6	113,6	120,0	129,8	113,0	106,0
Lizyna / Lisyne	5,8	153,2	151,8	161,7	177,3	154,9	145,2
Metion.+Cysteina Methionine + Cysteine	2,5	160,8	158,6	151,1	166,0	150,1	154,8
Fenylalanina +Tyrozyna Phenylalanine +Tyrosine	6,3	100,8	100,9	111,1	127,0	107,1	100,4
Treonina Threonine	3,4	122,9	123,0	115,7	144,4	118,5	119,9
Tryptofan Tryptophan	1,1	133,1	133,3	132,7	123,9	103,9	111,0
Walina / Valine	3,5	121,0	121,2	132,4	141,7	127,5	126,1
Histydyna Histidine	1,9	148,5	148,6	164,5	165,4	157,6	239,5

* - [g/100 g białka] / [g/100 g protein]

Wnioski

1. Ryby z Zalewu Wiślanego zawierają od 14,5 do 19,5 g/100 g wysoko strawnego białka.
2. Białko sandacza wyróżnia się wysoką zawartością aminokwasów egzogennych (45,36 g/100 g białka).
3. Zawartość aminokwasów niezbędnych dla organizmu przewyższa ich ilość w białku wzorcowym, co oznacza wysoką jakość białka badanych ryb.
4. W białku ryb z Zalewu Wiślanego dominują aminokwasy; metionina i cysteina, lizyna, izoleucyna oraz histydyna. Ich zawartość w stosunku do białka wzorcowego (CS) stanowi od 145,2 do 239,5 %.

Projekt „Wartość odżywcza ryb z Zalewu Wiślanego” realizowany był w ramach Sektorowego Programu Operacyjnego „Rybolówstwo i przetwórstwo ryb 2004-2006”,

a jego zadaniem było pozyskanie nowych informacji o składnikach pro zdrowotnych ryb z Zalewu Wiślanego.


Literatura

- [1] AOAC.: Official methods of analysis of the association of official analytical chemistry. VA: Association of Official Analytical Chemists. (15th ed.), Arlington 1990.
- [2] El S.N., Kavas, S.N.: Determination of protein quality of rainbow trout (*Salmo irideus*) by in vitro protein digestibility – corrected amino acid score (PDCAAS). Food Chem., 1996, **55** (3), 221-223.
- [3] Falandysz J., Wyrzykowska B., Warzocha J., Barska I., Garbacik-Wesołowska A., Szefer P.: Organochlorine pesticides and PCBs in perch *Perca fluviatilis* from the Odra/Oder river estuary, Baltic Sea. Food Chem., 2004, **87**, 17-23.
- [4] FAO/WHO.: Protein quality evaluation. Report of the Joint FAO/WHO Expert Consultation. FAO Food and Nutrition Paper 51. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome 1991.
- [5] Gawęcki J.: Białka w żywności i żywieniu. Wyd. Akademii Rolniczej w Poznaniu, Poznań 1997.
- [6] Gawęcki J., Hryniewiecki L.: Żywnienie człowieka. Podstawy nauki o żywieniu. WSiP, Warszawa 2000.
- [7] Gonzalez S., Flick G.J., O'Keefe S.F., Duncan S.E., Mc Lean E., Craig S.R.: Composition of farmed and wild yellow perch (*Perca flavescens*). J. Food Comp. Anal., 2006, **19**, 720-726.
- [8] Gökçe M.A., Taşbozan O., Çelik M., Tabakoğlu Ş.S.: Seasonal variations in proximate and fatty acid compositions of female common sole (*Solea solea*). Food Chem., 2004, **88**, 419-423.
- [9] Guler G.O., Aktumsek A., Citiş O.B., Arslan A., Torlak E.: Seasonal variations on total fatty acid composition of fillets of zander (*Sander lucioperca*) in Beyşehir Lake (Turkey). Food Chem., 2007, **103**, 1241-1246.
- [10] Kim J-D., Lall S.P.: Amino acid composition of whole body tissue of Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus*), yellowtail flounder (*Pleuronectes ferruginea*) and Japanese flounder (*Paralichthys olivaceus*). Aquaculture, 2000, **187**, 367-373.
- [11] Kunachowicz H., Nadolna I., Przygoda B., Iwanow K.: Tabele składu i wartości odżywczej żywności. PZWL, Warszawa 2005.
- [12] Landry J., Delhaye S., Jones D.G.: Determination of tryptophan in feedstuffs: comparison of two methods of hydrolysis prior to HCLP analysis. J. Sci. Food Agric., 1992, **58**, 439-441.
- [13] PN-75/A-04018:1975/Az3:2002. Produkty rolniczo-żywnościowe. Oznaczanie azotu metodą Kjeldahla i przeliczenie na białko.
- [14] PN-A 86770:1999. Ryby i produkty rybne - terminologia
- [15] Polak-Juszczak L.: Chemical characteristics of fishes new to the Polish market. Acta Scientiarum Polonorum, Piscaria, 2007, **6** (2), 23-32.
- [16] Strom T., Eggum B.O.: Nutritional value of fish viscera silage. J. Sci. Food Agric., 1981, **32**, 115-120.
- [17] Żmijewski T., Kujawa R., Jankowska B., Kwiatkowska A., Mamcarz A.: Slaughter yield, proximate and fatty acid composition and sensory properties of rapfen (*Aspius aspius* L) with tissue of bream (*Abramis brama* L) and pike (*Esox lucius* L). J. Food Comp. Anal., 2006, **19**, 176-181.

**QUALITY AND AMINO ACID COMPOSITION OF PROTEIN
OF FISH FROM THE VISTULA LAGOON****S u m m a r y**

The objective of the research was to assess the quantity and quality of protein and amino acids contained in fish from the Vistula Lagoon. The research covered the fish species (eel, herring, bream, pikeperch, roach, and perch) most frequently caught in this water basin. The basic chemical composition of fish meat (content of protein, lipids, and water) was determined as were the digestibility of protein and the composition of amino acids.

The fish examined were lean and medium-fat (except for eel) and contained 14.4 to 19.5 g/100 g of highly digestible proteins (98.3 - 98.8 %). The protein of the fish tested, especially that of pikeperch, contained high amounts of exogenous amino acids. In 100 g of meat, there was 5.79 to 8.85 g of those elements appearing essential for organism. The research results show that 100 g of meat of each fish species from the Vistula Lagoon covers with excess the daily protein demand of the adults. The content of exogenous amino acids in the meat of fish from the Vistula Lagoon exceeds their quantity in the standard protein. This proves the high quality of fish protein. The predominant amino acids in the protein are methionine and cysteine, lysine, isoleucine, as well as histidine. Their content ranged from 145.2 to 239.5 % compared to the standard protein.

Key words: fish, amino acids, protein, Vistula Lagoon 

KRYSTYNA SZYBIGA, KRZYSZTOF PRYMON

KONKURENCYJNOŚĆ I INNOWACYJNOŚĆ PRZEDSIĘBIORSTW PRZEMYSŁU MIĘSNEGO

Streszczenie

Innowacyjność jest podstawą rozwoju przedsiębiorstw, która warunkuje ich konkurencyjność. Procesy integracyjne z gospodarką europejską wymusiły aktywność polskich przedsiębiorstw, mającą na celu sprostanie wyzwaniom rynkowym w ramach Unii Europejskiej oraz w skali globalnej.

Badania przeprowadzone w regionie Dolnego Śląska dowodzą, że w sektorze mięsnym dominują małe firmy, które mają ograniczone możliwości prowadzenia własnych prac badawczo-rozwojowych. Menedżerowie tego sektora zakładają zarówno w planach operacyjnych, jak i strategicznych przedsiębiorstw zmiany techniczno-organizacyjne oraz zwracają uwagę na celowość wprowadzania postępu technicznego. Stąd też główną determinantą podnoszenia konkurencyjności i innowacyjności MSP jest współpraca z jednostkami naukowymi i badawczo-rozwojowymi, transfer technologii oraz inwestowanie w kapitał ludzki.

Ponad 90 % ankietowanych przedsiębiorców uważa swoją firmę za innowacyjną. Głównymi priorytetami rozwojowymi były rozwój nowego produktu lub nowej technologii (82 %) oraz inwestowanie w nowe maszyny i urządzenia (37 %). Prawie wszyscy pracownicy badanych zakładów mięsnych korzystali z różnych form doskonalenia zawodowego. Najwięcej osób uczestniczyło w szkoleniach dotyczących zarządzania jakością (72 %) i wdrażania nowoczesnych technologii (64 %). Zainteresowanie współpracą z partnerami zagranicznymi wykazywało ponad 50 % respondentów. Pomimo ograniczonych kontaktów z uczelniami wyższymi kadry kierownicze zakładów mięsnych zgłaszają gotowość współpracy w zakresie działań badawczo-rozwojowych.

Słowa kluczowe: współpraca, konkurencyjność, innowacyjność, przemysł mięsny, Dolny Śląsk

Wprowadzenie

Zgodnie ze Strategią Lizbońską, przyjętą przez kraje Unii Europejskiej w marcu 2000 roku, motorem rozwoju poszczególnych państw mają być rosnące nakłady na badania naukowe i rozwój (B+R), a w konsekwencji stworzenie najbardziej konkurencyjnego (gospodarczo) regionu na świecie. Założono, że do roku 2010 wydatki na B+R wzrosną w UE do poziomu 3 % PKB (z czego 2/3 środków ma pochodzić ze źródeł

prywatnych). Parlament Europejski prowadzi intensywne działania na rzecz realizacji programu¹ i w kwietniu 2005 r. przyjął propozycję Komisji Programu Ramowego na rzecz konkurencyjności² i innowacyjności³, dotyczący lat 2007 - 2013. Jednym z istotnych jego elementów jest program „Przedsiębiorczość i Innowacje” skierowany do sektora MSP [2]. Główną determinantą podnoszenia konkurencyjności i innowacyjności przedsiębiorstw jest stała współpraca nauki z przemysłem [1].

Wejście Polski do Unii Europejskiej stworzyło nowe perspektywy w zakresie tej współpracy, co wiąże się m.in. z możliwością korzystania ze środków finansowych na prowadzenie studiów podyplomowych oraz innych form doskonalenia zawodowego. Studia podyplomowe prowadzone przez uczelnie wzbudzają większe zaufanie niż prowadzone przez inne organizacje. Poza tym dochody ze studiów podyplomowych zwiększają możliwości finansowe uczelni w zakresie wynagradzania wykwalifikowanych wykładowców, prowadzących zajęcia na tego typu studiach.

W Polsce współpraca nauki z praktyką nie rozwija się tak dynamicznie, jak w Europie zachodniej, czy w Stanach Zjednoczonych. Dziedziną nauki, która pozytywnie wyróżnia się w zakresie kooperacji z przedsiębiorstwami jest biotechnologia. Przykładem organizacji pośredniczącej w przepływie informacji naukowej i biznesowej w zakresie biofarmacji, biomedycyny, biotechnologii, biochemii i biologii molekularnej, a także nauk biologicznych jest Bio-Tech Consulting. Oferta adresowana jest głównie do przedsiębiorstw farmaceutycznych, biotechnologicznych i kosmetycznych działających w obszarze biobiznesu, a także do zespołów naukowych oraz odbiorców indywidualnych.

W ramach informacji naukowej firma m.in. wyszukuje dla zainteresowanych artykuły naukowe dotyczące tematyki związanej z biotechnologią, a także opracowuje raporty podsumowujące stan wiedzy z zakresu nauk biologicznych i medycznych. Natomiast w ramach informacji biznesowej stara się wskazywać zagranicznych partnerów biznesowych dla polskich naukowców i firm, a także pomaga w realizacji projektów.

Poziom innowacyjności polskiej gospodarki na tle porównań międzynarodowych jest relatywnie niski. Nakłady na B+R w roku 2000 były aż 5-krotnie niższe od pozio-

¹ Eksperci oceniają jednak, że w skali UE-27 nie jest możliwe do roku 2010 osiągnięcie zakładanego poziomu nakładów na B+R [2].

² Konkurencyjność odnoszona jest do firm, przemysłów, regionów, krajów, ugrupowań ponadnarodowych, itd. Rozumiana jest jako zdolność do szybkiego wprowadzania nowoczesnych rozwiązań technologicznych, technicznych, menedżerskich, organizacyjnych oraz przekształcenia ich w sukces komercyjny [4].

³ Innowacyjność określana jest jako „zdolność i motywacja przedsiębiorców do ustawicznego poszukiwania i wykorzystywania w praktyce wyników prac badawczych i rozwojowych, nowych koncepcji i wynalazków”, a także doskonalenie i rozwój istniejących technologii produkcyjnych, eksploatacyjnych i dotyczących sfery usług, wprowadzanie nowych rozwiązań w organizacji i zarządzaniu, doskonalenie i rozwój infrastruktury dotyczącej zwłaszcza gromadzenia, przetwarzania i udostępniania informacji [11].

mu zalecanego w Strategii Lizbońskiej. Wyniki prowadzonych badań wskazują, że sytuacja w tym zakresie w latach 2001-2005 nie uległa poprawie. Obserwuje się nawet spadek nakładów na inwestycje dotyczące działalności badawczo-rozwojowej. Uważa się, że głównymi przyczynami powyższej sytuacji są postawy i wybory strategiczne menedżerów przedsiębiorstw, likwidacja instytutów branżowych generujących nową wiedzę oraz rozluźnione więzi współpracy przedsiębiorców ze środowiskiem naukowym [5].

W przyjętym w lipcu 2000 roku rządowym programie dotyczącym zwiększenia innowacyjności gospodarki w Polsce do roku 2006 skoncentrowano się głównie na sferze organizacyjno-instytucjonalnej. Na lata 2007 - 2013 Ministerstwo Gospodarki opracowało Program Operacyjny „Innowacyjna Gospodarka” (PO IG). Program ma na celu wspieranie szeroko rozumianej innowacyjności. Interwencja w ramach PO IG, obejmującej zarówno bezpośrednie wsparcie: przedsiębiorstw, instytucji otoczenia biznesu oraz jednostek naukowych świadczących usługi przedsiębiorstwom, a także wsparcie systemowe zapewniające rozwój środowiska instytucjonalnego innowacyjnych przedsiębiorstw. W ramach PO IG wspierane są działania z zakresu innowacyjności produktowej, procesowej, marketingowej i organizacyjnej, które w sposób bezpośredni lub pośredni przyczyniają się do powstawania i rozwoju innowacyjnych przedsiębiorstw [12].

W Regionalnej Strategii Innowacji dla Województwa Dolnośląskiego przyjęto, że podstawowymi czynnikami systemu innowacji są przedsiębiorstwa, instytucje naukowo-badawcze, inne organizacje obsługujące przedsiębiorstwa, a także szkolnictwo zwłaszcza na poziomie wyższym. Przemysł spożywczy mieści się w obszarze działań nauki na rzecz poprawy jakości życia (*Quality of Life*), a jednym z głównych zadań Strategii jest wzmocnienie powiązań nauki z gospodarką regionu [6].

Jedną z ostatnich inicjatyw zmierzających do pełnego wykorzystania potencjału umysłowego i fizycznego mieszkańców Dolnego Śląska, a tym samym wzrostu konkurencyjności regionu, było utworzenie w maju 2007 roku Dolnośląskiego Centrum Zarządzania Wiedzą. Głównym celem Centrum jest zbudowanie sieci transferu wiedzy, która będzie grupować kadrę intelektualną regionu. Istotnym zadaniem tej sieci jest współpraca kadry naukowej wyższych uczelni i praktyków, zastosowanie nauki, nowych technologii w gospodarce, pobudzanie innowacyjności przedsiębiorstw, kreatywności kadr kierowniczych oraz aktywizacji rynku pracy, rozwoju zasobów ludzkich [13]. Działania te wpisują się w Strategię Lizbońską, która podkreśla między innymi, że obecnie największe znaczenie ma kapitał intelektualny. Cywilizację XXI wieku określa się jako epokę społeczeństwa wiedzy.

Decydujący wpływ na osiąganie trwałej przewagi konkurencyjnej przez przedsiębiorstwa ma kapitał intelektualny. Z badań prowadzonych w przedsiębiorstwach amerykańskich wynika, że efektywne zarządzanie kapitałem ludzkim może powodować

nawet ponad 40-procentowy wzrost wartości dodanej, a tym samym poprawę konkurencyjności [3].

Celem przeprowadzonych badań było poznanie skali współpracy nauki z przemysłem spożywczym na przykładzie branży mięsnej oraz jego potrzeb w zakresie wykorzystania potencjału naukowego Dolnego Śląska. Badania umożliwiły też zidentyfikowanie priorytetów rozwojowych zakładów przemysłu mięsnego w kontekście konkurencyjności i innowacyjności gospodarki.

Przemysł mięsny na tle przemysłu spożywczego na Dolnym Śląsku

W okresie poprzedzającym przystąpienie Polski do UE (2000 - 2003) w gospodarce żywnościowej pracowało 17,3 % zatrudnionych (średnio w kraju 30,6 %), wytwarzając 7,1 % produktu globalnego (w kraju 11 % krajowego produktu globalnego). W tym okresie udział Dolnego Śląska w krajowej produkcji sprzedanej przemysłu spożywczego ulegał stałemu obniżeniu (z 3,1 % w roku 2000 do 2,7 % w roku 2003). W kolejnych latach, pomimo że produkcja sprzedana w regionie wzrosła o ponad 250 mln zł, to jednak w skali kraju udział ten zmalał (do 2,6 % w roku 2004 i 2,4 % w roku 2005). Wydajność pracy dolnośląskich przedsiębiorstw przemysłu spożywczego (mierzona poziomem produkcji sprzedanej na jednego zatrudnionego) była niższa w porównaniu z wielkościami średnimi w kraju. W latach 2000 - 2003 wydajność wzrosła ze 142 tys. zł do 169,6 tys. zł, a w latach 2004 - 2005 kształtowała się na poziomie 213 - 214 tys. zł i wahała się w okresie 2000 - 2005 w przedziale od 70,9 do 79,4 % wielkości krajowych.

Produkcją żywności w regionie w roku 2002 zajmowało się 2275 zakładów. W kolejnych latach następował systematyczny spadek liczby zakładów przemysłu spożywczego (do 1900 w roku 2006). Zakłady zajmujące się produkcją i przetwórstwem mięsa czerwonego stanowiły ponad 40 % zakładów pierwotnego przetwórstwa, a łącznie z zakładami zajmującymi się produkcją i przetwórstwem mięsa białego około 50 % grupy zakładów wykorzystujących surowce rolne. Produkcja mięsa wołowego wahała się od 3,9 tys. ton w roku 2000 do 1,4 tys. ton w roku 2003 i 3,1 tys. ton w roku 2005. W przypadku mięsa wieprzowego produkcja w analogicznych latach wzrosła z 20,7 tys. ton do 25,6 tys. ton, ale w ostatnich dwóch latach analizy zmniejszyła się z 18,1 do 14,8 tys. ton. Tak określony udział przemysłu mięsnego regionu był niewielki i stanowił średnio w latach 2000 - 2005 1,6 % wielkości krajowych w przypadku wołowiny i cielęciny oraz 2,3 % w przypadku mięsa wieprzowego (tab. 1).

Na Dolnym Śląsku w okresie poprzedzającym integrację Polski z UE uprawnienia do sprzedaży produktów na rynki unijne miały jedynie cztery zakłady mięsne. Po roku funkcjonowania w strukturach unijnych uprawnienia te posiadało już 27 zakładów mięsnych i drobiarskich, a w sierpniu 2007 w sektorze mięsnym łącznie 34 zakłady mogły wprowadzać swoje towary na obszar Wspólnego Rynku [14].

Tabela 1

Produkcja ważniejszych wyrobów przemysłu spożywczego na Dolnym Śląsku.
Production of more important food products in the Voivodship of Lower Silesia.

Wyszczególnienie Specification	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Wartość średnia Mean value
Produkty uboju wliczane do wydajności ubojowej: Slaughter products included in the slaughter capacity:	Dolny Śląsk Lower Silesia						
bydła i cieląt [tys. t] cattle and calves [in kt]	3,9	3,2	1,4	1,4	1,9	3,1	2,5
trzody chlewnej [tys. t] pigs [in kt]	20,7	20,4	20,5	25,6	18,1	14,8	20
Produkty uboju wliczane do wydajności ubojowej: Slaughter products included in the slaughter capacity:	Udział Dolnego Śląska w produkcji krajowej Share of Lower Silesia in domestic production						
bydła i cieląt [%] cattle and calves [%]	2,5	2,4	1	0,8	1,2	1,8	1,6
trzody chlewnej [%] pigs [%]	2,9	2,9	2,5	2,5	1,8	1,4	2,3

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych GUS [7, 8].

Source: The authors' own survey based on the statistical data of the Central Statistical Office

Metody badań

Wybór branży do badań wynikał z faktu, że zakłady zajmujące się przetwórstwem mięsa czerwonego i białego stanowiły znaczącą część zakładów przetwórstwa rolno-spożywczego w regionie. Na podstawie niepublikowanych danych statystycznych z roku 2006 ustalono, że zakłady mięsne stanowiły, po branży piekarniczej, najliczniejszą grupę przedsiębiorstw. Według stanu z 30 czerwca 2006 stanowiły one 15 % zakładów przemysłu spożywczego oraz 49 % firm pierwotnego przetwórstwa działających w województwie dolnośląskim (tab. 2).

O znaczeniu tego sektora świadczy też fakt, że aż 56 % inwestycji zrealizowanych w ramach programu SAPARD dotyczyło zakładów mięsnych. Przedsięwzięcia objęte programem SAPARD w ramach działania 1. tj: „Poprawa przetwórstwa i marketingu artykułów rolnych oraz rybnych” wiązały się głównie z dostosowaniem zakładów przetwórstwa rolno-spożywczego do wymogów sanitarno-weterynaryjnych UE, poprawą jakości oraz wprowadzaniem nowych technologii i innowacji. Kontynuacja wsparcia przemysłu rolno-spożywczego w Sektorowym Programie Operacyjnym (w ramach działania 1.5) również dotyczyła głównie sektora mięsnego (wg stanu na

30.04.2006 r. 40,6 % ogółu inwestycji). Umowy zawarte w ramach SPO polegały m.in. na finansowaniu zakupu specjalistycznych środków transportu i doposażaniu linii technologicznych [10]. Oceniając postęp techniczny przez konieczność dostosowań do wymogów UE można stwierdzić, że zmiany były pozytywne. Jedynie w okresie od października 2002 r. do sierpnia 2005 r. znaczących modernizacji dokonało 19 zakładów mięsnych i 8 drobiarskich, dzięki czemu uzyskały uprawnienia do wprowadzania swoich produktów na rynek unijny (tym samym ich liczba wzrosła do 27). Część zakładów korzystała z okresów przejściowych związanych z dostosowaniem do wymogów higieniczno-sanitarnych UE [9].

Tabela 2

Zakłady mięsne na Dolnym Śląsku i ich udział w przemyśle spożywczym.
Meat enterprises in Lower Silesia and their share in food industry.

Wyszczególnienie Specification	2006
Ogółem zakłady przemysłu spożywczego Food industry enterprises in total	1900
w tym: zakłady pierwotnego przetwórstwa including primary processing enterprises	607
w tym: zakłady produkcji i przetwórstwa mięsa białego including white meat production and processing enterprises	40
zakłady produkcji i przetwórstwa mięsa czerwonego red meat production and processing enterprises	258
ogółem zakłady mięsne meat enterprises in total	298
Udział zakładów mięsnych w przemyśle spożywczym ogółem [%] Share of meat enterprises in food industry in total [%]	15,7
Udział zakładów mięsnych w zakładach pierwotnego przetwórstwa [%] Share of meat enterprises in primary processing enterprises	49,1

Źródło: Opracowanie własne na podstawie niepublikowanych danych GUS.

Source: The authors' own survey based on the unpublished statistical data of Central Statistical Office.

Badania niniejsze przeprowadzono w 2007 roku w województwie dolnośląskim w 106 losowo wybranych zakładach mięsnych wykorzystujących w procesie produkcji mięso białe i czerwone⁴.

W uzyskiwaniu informacji związanych z realizowanym tematem zastosowano metodę wywiadu z wykorzystaniem kwestionariusza. Zakres badań oprócz danych ogólnych o przedsiębiorstwie (o charakterze produkcji, liczbie zatrudnionych itp.)

⁴ W praktyce obejmujących dwie branże: mięsną i drobiarską

obejmował zagadnienia dotyczące skali współpracy firm ze ośrodkami naukowymi oraz oceny tej współpracy z punktu widzenia przedsiębiorców. Informacje uzyskano od właścicieli lub menedżerów zakładów mięsnych.

Wyniki badań

W niniejszym artykule przedstawiono część uzyskanych wyników przeprowadzonych badań dotyczących innowacyjności przedsiębiorstw i współpracy środowisk naukowych z praktyką. Wszystkie zakłady mięsne należały do sektora MSP, przy czym aż 90 % stanowiły firmy mikro, tj. zatrudniające do 10 osób, a pozostałe to firmy małe, tj. zatrudniające nie więcej niż 50 osób.

Badania wykazały, że kontakty menedżerów oraz właścicieli firm ze środowiskiem naukowym są bardzo ograniczone. Zaledwie jedno przedsiębiorstwo korzystało systematycznie z usług doradczych świadczonych przez wyższe uczelnie. Jednak absolwenci szkół wyższych są pozytywnie oceniani przez kadry kierownicze zakładów mięsnych (87 %). Zbliżony poziom pozytywnych opinii (82 %) dotyczył także praktycznych aspektów przekazywanej wiedzy w procesach nauczania.

Tabela 3

Potrzeby doskonalenia zawodowego absolwentów w opinii kadry zarządzającej przedsiębiorstwami.
Necessity to professionally improve the graduates according to the opinions of the enterprise's senior management.

Wyszczególnienie Specification	Procent wypowiedzi Percentage of responses
Umiejętność podejmowania decyzji organizacyjnych i produkcyjnych Ability to make organisational and production decisions	4,7
Umiejętności praktyczne Practical skills	18,8
Doświadczenie Experience	8,5
Umiejętność zarządzania zespołem Skills to manage a team	10,4
Znajomość języków obcych Command of foreign languages	4,7
Samodzielność Self-reliance / Independence	1,9
Znajomość zasad księgowości Knowledge of accountancy rules	1,9
Nie mam zdania I have no opinion	1,9

Natomiast negatywna ocena dotyczyła: braku doświadczenia absolwentów (9 %), nieumiejętności samodzielnego zarządzania zespołem pracowników (10 %), podejmowania decyzji organizacyjnych i produkcyjnych (5 %), a także niedostatecznej znajomości języków obcych (5 %). Istnieje więc konieczność doskonalenia kadry w tym zakresie (tab. 3).

Pracownicy prawie wszystkich zakładów mięsnych korzystali z różnych form doskonalenia zawodowego (51 % przedsiębiorstw często kierowało swoich pracowników na szkolenia, a 48 % – sporadycznie). Dotyczyły one najczęściej: zarządzania jakością (72 %) i wdrażania nowoczesnych technologii (64 %). Istotne znaczenie miały też szkolenia z zakresu: przepisów prawnych (11 %) oraz finansów (9 %).

Tabela 4

Obszary doskonalenia zawodowego pracowników firm.
Fields in which the employees of enterprises need professional improvement.

Wyszczególnienie Specification	Procent wypowiedzi Percentage of responses
Zarządzanie firmą Managing the enterprise	2,8
Prawo Law	11,3
Finanse Finance	9,4
Nowoczesne technologie Modern technologies	64,2
Zarządzanie jakością Quality management	71,7
Podatki Taxes	0,9

Prawie wszyscy przedsiębiorcy (92 %) uważają swoją firmę za innowacyjną. Identyfikacja respondentów korzystała z zewnętrznych źródeł finansowania. Najczęściej był to kredyt bankowy na działalność gospodarczą (98 %) lub leasing (45 %). W ramach leasingu przedsiębiorcy pozyskiwali najczęściej samochody dostawcze. Tylko 12 % właścicieli zakładów mięsnych ubiegało się o środki pochodzące z funduszy strukturalnych w ramach Sektorowego Programu Operacyjnego. Zainteresowanie pozyskiwaniem partnerów zagranicznych zgłaszało ponad 50 % firm.

Jedynie 4 % respondentów uważa, że firma nie planuje zmian organizacyjno-technicznych w najbliższym okresie. Głównymi priorytetami rozwojowymi badanych jednostek były: rozwój nowego produktu lub nowej technologii (82 %), inwestowanie

w nowe maszyny i urządzenia (37 %), pozyskiwanie nowych partnerów (33 %), wejście na nowe rynki krajowe (30 %), rozwój eksportu (18 %).

Tabela 5

Priorytety rozwojowe firm
Development priorities of enterprises

Wyszczególnienie Specification	Procent wypowiedzi Percentage of responses
Rozwój nowego produktu/technologii Developing new product/technology	82,1
Inwestowanie w maszyny i urządzenia Investing in machines and equipment	36,8
Pozyskanie nowego partnera Winning a new partner	33,0
Wejście na nowe rynki krajowe Entering new domestic markets	30,2
Wprowadzenie/rozwój eksportu Launching /developing export	17,9
Zwiększenie zatrudnienia Increasing employment rate	12,3
Inne Other	0,9
Firma nie planuje zmian The enterprise does not plan any changes	4,7

* Ze względu na możliwość udzielania kilku odpowiedzi na pytanie nie uzyskuje się wartości 100 %

* It is possible to receive several responses to one questions, therefore the 100 % value cannot be obtained.

Żaden z respondentów nie potwierdził realizacji prac badawczo-rozwojowych we własnej firmie. Kadry kierownicze zakładów zgłaszają gotowość współpracy ze środowiskiem naukowym. Ponad połowa badanych firm (62 %) przyjmuje studentów na praktyki zawodowe. Jednakże 12 % respondentów negatywnie ocenia współpracę z uczelniami w tym zakresie.

Podsumowanie

Z przeprowadzonych badań wynika, że współczesne przedsiębiorstwa zaliczane do sektora MSP nie do końca zdają sobie sprawę z korzyści, jakie stwarza współpraca ze szkolnictwem wyższym. Panuje bowiem przekonanie, że podczas studiów zdobywa się głównie wiedzę teoretyczną, a większość przedmiotów jest mało przydatna w praktyce. Szansą poprawy tej sytuacji mogłyby być aktywne praktyki i staże produkcyjne, po ukończeniu których studenci nabyliby umiejętności praktycznych, przydatnych

w konkretnej branży, i staliby się (po ukończeniu studiów) cennymi pracownikami. Z drugiej strony celowe jest zwiększenie wagi w programie studiów wiedzy praktycznej, co służyłoby również wzmocnieniu prestiżu absolwentów wyższych uczelni na rynku pracy.

Znaczna część menedżerów badanych przedsiębiorstw przemysłu mięsnego uważa prowadzone przez siebie firmy za rozwojowe, wskazując na kilka innowacyjnych priorytetów strategicznych firm. Żadne z przedsiębiorstw nie prowadziło jednak własnych prac badawczo-rozwojowych. Chętnie natomiast kierowano pracowników na kursy i szkolenia służące doskonaleniu zawodowemu.

Głównym źródłem finansowania inwestycji w ostatnich latach były środki obce, a prawie połowa respondentów była zainteresowana pozyskiwaniem partnerów zagranicznych.

Większość przedsiębiorstw działających na Dolnym Śląsku w przemyśle mięsnym (podobnie, jak w całej sferze przetwórstwa żywności) to firmy sektora MSP, które mają ograniczone możliwości finansowe. Ograniczone możliwości realizacji we własnym zakresie działalności naukowo-badawczej zakładów w regionie potwierdza celowość wsparcia wdrażania i transferu nowych rozwiązań technologicznych oraz organizacyjnych (ze środków unijnych, krajowych oraz regionalnych). Należy podjąć działania zmierzające w kierunku zbliżenia nauki z praktyką. Istotne znaczenie w tym zakresie powinna mieć w pierwszej fazie współpraca przedsiębiorców z istniejącymi na danym terenie uczelniami, wykorzystanie potencjału funkcjonujących parków naukowo-technologicznych, inkubatorów przedsiębiorczości, centrów innowacji technologicznych, a także regionalnych oddziałów Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości, Naczelnej Organizacji Technicznej oraz innych organizacji naukowo-technicznych. Przedsiębiorczość innowacyjną sektora agrobiznesu w województwie dolnośląskim wspierają też tradycyjnie, w różnych formach, ośrodki doradztwa rolniczego oraz Urząd Marszałkowski.

Z drugiej strony ważnym działaniem prowadzącym do poprawy konkurencyjności zakładów mięsnych i szerzej zakładów przetwórstwa rolno-spożywczego sektora MSP powinno być stworzenie reguł funkcjonowania regionalnego systemu innowacji, w ramach którego przedsiębiorcy mogliby uzyskać bezpłatną pomoc w zakresie szeroko pojętego transferu wiedzy.

Literatura

- [1] Heffner K., Klemens B.: Edukacja i innowacyjność jako czynniki zwiększające możliwości inwestycyjne i tworzące podstawy do powstania klastrów na obszarach wiejskich. *Więś i Rolnictwo*, **2** (135), 2007, 70-87.
- [2] Heller J., Bogdański M.: Rola nakładów na badania naukowe w rozwoju regionalnym kraju, *Zagadnienia Ekonomiki Rolnej*, **1** (306), 2006, 81-92.

- [3] Jurczak J.: Kapitał intelektualny w organizacji przyszłości. *Ekonomika i Organizacja Przedsiębiorstwa*, 2006, **11**, 39-46.
- [4] Pangsy-Kania S.: Konkurencyjność polskiej gospodarki przez pryzmat międzynarodowych rankingów. W: *Unifikacja gospodarek europejskich: szanse i zagrożenia* – pod red. A. Manikowskiego i A. Psyka. Wyd. Nauk. Wydz. Zarządzania UW, Warszawa, 2004, ss. 1-10.
- [5] Platonoff A.L., Miłaszewicz D., Sysko-Romańczuk S.: *Innowacyjność polskich firm. Ekonomika i Organizacja Przedsiębiorstwa*, 2006, **1**, 51-57.
- [6] *Regionalna Strategia Innowacji dla Województwa Dolnośląskiego BW DSI*, Wydział Rozwoju Gospodarczego, Urząd Marszałkowski Województwa Dolnośląskiego, Wrocław 2005, s. 7.
- [7] *Roczniki Statystyczne Rzeczypospolitej Polskiej*. Główny Urząd Statystyczny, Warszawa, ss. 493-498.
- [8] *Roczniki Statystyczne Województwa Dolnośląskiego (2005, 2006)*. Urząd Statystyczny we Wrocławiu, 2005 i 2006, ss. 309-314.
- [9] Szybga K.: *Gospodarska żywnościowa Dolnego Śląska*, Prace Naukowe, seria konferencje, nr 1, 2005, Dolnośląska Wyższa Szkoła Przedsiębiorczości i Techniki, Polkowice, ss. 119-135.
- [10] Szybga K. *Rozwój gospodarki żywnościowej w oparciu o fundusze unijne na przykładzie Dolnego Śląska* W: *Przedsiębiorstwa agrobiznesu w rozwoju obszarów wiejskich* – pod red. A. Marcysiak. Wyd. Akademii Podlaskiej w Siedlcach, Monografia nr 73, 2006, ss. 67-71
- [11] www.mg.gov.pl/struktur/DSG/sg_innow/index.htm
- [12] www.mgip.gov.pl
- [13] www.transferwiedzy.pl
- [14] www.wetgiw.gov.pl


COMPETITIVENESS AND INNOVATIVENESS OF MEAT INDUSTRY PLANTS

S u m m a r y

Innovativeness is the basis for companies to develop and one of the conditions of their competitiveness. Processes of integrating Polish economy with the European economy forced Polish enterprises to implement activities in order to be up to the market challenges both within the European Union and on a global scale.

The survey conducted in the region of Lower Silesia show the predominance of small companies in the meat sector, although such companies have rather limited possibilities of conducting their own research and development projects. Managers from this sector recommend technological and organization alterations both in the operational and strategic plans; also, they put emphasis on the advisability of introducing technological progress. Therefore, the main determinant of the increase in competitiveness and innovativeness of small and medium-sized enterprises should be cooperation with scientific and research & development institutions, transfer of technology, and investing in human capital.

Over 90 % of the respondents surveyed consider their enterprises as innovative. The major development priorities were: developing new products or a new technology (82 %) and investing in new machines and equipment (37 %). Nearly all the employees in the meat enterprises surveyed participated in various inservice training courses and benefited from them. The highest number of persons attended training courses in the quality management field (72 %) and courses dealing with the implementation of modern technologies (64 %). More than 50 % of managers were interested in the cooperation with foreign partners. Despite limited contacts with institutions of higher education, senior management officers in meat enterprises declared to be ready to cooperate with them in the range of research and development projects.

Key words: cooperation, competitiveness, innovativeness, meat industry, Lower Silesia 

MARTA SAJDAKOWSKA, SYLWIA ŻAKOWSKA-BIEMANS

POSTRZEGANIE ŻYWNOSCI TRADYCYJNEJ PRZEZ POLSKICH KONSUMENTÓW NA PODSTAWIE BADAŃ JAKOŚCIOWYCH

Streszczenie

Istniejące dotychczas określenia czy próby charakterystyki żywności tradycyjnej są związane najczęściej z kryterium czasowym. Komisja Europejska proponuje, aby określenie „tradycyjny” stosować w odniesieniu do żywności, której obecność na rynku wspólnoty została udokumentowana przez okres wskazujący na przekaz z pokolenia na pokolenie; jednocześnie wskazuje się, że okres ten powinien odpowiadać okresowi przypisywanemu jednemu pokoleniu i wynosić co najmniej 25 lat. Ponadto, żywność tradycyjna jest charakteryzowana jako wprowadzona do praktyki lub mająca specyfikację utworzoną przed II wojną światową. Żywność tego rodzaju wykazuje specyficzną cechę lub cechy, które odróżniają ją od innych podobnych produktów w ramach tej samej kategorii w zakresie „tradycyjnych składników”, z których została wytworzona, „tradycyjnego składu” oraz „tradycyjnej metody produkcji i/lub sposobu przetwarzania”. Wypracowane dotychczas koncepcje nie uwzględniają jednak opinii konsumentów w zakresie tego rodzaju żywności.

Tym samym, w zakresie omawianej koncepcji, istotne wydawało się zdiagnozowanie sposobu definiowania pojęcia „żywność tradycyjna” przez polskich konsumentów. W tym celu w roku 2006 zrealizowano badania o charakterze jakościowym – zogniskowane wywiady grupowe oraz testy skojarzeń słownych. Zakres badania obejmował ocenę opinii konsumentów na temat cech determinujących żywność tradycyjną oraz okoliczności związanych ze spożyciem tego rodzaju żywności.

Podsumowując wyniki badań jakościowych należy stwierdzić, że w zakresie identyfikacji pojęcia – „żywność tradycyjna” oraz analizy opinii na temat tej grupy produktów, respondenci zwracają dużą uwagę na cechy opisujące żywność oraz określone wzorce zachowań żywieniowych. Żywność tradycyjną uznano przede wszystkim za dostępną od pokoleń, powszechnie spożywaną, najczęściej w gronie rodzinnym, a tym samym bliską kulturze i obszarowi geograficznemu, z którego się wywodzi; istotnym był również dla badanych aspekt sensoryczny oraz zdrowotny tego typu żywności. Postrzegane, przez uczestników badań jakościowych, właściwości żywności tradycyjnej, odzwierciedlają zatem kryteria wyróżniające żywność tradycyjną z punktu widzenia ustawodawstwa unijnego oraz opracowanych dotychczas koncepcji.

Słowa kluczowe: żywność tradycyjna, cechy żywności tradycyjnej, definiowanie, konsumenci

Wprowadzenie

Obserwowane przeobrażenia rynku żywności wskazują na istnienie dwóch przeciwstawnych tendencji przejawiających się z jednej strony nasilającą się globalizacją, a z drugiej strony dążeniem do podkreślenia roli i tożsamości „małych ojczyzn”, a więc swoistej regionalizacji. Odzwierciedleniem tendencji do regionalizacji jest rosnące zainteresowanie produktami żywnościowymi, które identyfikowane są z określonymi obszarami geograficznymi i kulturą. W krajach Unii Europejskiej stymulowaniu zainteresowania żywnością o specyficznych cechach wynikających z pochodzenia surowców, czy też tradycyjnego sposobu przetwarzania, służy polityka jakości żywności, która umożliwia producentom tego typu żywności ubieganie się o ich ochronę. Pomimo, że w nazewnictwie produktów o tych specyficznych cechach stosuje się określenie „żywność tradycyjna”, termin ten nie został dotychczas prawnie zdefiniowany, a w istniejących i obowiązujących regulacjach zawarte są jedynie wybrane kryteria wyznaczające zakres cech przypisywanych tego typu żywności. Komisja Europejska proponuje określenie „tradycyjny” w odniesieniu do żywności, będącej w obrocie na rynku wspólnotowym przynajmniej przez okres wskazujący na przekaz z pokolenia na pokolenie; okres ten powinien odpowiadać okresowi zwykle przypisywanemu jednemu pokoleniu i wynosić co najmniej 25 lat [11].

W innych istniejących definicjach, żywność tradycyjna jest charakteryzowana jako wprowadzona do praktyki lub mająca specyfikację opracowaną przed II wojną światową. Żywność tego rodzaju charakteryzuje się specyficzną cechą lub cechami, które odróżniają ją od innych podobnych produktów w ramach tej samej kategorii w zakresie „tradycyjnych składników”, z których została wytworzona, „tradycyjnego składu” oraz „tradycyjnej metody produkcji i/lub sposobu przetwarzania” [2]. Wypracowane dotychczas koncepcje żywności tradycyjnej zawierają podstawowe kryteria decydujące o uznaniu produktu żywnościowego za tradycyjny, ale nie uwzględniają sposobu postrzegania tej kategorii żywności przez konsumentów. Dlatego głównym celem przeprowadzonych badań było określenie sposobu konceptualizacji żywności tradycyjnej przez konsumentów pochodzących z wybranych regionów Europy. W ramach niniejszego artykułu zaprezentowane zostaną wyniki badań jakościowych dotyczących sposobu definiowania tej kategorii żywności przez polskich konsumentów, uzyskane w ramach międzynarodowego projektu badawczego „Żywność tradycyjna w zjednoczonej Europie” (Truefood).

Material i metody badań

W realizacji badania wykorzystano podejście jakościowe, którego istotą jest poznanie sposobów myślenia, oceniania czy reagowania badanych podmiotów. Badania jakościowe odpowiadają na pytania o charakterze eksploracyjnym i mają na celu wyja-

śnienie zagadnień niepoddających się ilościowym metodom badawczym. Pozwalają one na poznanie opinii, sposobów wyrażania myśli i emocji oraz ustalonych zwyczajów i przyzwyczajzeń.

W celu określenia w jaki sposób konsumenci postrzegają żywność tradycyjną, zrealizowano badania z wykorzystaniem dwóch komplementarnych jakościowych metod badawczych, tj. metody zogniskowanych wywiadów grupowych (focus group interview - FGI) oraz metody skojarzeń słownych (word association test).

Wywiady zogniskowane realizowane są najczęściej w grupach liczących od 8 do 12 konsumentów dobranych na podstawie specyficznych dla danego badania kryteriów celowych [4, 6]. Charakterystyczną cechą tego typu badań jest wykorzystywanie atrybutów dynamiki grupowej i wspólne generowanie pomysłów przez wybranych do badania uczestników [4, 6, 7, 8].

Badanie metodą wywiadów zogniskowanych przeprowadzono w czerwcu 2006 roku w mieście średniej wielkości (350 tys. mieszkańców) oraz na terenach wiejskich. W celu zapewnienia jak największego stopnia homogeniczności badanych grup konsumentów do każdej z badanych grup wybrano po 8 osób (3 mężczyzn, 5 kobiet) w wieku od 30 do 50 lat [4]. Jako główne kryterium rekrutacyjne przyjęto odpowiedzialność w gospodarstwie domowym za wykonywanie zakupów żywności oraz przygotowywanie posiłków. Wywiady prowadzone były według wspólnego dla wszystkich krajów uczestniczących w badaniu scenariusza moderacji, w którym zawarto cztery grupy zagadnień: (1) pytania diagnozujące opinię badanych na temat produktów tradycyjnych z wyłączeniem produktów żywnościowych, (2) zagadnienia odnoszące się do postrzegania żywności tradycyjnej, (3) zagadnienia związane z możliwymi do zastosowania w żywności innowacjami oraz (4) zagadnienia umożliwiające określenie poziomu akceptacji innowacji możliwych do zastosowania w tego typu żywności. Na podstawie nagrania przebiegu dyskusji sporządzono dokładny jej zapis, tzw. transkrypty. Materiał ten poddano analizie eksperckiej, polegającej na sporządzeniu pisemnego opracowania głównych wyników, tzw. top-lines. Następnie zgodnie z zasadami analizy danych jakościowych [6], uporządkowano otrzymane wyniki i dokonano kategoryzacji materiału według głównych problemów badawczych oraz posortowano uzyskane dane według czterech grup zagadnień.

W celu pogłębienia analizy sposobu postrzegania żywności tradycyjnej przez konsumentów przeprowadzono badanie z udziałem konsumentów wykorzystujące metodę skojarzeń słownych (przełom października i listopada 2006 roku). Metoda ta wykorzystuje technikę projekcyjną, w której podmiot projektuje swoją osobowość, postawy, opinie jako reakcję na dwuznaczny i nieustrukturyzowany bodziec. Polega ona na zebraniu pierwszych, automatycznych i nieocenzurowanych przez proces racjonalnej analizy skojarzeń i reakcji związanych z przedmiotem badania [10, 12]. Podobnie, jak w badaniach z wykorzystaniem wywiadów zogniskowanych, za podstawowe

kryterium rekrutacyjne przyjęto odpowiedzialność w gospodarstwie domowym związaną z dokonywaniem zakupów żywności oraz przygotowywaniem posiłków. W badaniu zastosowano tzw. dobór wygodny (Warszawa i miejscowości podwarszawskie). Dobór wygodny jest powszechnie stosowany i polecany w badaniach o charakterze wstępnym, ponieważ pozwala na uzyskanie adekwatnych rezultatów bez generowania nadmiernych kosztów [4, 9]. Wyselekcjonowana drogą wywiadów telefonicznych próba liczyła 124 osoby. Badani konsumenci skonfrontowani zostali z wyłonionymi w wywiadach zogniskowanymi słowami kluczowymi odzwierciedlającymi różne aspekty żywności tradycyjnej. Słowa kluczowe zostały podzielone na 2 kategorie: odnoszące się do tradycji, jak również do innowacji. Respondenci podczas wywiadu telefonicznego proszeni byli o podanie do każdego z 13 wyłonionych słów kluczowych 3 najbliższych ich zdaniem skojarzeń słownych. Zgodnie z przyjętymi założeniami badawczymi respondenci nie mogli podawać nazw marek, słów oznaczających potrawy oraz produkty spożywcze [13]. W celu wyodrębnienia najczęściej podawanych skojarzeń zastosowano tzw. „współczynniki cytowania”, stanowiące iloraz liczby określeń danego typu (pokrewnych) wymienianych przez respondentów po usłyszeniu wybranego słowa kluczowego w stosunku do liczby osób podających dane słowo.

Wyniki i dyskusja

Wśród desygnatów żywności tradycyjnej uczestnicy wywiadów zogniskowanych wymieniali dwie grupy czynników dotyczące żywności postrzeganej jako tradycyjna: czynniki związane w sposób bezpośredni lub pośredni z cechami produktu oraz odnoszące się do zachowań żywieniowych.

W opinii badanych, jako istotne kryterium tradycyjności, związane z cechami produktu, uznano kryterium czasowe: „*bo tradycja dla mnie, to jak rzecz co najmniej 100 lat musi mieć*”; „*to co od dawna się jadło*”; „*tradycyjne bo od wielu pokoleń*”; „*tradycyjne to takie nasze lokalne i znane od dawien dawna*”.

Wśród cech wyróżniających żywność tradycyjną wymieniano również pochodzenie surowców i produktów oraz charakterystyczny dla danej kultury sposób wytwarzania lub przygotowywania potraw czy dań. Zarówno uczestnicy pochodzący ze środowiska miejskiego, jak i wiejskiego zwracali uwagę na fakt, że składniki żywności oraz typowy skład/receptura produktu mają znaczenie w określeniu tradycyjnego charakteru żywności, a mianowicie: „*w wiejskiej piekarni, według starej receptury*”; „*tak najbardziej prosta produkcja*”; „*ale może być tradycyjna receptura zachowana*”.

Zdaniem badanych konsumentów na tradycyjny charakter żywności może również wpływać sezonowość, a więc dostępność produktów wynikająca z warunków klimatycznych oraz pochodzenie z własnych upraw czy własnej produkcji jako wyróżnika tradycyjnej żywności, czyli: „*pomidory tylko sezonowo, czekamy na własne wa-*

rzywa”; „moja mama ma krowę i ja tradycyjnie używam mleko”; „ale tradycyjne w domu się robiło i nigdzie tego nie można było kupić”.

Ponadto, uczestnicy zogniskowanych wywiadów grupowych pochodzący ze środowiska miejskiego podkreślali również znaczenie pochodzenia surowców z innego kraju czy regionu Polski. Pomimo, że kawę uznano za produkt, który z powodu pochodzenia nie można uznać za tradycyjny, badani konsumenci uważali, że tego typu produkty zyskują z upływem czasu atrybut tradycyjności. W opinii badanych: „ja tutaj brałem za kryterium kraj, w którym się spożywa”; „bo tradycyjny jest w naszej kulturze i w naszym środowisku”; „tradycja związana jest raczej z miejscem, czyli tradycyjne produkty, które się spożywa w Polsce od wieków. A owoce morza to inna kultura”; „kawa nie jest tradycyjna dla naszego kraju”, (ale) „tworzy się nowa tradycja, że kawa robi się popularna, tradycyjna”. Zwracano ponadto uwagę na walory zdrowotne i gwarancję bezpieczeństwa żywności postrzeganej jako tradycyjna. Podkreślano również, że o tradycyjnym charakterze żywności decyduje stopień jej przetworzenia: „dla mnie tradycyjny to naturalny, nieprzetworzony”; „zdrowy, naturalny produkt”; „nieprzetworzona, najbardziej prosta, bez udziwnień czy chemii”.

W zakresie drugiej grupy czynników, odnoszących się do zachowań żywieniowych, najczęściej zwracano uwagę na przekazywanie z pokolenia na pokolenie wzorców żywieniowych, a tym samym kultywowanie tradycji kulinarnych wyniesionych z domu rodzinnego: „przygotowywane przez babcię”; „żywność, którą jadłam w dzieciństwie”

W odniesieniu do zwyczajów związanych z konsumpcją żywności tradycyjnej, uczestnicy twierdzili, że żywność tradycyjna to produkty powszechnego spożycia, a jednocześnie podkreślali, że tego typu żywność spożywa się również przy specjalnych okazjach, np. spotkania w gronie rodzinnym czy z okazji świąt: „tradycyjne to takie ogólnodostępne, powszechne bardzo”; „podstawowy produkt, taki codzienny”; „codziennie je gotuję, nie ma obiadu bez nich”; „chyba, że są święta, w święta je spożywamy”.

W kolejnej części zogniskowanych wywiadów grupowych poproszono badanych o podanie produktów żywnościowych, które w ich opinii można byłoby uznać za tradycyjne. W opinii uczestników zogniskowanych wywiadów grupowych pochodzących ze środowiska miejskiego, jak i wiejskiego, chleb uznano za produkt, który w największym stopniu spełniał kryteria żywności tradycyjnej: „dużo jest chleba na starej recepturze”; „chleb jako symbol, który się podaje na przywitanie”; „codzienny jest”; „chleb jest bardziej pożywny”; „bo najczęściej go kupujemy”; „tradycyjnie od wielu pokoleń”; „jak można bez chleba, nie można”; „podstawowy produkt, taki codzienny”; „tradycyjny, bo od wielu pokoleń jest używany”; „taki z domowego pieca”.

Wypowiedzi badanych potwierdzają istotną rolę, jaką pełnił i do tej pory pełni chleb (w niektórych regionach) w kulturze i tradycji polskiej. Znajduje to odzwiercie-

dlenie w wielu obyczajach, obrzędach, przysłowiach i literaturze. Chlebem zarówno witano gości, jak również kromkę chleba dawano na pożegnanie jako znak błogosławieństwa oraz zapowiedź szczęśliwego powrotu, łamiąc się chlebem wybaczano sobie winy i składano życzenia pomyślności (wigilia – opłatek) [3]. Należy również pamiętać o znaczeniu chleba w różnego rodzaju obrzędach, które przetrwały do chwili obecnej, np. powitanie pary młodej chlebem i solą po zawarciu przez nich związku małżeńskiego.

W kolejnej części badania poproszono uczestników zogniskowanych wywiadów grupowych, aby zadeklarowali cechy charakteryzujące żywność uznawaną przez nich za nietradycyjną. Żywność nietradycyjną opisywano na zasadzie odwrotności w stosunku do żywności postrzeganej jako tradycyjna. Najczęściej odwoływano się do aspektu zdrowotnego, kryterium czasowego oraz pochodzenia produktu z określonej kultury. Produkt, który postrzegano jako nietradycyjny był charakteryzowany najczęściej jako zmieniony do pewnego stopnia w porównaniu z tradycyjnym, np. pod względem sensorycznym lub zdrowotnym. Zwracano, również uwagę na fakt, że produkty nietradycyjne charakteryzują się krótkim okresem obecności w kulturze regionu/kraju/tradycji: „*ten nietradycyjny to taki z mnóstwem ulepszcaczy, taki niezdrowy*”; „*owoce morza to inna kultura*”; „*owoców południowych nie możemy potraktować jako tradycyjne, bo one nie są nasze*”; „*kawa nie jest tradycyjna dla naszego kraju*”; „*to nie tradycyjne bo nowe, bo dopiero przyszło*”.

Podsumowując wyniki uzyskane w ramach zogniskowanych wywiadów grupowych należy zauważyć, że do najważniejszych kryteriów „tradycyjności” żywności należą czynniki związane z produktem: tradycyjna receptura, sposób wytworzenia (we własnym gospodarstwie; domu), przynależność do określonej kultury, walory odnoszące się do tzw. „zdrowotności” oraz bezpieczeństwa produktu. W ramach drugiej grupy czynników, odnoszących się do zwyczajów żywieniowych należy zwrócić uwagę na znaczenie przypisywane dziedzictwu kulinarnemu oraz częstotliwości spożycia tego typu żywności. Czynnikiem, który decyduje o tradycyjności i niejako „scala” wszystkie wymienione kryteria jest czas, zarówno w odniesieniu do długości istnienia żywności określanej mianem „tradycyjna” w tzw. ognisku domowym, jak również w kulturze regionu czy narodu.

W ramach realizacji drugiej części badań jakościowych, służących pogłębieniu analizy wyników zogniskowanych wywiadów grupowych, wykorzystano testy skojarzeń słownych. W tab. 1. przedstawiono tzw. „współczynniki cytowania”, będące ilarazem liczby określeń danego typu wymienianych przez respondentów po usłyszeniu wybranego słowa kluczowego w stosunku do liczby osób podających dane słowo. W wyniku przeprowadzonych badań odnotowano, że w odniesieniu do słowa tradycyjny, najczęściej pojawiającymi się skojarzeniami były: danie/potrawa, rodzin-

ny/domowy/rodzina/babcia, smak/smaczny, narodowy/polski/regionalny, zwyczaj (tab. 1.).

Podawane przez respondentów skojarzenia ze słowem „tradycyjny” potwierdzają wyniki analizy wypowiedzi uczestników zogniskowanych wywiadów grupowych. Należy zauważyć, że najbliższymi zdaniem respondentów skojarzeniami z określeniem „tradycyjny” były: danie czy potrawa; jednocześnie można tu wymienić nawiązania do pewnych obyczajów lub zwyczajów wyniesionych z domu rodzinnego czy odniesienia do kultury regionu lub kraju.

Tabela 1

Skojarzenia deklarowane przez badanych w odniesieniu do słowa „tradycyjny”.
Associations with the word “traditional” as declared by the polled.

Skojarzenia podawane przez respondentów po usłyszeniu słowa: „tradycyjny” Associations as declared by the respondents when they the word: “traditional”	Współczynnik cytowania Citation frequency
Danie/Potrawa Dish/Meal	0,43
Rodziny/Domowy/Rodzina/Babcia Family/Home-made/ Family/ Grandmother	0,35
Smak/Smaczny Flavour/Tasty	0,16
Narodowy/Polski/Regionalny National/Polish/Regional	0,15
Zwyczaj Custom	0,13
Gotowanie/Kuchnia Cooking/Cuisine	0,12
Naturalny Natural	0,11
Święta/Święta Bożego Narodzenia Holidays/Christmas	0,10
Zdrowy Healthy	0,09
Tłusty/Ciężkostrawny Fat/Heavy	0,07
Dobry Good	0,05
Wiejski Rural	0,03

Warto zwrócić również uwagę na nawiązanie przez konsumentów do smaku jako atrybutu tradycyjności, co można wiązać ze znaczeniem przypisywanym walorom sensorycznym w charakterystyce żywności tradycyjnej [1, 5].

Należy jednocześnie podkreślić, że żywność określona mianem tradycyjnej jest odbierana przez konsumentów pozytywnie i obdarzana zaufaniem, co potwierdzają wyrażane przez konsumentów opinie odnośnie jej bezpieczeństwa. Atrybuty te mogą być wykorzystywane przez producentów i dystrybutorów w strategiach komunikowania tej kategorii żywności. Zarówno producenci, jak i dystrybutorzy powinni jednak w komunikowaniu pewnych korzystnych aspektów związanych z żywnością tradycyjną nie nadużywać zaufania konsumentów, a tym bardziej wprowadzać ich w błąd, szczególnie w odniesieniu do cech czy pochodzenia tej kategorii żywności.

Podsumowanie

Wyrażane przez uczestników zogniskowanych wywiadów grupowych opinie, zaklasyfikowano do dwóch kategorii, odnoszących się do cech produktu oraz zachowań żywieniowych. W odniesieniu do cech omawianej żywności wymieniano pochodzenie surowców lub produktów oraz sposób wytwarzania czy przygotowywania. Jednocześnie, zwracano uwagę na pozytywne aspekty spożywania tego typu żywności, wynikające z niskiego stopnia jej przetworzenia oraz naturalnego procesu produkcji, przypisując tym samym żywności tradycyjnej atrybut wyjątkowości. Podkreślano również, że żywność opisywana jako tradycyjna powinna jednocześnie być częścią określonej kultury. W zakresie zachowań żywieniowych zwracano uwagę na przekazywanie z pokolenia na pokolenie wzorców żywieniowych, a tym samym kultywowanie tradycji kulinarnych wyniesionych z domu rodzinnego. Żywność tradycyjna miała, zdaniem uczestników zogniskowanych wywiadów grupowych, cechy żywności powszechnie spożywanej, ale tradycyjne potrawy kojarzyły się z wyjątkowymi okolicznościami np. uroczystości rodzinne.

Przeprowadzone metodą skojarzeń słownych badania wskazują, że określenie „tradycyjny” w odniesieniu do żywności jest najczęściej łączone z daniem/potrawą rodzinnym/domowym, smakiem oraz pochodzeniem „krajowy”, „narodowy”. Potwierdza to wyniki uzyskane w wyniku realizacji wywiadów zogniskowanych. Żywność tradycyjna postrzegana jest jako część dziedzictwa kulturowego, a szczególnie wartościowane są jej walory smakowe.

Podsumowując wyniki badań jakościowych, należy stwierdzić, że badani konsumenci utożsamiali żywność tradycyjną przede wszystkim z dostępną od pokoleń; powszechnie spożywaną, najczęściej w gronie rodzinnym, a tym samym bliską kulturze i obszarowi geograficznemu, z którego się wywodzi. Istotnym w opinii uczestników badania były również walory zdrowotne i sensoryczne tego typu żywności. Postrzegane przez uczestników badań jakościowych, właściwości żywności tradycyjnej, od-

zwierciedlają zatem kryteria wyróżniające żywność tradycyjną z punktu widzenia ustawodawstwa unijnego oraz opracowanych dotychczas koncepcji.

Badania wykonano w ramach projektu Truefood 6PR KE; realizowanego w latach 01.05.2006 - 30.04.2010 nr kontraktu: 016264; Traditional United Europe Food (Truefood); project duration: 01.05.2006 - 30.04.2010, 6FP, contract number 016264. Praca była prezentowana podczas Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej nt. „Tradycyjne i regionalne technologie oraz produkty w żywieniu człowieka”, Lublin, 25 - 26 września 2008 r.

Literatura

- [1] Cayot N.: Sensory quality of traditional foods. *Food Chem.*, 2007, **102**, 445–453.
- [2] EuroFIR Consortium (FOOD-CT-2005-513944; 6PR UE); www.eurofir.net/public.asp?id=4292&cachefixer, 2008.
- [3] Goryńska-Goldman E.: Zwyczaje spożywania pieczywa Polsce ze szczególnym uwzględnieniem wpływu czynników demograficznych i ekonomicznych. Praca doktorska. Katedra Ekonomiki Gospodarki Żywnościowej, AR, Poznań 2007.
- [4] Kędzior Z. (pod red.): *Badania rynku, metody, zastosowania*, PWE, Warszawa 2005.
- [5] Laureati M., Pagliarini E., Calcinoni O. & Bidoglio M.: Sensory acceptability of traditional food preparations by elderly people. *Food Quality and Preference*, 2006, **17 (1-2)**, 43-52.
- [6] Maison D.: *Zogniskowane wywiady grupowe. Jakościowa metoda badań marketingowych*. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2001.
- [7] Maison D., Noga-Bogomilski A.: *Badania marketingowe. Od teorii do praktyki*. GWP, Gdańsk 2007.
- [8] Nikodemka-Wołowik A. M.: *Jakościowe badania marketingowe*. PWE, Warszawa 1999.
- [9] Pla M.: El rigor en la investigación cualitativa. *Atención Primaria*, 1999, **24 (5)**, 295-300.
- [10] Ross T. P.: The reliability of cluster and switch scores for the controlled oral word association test. *Arch. Clin. Neuropsychol.*, 2003, **18**, 153-164.
- [11] Rozporządzenie Rady (WE) nr 509/2006 z dnia 20 marca 2006 r. w sprawie produktów rolnych i środków spożywczych będących gwarantowanymi tradycyjnymi specjalnościami. *Dz. U. L 93 z 31.3.2006*.
- [12] Schmitt N.: Quantifying word association responses: what is native-like?. *System*, 1998, **26 (3)**, 389-401.
- [13] Truefood WP1, Task1.1., Determination of consumer perception, expectations and attitudes, project report 2007.

POLISH CONSUMER PERCEPTION OF TRADITIONAL FOOD BASED ON THE QUALITATIVE SURVEY


Summary

The definitions existing to date or attempts to characterize traditional food are most often connected with a time criterion. The European Commission suggests using the term “traditional” in relation to those

food products, which have been present in the EC markets for a particular period during which they were handed down from generation to generation. At the same time, it is suggested that such a time period should correspond with a period ascribed to one generation and last at least 25 years. Furthermore, traditional food is characterised as the food conformable with the practices established or having specifications formulated before World War II. This type of food shows a specific feature or features distinguishing it from other similar products of the same category in terms of “traditional ingredients” it was produced of, “traditional composition”, and “the traditional production and/or processing method”. However, the concepts developed to date do not respect the opinions of consumers on this type of food products.

Therefore, within the scope of the concept under discussion, it seemed important to identify the method of how the Polish consumers defined the term “traditional food”. For this purpose, in 2006, a survey project of a qualitative character was performed and consisted of both the focus group interviews and the word association tests. The scope of the survey comprised assessing the consumer opinions on features determining traditional food and on circumstances connected with consuming this type of food.

To sum up the results of this qualitative survey, the following should be noted: when referring to the identification of the term ‘traditional food’ and to the analysis of the opinions on this group of products, the respondents took into consideration food describing features, as well as specific patterns of nutritional behaviour. First of all, traditional food was perceived as a food available for generations; commonly consumed, mainly in a family circle, thus, close to the culture and geographical area where it derived from. Sensory and healthful properties of this type of food were also a crucial aspect for the polled. Consequently, the properties of traditional food as perceived by the participants of the qualitative survey, reproduced the criteria distinguishing traditional food from the point of view of legislation of the European Union and other concepts developed until today.

Key words: traditional food, features of traditional food, defining, consumers 

SYLWIA ŻAKOWSKA-BIEMANS, KAROLINA KUC

ŻYWNOSĆ TRADYCYJNA I REGIONALNA W OPINII I ZACHOWANIACH POLSKICH KONSUMENTÓW

Streszczenie

Wzrost zainteresowania żywnością tradycyjną i regionalną wpisuje się w nowe trendy zachowań konsumentów na rynku żywności. Jednak zagadnienie postaw polskich konsumentów w stosunku do żywności tradycyjnej i regionalnej, jak wynika z analizy literatury przedmiotu, nie było dotychczas przedmiotem zbyt wielu badań.

Celem zrealizowanych badań było określenie czynników determinujących zachowania polskich konsumentów na rynku żywności tradycyjnej. Zakres pracy obejmował określenie: sposobu definiowania terminu „żywność tradycyjna i regionalna” przez polskich konsumentów, motywów zakupu żywności tradycyjnej i regionalnej, dostępności informacji o tej żywności, preferencji konsumentów w zakresie asortymentu, cen i miejsc zakupu tej kategorii żywności. Dokonano również ogólnej charakterystyki konsumentów deklarujących zakup żywności tradycyjnej i regionalnej. Badania przeprowadzono metodą wywiadów bezpośrednich, z wykorzystaniem kwestionariusza wywiadu, na populacji 150 mieszkańców Warszawy i okolic w czerwcu i lipcu 2007 roku.

Spśród badanych konsumentów, aż 78 % zadeklarowało, że kupuje żywność tradycyjną i regionalną. Zdecydowana większość respondentów przypisała żywności tradycyjnej i regionalnej atrybuty takie, jak „zdrowa”, „mniej przetworzona” oraz „smaczna”. Pozwala to na stwierdzenie, że żywność tradycyjna i regionalna postrzegana jest w sposób pozytywny, a szczególne znaczenie mają jej walory smakowe. To z kolei znajduje odzwierciedlenie w hierarchii czynników wpływających na decyzję o zakupie tego typu żywności. Respondenci przyznali, że lubią próbować potrawy charakterystyczne dla danego regionu, gdyż odpowiada im smak i zapach tych produktów. W mniejszym stopniu o wyborze tego typu żywności decydują walory odżywcze i przekonanie o jej pozytywnym wpływie na zdrowie. Badani, którzy nie kupują żywności tradycyjnej za główny powód podają problem z dostępnością tej kategorii żywności (62 %) oraz za wysoką cenę (41 %).

Wśród innych czynników wpływających na decyzję o zakupie wymieniono: brak wiedzy na temat tego typu produktów i miejsc ich sprzedaży oraz brak umiejętności odróżnienia żywności tradycyjnej od innych produktów żywnościowych. Zarówno ograniczona dostępność, mało zróżnicowany asortyment, jak i zbyt wysoki, w opinii badanych konsumentów, poziom cen żywności tradycyjnej stanowią potencjalną barierę rozwoju popytu na tę kategorię żywności. Dalszy rozwój rynku żywności tradycyjnej i regionalnej wymaga więc opracowania strategii rozwoju tego segmentu rynku żywności.

Słowa kluczowe: żywność tradycyjna, konsument, rynek

Dr inż. S. Żakowska-Biemans, mgr inż. K. Kuc, Katedra Organizacji i Ekonomiki Konsumpcji, Wydz. Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, ul. Nowoursynowska 159 C, 02-776 Warszawa

Wprowadzenie

Wzrost zainteresowania żywnością tradycyjną i regionalną wpisuje się w nowe trendy zachowań konsumentów na rynku żywności. Zagadnienie postaw polskich konsumentów w stosunku do żywności tradycyjnej i regionalnej, jak wynika z analizy literatury przedmiotu, nie było dotychczas przedmiotem zbyt wielu badań.

Stąd też, podstawowym celem zrealizowanego badania było zdiagnozowanie czynników determinujących zachowania polskich konsumentów na rynku żywności tradycyjnej. Zakres pracy obejmował określenie sposobu definiowania terminu „żywność tradycyjna i regionalna” przez polskich konsumentów, motywów zakupu żywności tradycyjnej i regionalnej, dostępności informacji o żywności tradycyjnej i regionalnej, preferencji konsumentów w zakresie asortymentu, cen i miejsc zakupu tej kategorii żywności. Dokonano również ogólnej charakterystyki konsumentów deklarujących zakup żywności tradycyjnej i regionalnej.

Material i metody badań

Badanie dotyczące zachowań konsumentów wobec żywności tradycyjnej i regionalnej przeprowadzono metodą wywiadów bezpośrednich z użyciem kwestionariusza, w miesiącu czerwcu i lipcu 2007 roku na terenie sklepów wielkopowierzchniowych Bomi oraz Carrefour w Warszawie. Badana populacja liczyła 150 osób, w tym 68 % stanowiły kobiety, a 32 % mężczyźni. Zdecydowana większość respondentów była w wieku od 20 do 30 roku życia (45 %), kolejną najliczniej reprezentowaną kategorię wiekową stanowiły osoby w wieku pomiędzy 31 a 40 rokiem życia (28 %). Najmniejszą grupę stanowili badani w wieku powyżej 50 roku życia (16 %) oraz osoby w przedziale wiekowym 41 - 50 lat (10 %). Zdecydowana większość respondentów miała wykształcenie wyższe (64 %), niepełne wyższe (15 %) oraz średnie (10 %). Pozostali respondenci zadeklarowali wykształcenie zawodowe lub też podstawowe (10 %). Wśród badanej populacji przeważały gospodarstwa domowe trzyosobowe (30 %), gospodarstwa dwuosobowe reprezentowało 27 % ankietowanych. Gospodarstwa domowe składające się z więcej niż trzech osób tworzyło 22 % ankietowanych, a jednoosobowe 21 %. W badaniu uwzględniono również sytuację dochodową respondentów. Najwięcej spośród respondentów zadeklarowało wysokość dochodów od 1500 złotych (1500 - 2500 złotych) netto na osobę (38 %) i powyżej 2500 złotych (22 %). Dochody poniżej 1500 złotych netto na osobę uzyskiwało 26 % respondentów, a poniżej 1000 złotych 13 %.

Kwestionariusz wywiadu składał się z 18 pytań, z czego 5 pytań miało charakter otwarty. W pytaniach otwartych poproszono konsumentów o wymienienie nazw produktów, jakie są im znane oraz jakie są przez nich najczęściej kupowane, podanie określeń, jakie ich zdaniem charakteryzują żywność tradycyjną i regionalną oraz o sprecyzowanie, przy jakiej okazji najczęściej spożywają tego typu żywność. Pytania

zamknięte zawarte w kwestionariuszu dotyczyły czynników wpływających na wybór produktów tradycyjnych i regionalnych, źródeł informacji na temat tej kategorii żywności, znajomości określenia „żywność tradycyjna i regionalna” oraz jej znakowania, a także miejsc sprzedaży oraz częstotliwości dokonywania zakupu tego typu żywności. Analiza zgromadzonego materiału empirycznego została dokonana za pomocą arkusza kalkulacyjnego programu Microsoft Excel z pakietu Office 2000. W analizie wyników stosowano metody statystyki opisowej.

Wyniki i ich omówienie

Zrealizowane badania własne potwierdzają, że terminy „żywność tradycyjna” oraz „żywność regionalna” są powszechnie znane polskim konsumentom, ponieważ aż 96 % respondentów zadeklarowało ich znajomość. Informacje na temat żywności tradycyjnej i regionalnej badani najczęściej uzyskiwali z programów telewizyjnych (61 %), prasy (55 %) oraz od rodziny (36 %) i znajomych (35 %). Ponadto ankietowani za źródło informacji na temat tej żywności podawali również internet i okazjonalne kiermasze (20 %) oraz w mniejszym stopniu programy radiowe i targi żywności (13 %).

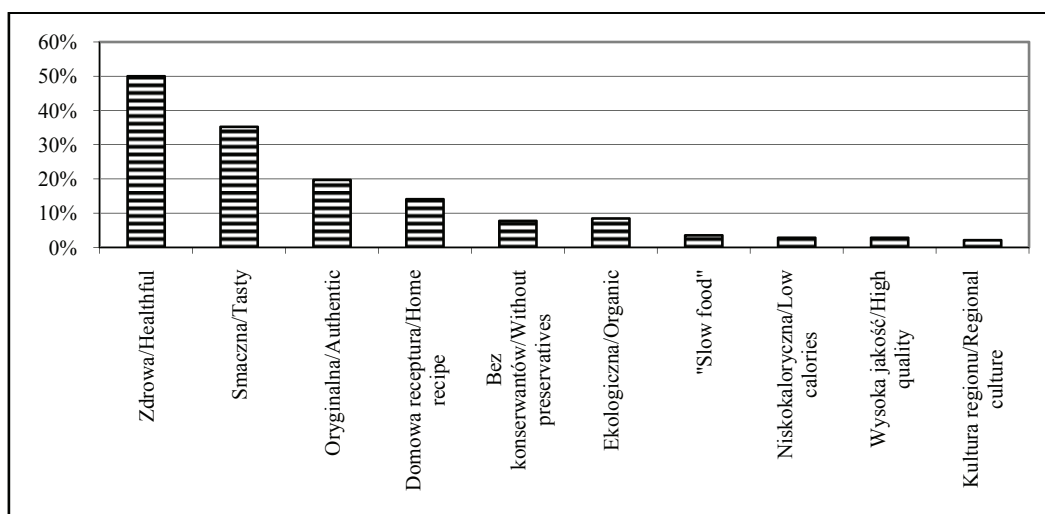
Do najbardziej znanych produktów tradycyjnych należały w opinii badanych konsumentów sery (71 % wskazań), w tym między innymi oscypek (49 % wskazań), bryndza (16 % wskazań) czy bundz. Spośród produktów i przetworów mięsnych (52 % wskazań) najczęściej wymieniano tradycyjne wędliny (31 % wskazań) takie, jak np. kindziuk i kielbasę lisiecką.

Respondenci deklarowali ponadto znajomość wyrobów piekarsko-cukierniczych (33 % wskazań), w tym m.in. pieczywa tradycyjnego (23 % wskazań) oraz sękacza (12 % wskazań). Znacząca grupa respondentów przyznała, że zna produkty tradycyjne i regionalne z kategorii dań gotowych (28 % wskazań). Spośród dań gotowych najczęściej wymieniano pierogi (15 % wskazań), kartacze i babkę ziemniaczaną. Badani konsumenci sklasyfikowali również jako produkty tradycyjne i regionalne napoje alkoholowe i bezalkoholowe (12 %), w tym śliwovicę łącką i kwas chlebowy.

Najrzadziej wymieniane były produkty z kategorii oleje i tłuszcze (8 % wskazań), a za tradycyjny i regionalny uznano między innymi smalec domowy. Najmniej znaną kategorią okazały się miody oraz przetwory owocowo-warzywne. W grupie przetworów owocowo-warzywnych respondenci najczęściej podawali powidła krzeszowskie. Należy podkreślić, że badani konsumenci wymieniali także jako produkty tradycyjne i regionalne potrawy przygotowywane z okazji świąt takie, jak: bigos, barszcz, groch z kapustą i uszka.

W celu określenia sposobu postrzegania żywności tradycyjnej i regionalnej oraz przypisywanych jej atrybutów respondenci zostali poproszeni w pytaniu otwartym o podanie skojarzeń ze wspomnianymi terminami. Zdecydowana większość respon-

dentów przypisała żywności tradycyjnej i regionalnej atrybuty takie, jak „zdrowa” (50 %) oraz „smaczna” (35 %). Respondenci określali ją także jako „oryginalną” (20 %) i „wytwarzaną według domowej receptury” (14 %) (rys. 1). Ponadto żywność tradycyjna i regionalna opisywana była przez konsumentów jako „żywność ekologiczna” oraz „wolna od konserwantów” (8 %). Najrzadziej wskazywanymi przez respondentów określeniami, były „slow food” (4 %), „niskokaloryczna” i „żywność o wysokiej jakości” (odpowiednio po 3 %) oraz „związana z kulturą regionu” (2 %) (rys. 1).



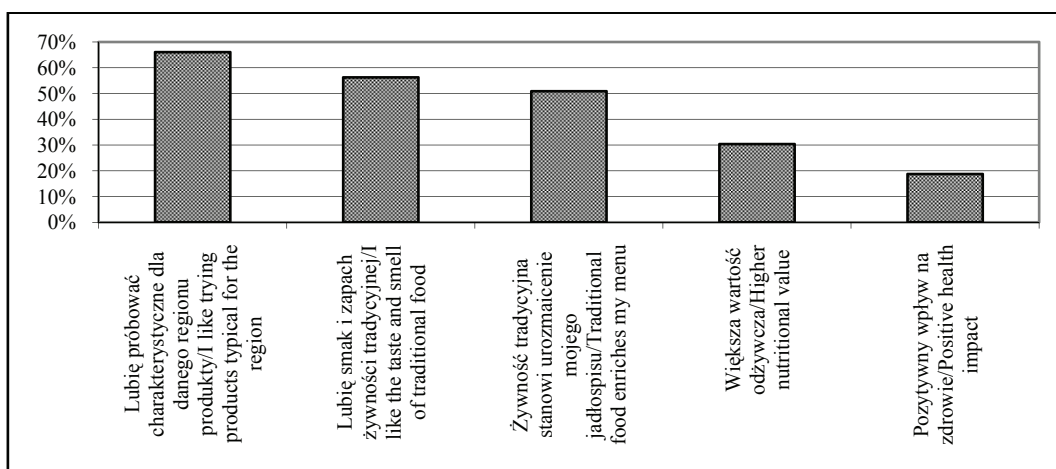
Rys. 1. Atrybuty przypisywane żywności tradycyjnej i regionalnej w opinii polskich konsumentów.

Fig. 1. Attributes ascribed to traditional and regional food in the opinion of Polish consumers.

Hierarchia atrybutów przypisywanych żywności tradycyjnej i regionalnej wskazuje na pozytywne emocjonalne nastawienie konsumentów do tej kategorii żywności. Konsumenty, charakteryzując ten rodzaj żywności, odwoływali się przede wszystkim do korzystnego ich zdaniem wpływu na zdrowie żywności tradycyjnej i regionalnej oraz walorów smakowych. Podkreślano również autentyczność tej kategorii żywności, wynikającą z oryginalnych receptur i pochodzenia surowców oraz powiązania z przekazywaną z pokolenia na pokolenie tradycją. W mniejszym stopniu tego typu żywność była kojarzona z wykluczeniem dodatków takich, jak konserwanty, ekologicznym pochodzeniem czy też obniżoną kalorycznością. Pozytywne nastawienie emocjonalne do tej kategorii żywności znajduje odzwierciedlenie w deklaracjach dotyczących jej zakupu. Spośród ogółu badanych konsumentów aż 79 % przyznało, że dokonuje zakupu żywności tradycyjnej i regionalnej.

Respondenci dokonujący zakupu żywności tradycyjnej i regionalnej najczęściej odwoływali się do aspektów hedonistycznych, a głównym czynnikiem skłaniającym

ich do zakupu żywności tradycyjnej było dążenie do zaspokojenia potrzeb związanych z poszukiwaniem nowych doznań kulinarnych „lubię próbować charakterystycznych dla danego regionu produktów/ I like trying products typical for the region” (66 %) oraz walory sensoryczne „odpowiada mi smak i zapach tych produktów” (56 %) (rys. 2). Opinię, że żywność taka stanowi urozmaicenie jadłospisu wyraziło 51 % ankietowanych. W mniejszym stopniu o wyborze tego typu żywności decydowały walory odżywcze (30 %) i przekonanie o jej pozytywnym wpływie na zdrowie (19 %).



Rys. 2. Czynniki wpływające, w opinii konsumentów, na decyzję o zakupie żywności tradycyjnej i regionalnej.

Fig. 2. Factors impacting the decision of buying traditional and regional food in the opinion of Polish consumers.

W hierarchii czynników decydujących o zakupie żywności tradycyjnej w badaniu Borowskiej [1] na pierwszym miejscu wymieniano walory smakowe, co potwierdza znaczenie smaku jako kryterium determinującego decyzję o zakupie tej kategorii żywności. Jednocześnie badani konsumenci przyznali, że dużą rolę przy wyborze tego typu żywności odgrywały: „zawartość naturalnych składników”, „wysoka jakość” oraz „znane pochodzenie tych produktów”. Badania Rybowskiej i Chelstowskiej [3] również potwierdzają, że przy wyborze żywności tradycyjnej najistotniejszym czynnikiem okazały się cechy sensoryczne tej żywności. Wybór oraz zakup żywności tradycyjnej i regionalnej ze względu na jej walory smakowe, zawartość naturalnych składników, jak również dążenia do zdobycia nowych doświadczeń kulinarnych związane jest z nowymi trendami, jakie obserwowane są w zachowaniach współczesnych konsumentów. Konsumenci coraz częściej poszukują produktów związanych z określonym regionem czy kulturą, wyróżniających się oryginalnym smakiem.

Pomimo że oferta żywności tradycyjnej i regionalnej na polskim rynku żywności staje się coraz bogatsza, czemu sprzyjają działania promocyjne i zwiększające się zainteresowanie rejestracją produktów na poziomie Unii Europejskiej, respondenci odnieśli się krytycznie do aktualnego asortymentu tej kategorii żywności. Wybór tego typu żywności na rynku za „zdecydowanie za mały” uznało 28 %, a 45 % badanych przyznało, że jest „mały”. Za ledwie 5 % spośród respondentów przyznało, że wybór żywności tradycyjnej i regionalnej jest wystarczający. Według ankietowanych do najczęściej kupowanych produktów należały sery (72 % wskazań), w tym np. oscypek, feta, bryndza, oraz produkty i przetwory mięsne (45 % wskazań), spośród których najczęściej wymieniano kielbasę markowską i kindziuk. Respondenci deklarowali również, że kupują wyroby piekarnicze i cukiernicze (33 %) oraz dania gotowe (15 %). Ankietowani deklarowali także zakup produktów przygotowywanych na specjalne okazje np. Święta Bożego Narodzenia czy Wielkanoc (8 %). Zainteresowaniem cieszyły się również napoje alkoholowe i bezalkoholowe (7 %) np. śliwowica łącka, piwa i nalewki oraz produkty z kategorii przetwory owocowo-warzywne (5 %). Najrzadziej kupowane były oleje i tłuszcze (4 %), w tym smalec domowy, oliwa oraz miody. Zdaniem badanych w sprzedaży brakuje przede wszystkim różnych gatunków serów (18 %) i tradycyjnych wędlin (13 %). Najbardziej pozytywnie został oceniony asortyment przetworów owocowo-warzywnych, wyrobów cukierniczych i miodu, w którym braki zgłosiło za ledwie 5 % badanych. Jednocześnie sery oraz przetwory mięsne należą do najlepiej znanych i najczęściej kupowanych produktów tradycyjnych. Nie oznacza to jednak, że badani są usatysfakcjonowani istniejącą ofertą tych produktów.

Niski poziom satysfakcji z aktualnego asortymentu żywności tradycyjnej i regionalnej nie pozostaje bez wpływu na częstotliwość zakupu tej kategorii żywności. Większość respondentów deklarowała dokonywanie zakupów żywności tradycyjnej i regionalnej raz na miesiąc (38 %), a 34 % badanych stwierdziło, że kupuje tego typu produkty raz w tygodniu. Pozostała grupa respondentów dokonywała zakupu tego typu żywności raz na pół roku (23 %) oraz rzadziej (5 %). Częstotliwość zakupu żywności tradycyjnej i regionalnej związana jest ponadto z jej dostępnością, informacją o miejscach sprzedaży oraz poziomem cen, które uznane zostały za główne bariery jej zakupu. Należy podkreślić, że żywność tradycyjna i regionalna może być z jednej strony traktowana jako produkt powszechnego spożycia (chleb) lub też może być spożywana podczas specjalnych okazji takich, jak święta religijne czy też spotkania rodzinne (dania gotowe), co istotnie różnicuje częstotliwość jej zakupu. Najliczniejsza grupa respondentów zadeklarowała, że spożywa tego typu żywność „bez okazji” (27 %), ale jednocześnie aż 24 % badanych przyznało, że żywność tradycyjna spożywana jest podczas spotkań rodzinnych, a 14 % wymieniło święta. Wynika z tego, że w grupie produktów kategoryzowanych przez respondentów jako żywność tradycyjna i regionalna znajdują się produkty spożywane zarówno powszechnie, jak i w związku z wyjątko-

wymi uroczystościami, w tym spotkaniami rodzinnymi, co służy kultywowaniu i przekazywaniu tradycji.

Czynnikiem ograniczającym częstotliwość zakupu żywności tradycyjnej i regionalnej jest poziom jej cen, który zdecydowana większość respondentów uznała za „wysoki” i „bardzo wysoki” (58 %). Niespełna 2 % stwierdziło, że ceny żywności tradycyjnej i regionalnej są niskie. Natomiast 39 % badanych określiło poziom cen żywności tradycyjnej i regionalnej jako średni.

Badani, którzy nie kupują żywności tradycyjnej, za główny powód podali problem z dostępnością tej kategorii żywności (62 %) oraz za wysoką cenę (41 %). Wśród innych czynników wpływających na decyzję o zakupie żywności tradycyjnej i regionalnej wymieniono brak znajomości takich produktów (33 % wskazań) i miejsc ich sprzedaży (29 % wskazań). Ponadto respondenci przyznali, że nie są w stanie odróżnić żywności tradycyjnej i regionalnej od innych produktów żywnościowych (16 % wskazań).

Najczęściej zakupu żywności tradycyjnej dokonywały osoby będące w przedziale wiekowym 30 - 39 lat, co potwierdzają również wyniki Borowskiej [1]. Ponadto w badaniach własnych stwierdzono, że najczęściej dokonywanie zakupów żywności tradycyjnej i regionalnej deklarowali respondenci o korzystniejszej sytuacji dochodowej oraz legitymujący się wyższym wykształceniem, co może wynikać z wyższego poziomu wiedzy na temat żywności tradycyjnej i regionalnej oraz większej dostępności do informacji o tego typu żywności. Uzyskane wyniki badań własnych oraz dane literaturowe wskazują, że wykształcenie jest czynnikiem, który różnicuje skłonność do zakupu tej kategorii żywności. Analizując aktywność zawodową respondentów można zauważyć, że najczęściej zakupu żywności tradycyjnej i regionalnej dokonują osoby określające się jako pracownicy umysłowi.

Współczesny konsument staje się wielokulturowy, z jednej strony następuje tendencja do poddawania się globalnym działaniom przedsiębiorstw, z drugiej zaś dążenie do zachowania kulturowej tożsamości. Przejawem dążenia do zachowania i podkreślenia tożsamości kulturowej jest rosnące zainteresowanie wśród konsumentów europejskich żywnością tradycyjną. Obserwowane zainteresowanie żywnością tradycyjną i regionalną wśród polskich konsumentów spowodowane jest między innymi zmieniającymi się oczekiwaniami wobec żywności. Wartość symboliczna jaka wynika z tożsamości kulturowej danego regionu czy też tradycyjnego sposobu wytwarzania żywności „tradycyjnej” i „regionalnej” odzwierciedla niedostrzegalne atrybuty żywności, których znaczenie w dokonywaniu wyboru żywności rośnie [5]. Konsument polski należy ponadto do konsumentów etnocentrycznych, dla których pochodzenie żywności jest ważnym kryterium podczas podejmowania decyzji o zakupie żywności [2]. W związku z tym można stwierdzić, że rynek żywności tradycyjnej i regionalnej może stać się ważnym segmentem rynku, spełniającym coraz bardziej zróżnicowane oczeki-

wania konsumentów, którzy poszukują żywności o wysokiej jakości, charakteryzującej się wyjątkowymi walorami smakowymi.

Dalszy rozwój popytu na żywność tradycyjną i regionalną wymaga dostosowania oferty tej kategorii żywności do trendów zmian zachowań konsumentów na rynku żywności poprzez między innymi kreowanie innowacji. Ważną rolę w różnicowaniu oferty żywności tradycyjnej i regionalnej mogłyby odegrać innowacje związane z podniesieniem walorów zdrowotnych, które, jak wynika z badań własnych, są ważnym atrybutem tej kategorii żywności. Z badań przeprowadzonych wśród konsumentów pochodzących z wybranych krajów europejskich wynika, że jedne z najbardziej akceptowanych innowacji dotyczących żywności tradycyjnej dotyczą obniżenia zawartości tłuszczu oraz cukru lub soli [4]. Wprowadzone innowacje nie mogą jednak naruszać autentyczności żywności tradycyjnej, która decyduje o istocie tej szczególnej kategorii żywności.

Wnioski

1. Dokonywanie zakupów żywności tradycyjnej i regionalnej deklarują najczęściej konsumenci o korzystniejszej sytuacji dochodowej oraz legitymujący się wyższym poziomem wykształcenia, co może wynikać z wyższego poziomu wiedzy na temat żywności tradycyjnej i regionalnej oraz większej dostępności do informacji o tego typu żywności.
2. Pozytywny stosunek konsumentów do żywności tradycyjnej i regionalnej charakteryzowanej jako żywność korzystnie wpływająca na zdrowie, smaczna i oryginalna, powinien sprzyjać dalszemu rozwojowi popytu na żywność tradycyjną i regionalną.
3. Najważniejszymi motywami zakupu żywności tradycyjnej i regionalnej są w opinii konsumentów chęć spróbowania produktów charakterystycznych dla danego regionu, walory sensoryczne tej kategorii żywności oraz dążenie do urozmaicenia spożywanych posiłków.
4. Preferowanymi miejscami zakupu żywności tradycyjnej i regionalnej są sklepy specjalistyczne, zakupy bezpośrednio od producentów oraz sklepy wielkopowierzchniowe.
5. Podstawowe bariery zakupu żywności tradycyjnej i regionalnej w opinii badanych konsumentów dotyczą ograniczonej dostępności, wysokich cen oraz braku wiedzy na temat tej kategorii żywności. Stąd też dalszy rozwój rynku żywności tradycyjnej i regionalnej wymaga zarówno podjęcia działań na rzecz logistycznego zróżnicowania jej sprzedaży oraz rzetelnego informowania konsumentów o jej atrybutach.

Praca była prezentowana podczas Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej nt. „Tradycyjne i regionalne technologie oraz produkty w żywieniu człowieka”, Lublin, 25 - 26 września 2008 r.

Literatura

- [1] Borowska A.: Charakterystyka konsumentów produktów tradycyjnych/regionalnych w Polsce. Raport z badań grant Fundacji „Fundusz Współpracy”. Mat. Konferencji „Rynek tradycyjnej żywności o uznanej jakości”. Ożarów Mazowiecki, 10-11.12.2007, ss. 1-17. MRiRW, Fundacja Fundusz Współpracy, Program Agro-Smak 2.
- [2] Gutkowska K., Ozimek I.: Wybrane aspekty zachowań konsumentów na rynku żywności kryteria różnicowania. Wyd. SGGW, Warszawa 2005.
- [3] Rybowska A., Chelstowska K.: Postawy konsumentów w stosunku do żywności regionalnej. Roczn. Nauk. Stowarzyszenia Ekonomistów, 2007, **4 (VIII)**, 166-168.
- [4] Sulmont- Rossé C., Issanchou S., Enderli G., Verbeke W., Vanhonacker F., Contel M., Scalvedi ML., Żakowska-Biemans S., Sajdakowska M., Guardia MD., Granli BS., Hersleth M.: Which innovations to consumers accept in traditional foods? Application of a dual sorting test, 7th Pangborn Sensory Science Symposium, 12/16 August 2007, Minneapolis, USA.
- [5] Żakowska-Biemans S., Gutkowska K.: Rynek żywności ekologicznej w Polsce i w krajach Unii Europejskiej. Wyd. SGGW, Warszawa 2003.

TRADITIONAL AND REGIONAL FOOD IN THE OPINIONS AND BEHAVIOURS OF POLISH CONSUMERS

S u m m a r y

The increase in interest in the traditional and regional food has become a part of new trends in the behaviours of consumers in food market. However, the analysis of reference literature shows that, until now, not too many studies had the objective focused on the attitudes of Polish consumers to traditional and regional products.

The objective of the research accomplished was to determine the factors determining behaviours of the consumers in the traditional food market. The scope of the research included the determination of the following: method used by the Polish consumers to define the term „traditional and regional food”; motives of purchasing traditional and regional food; accessibility of information on this food; consumers' preferences in the range of assortment, prices, and places of purchasing food under this category. Moreover, a general characterization of the consumers declaring that they purchased traditional and regional food was provided. In the research, a method of direct interviews was applied with the use of questionnaires. The polled group consisted of 150 residents of Warsaw and of its environs; the interviews were performed in June and July 2006.

As much as 78 % of respondents admitted they bought the traditional and regional food. The unquestionable majority of respondents attributed such qualities as „healthful”, „less processed”, and „tasty” to the traditional and regional food. Therefore, it can be concluded that the traditional and regional food is perceived in a positive way and its taste qualities are of special significance. This in turn is reflected in the hierarchy of factors impacting the decision whether or not to buy this type of food.

The respondents admitted they liked trying products characteristic of a given region, since their taste and savour suited them. Nutritional values of this food and the belief of the consumers about its positive impact on their health are critical to them to a lesser extent critical when they choose those products. The polled, who do not buy the traditional food, explain that the main reasons thereof are: those products are hard to get (62 %) and their prices are too high (41 %).

Among other factors impacting the purchase decision, the following were named: lack of knowledge of such products; lack of information on places where they are sold; inability to distinguish between the traditional and other food products. Both the limited accessibility and the low diversification of the assortment, as well as, in the opinion of the polled, the too high level of prices of the traditional food constitute a potential barrier to the development of demand for food under this category. Thus, for the purpose of further development of the traditional and regional food market, it is necessary to work out a developmental strategy of this market segment.

Key words: traditional food, consumer, market ☒

KRYSTYNA GUTKOWSKA, SYLWIA ŻAKOWSKA-BIEMANS,
MARTA SAJDAKOWSKA

PREFERENCJE KONSUMENTÓW W ZAKRESIE MOŻLIWYCH DO ZASTOSOWANIA INNOWACJI W PRODUKTACH TRADYCYJNYCH

Streszczenie

Postępująca dywersyfikacja oczekiwań konsumentów wobec żywności implikowana zarówno kontaktem z innymi kulturami, jak i dążeniem do zachowania własnych wartości kulturowych i tożsamości narodowej sprzyja zainteresowaniu żywnością tradycyjną i regionalną. Wyjątkowe walory żywności tradycyjnej i regionalnej są kombinacją specyficznych cech surowców, procesu przetwarzania i miejsca pochodzenia, co z kolei decyduje o autentyczności tej kategorii żywności. Dalszy rozwój rynku żywności tradycyjnej wymaga dostosowania tej oferty do oczekiwań współczesnych konsumentów, którzy deklarują skłonność do jej zakupu, ale nie chcą rezygnować z wygody wynikającej z nowoczesnych sposobów przetwarzania, pakowania czy też dystrybucji żywności. W związku z tym sprostanie oczekiwaniom konsumentów wymaga kreowania innowacji na poziomie produktu, jego sposobu wytwarzania, ale także dystrybucji. Warto przy tym pamiętać, że ingerencja w tradycyjny sposób pozyskiwania surowców czy też ich przetwarzania może negatywnie wpłynąć na tradycyjny charakter produktu i postrzeganie żywności tradycyjnej.

Celem badań było określenie preferencji konsumentów w zakresie dopuszczalnego poziomu innowacji w odniesieniu do żywności tradycyjnej. W badaniu wykorzystano podejście eksploracyjne tj. metodę wywiadów zogniskowanych. Zgodnie z przyjętymi założeniami metodologicznymi, w czerwcu 2006 roku przeprowadzono dwie sesje wywiadów zogniskowanych, w tym jedną w ośrodku miejskim, a drugą na terenach wiejskich. Wywiady zogniskowane służyły określeniu poziomu akceptowanych przez konsumentów unowocześnień żywności tradycyjnej. Uczestnicy wywiadów zogniskowanych odnieśli się bardzo sceptycznie do możliwości wprowadzenia innowacji w odniesieniu do żywności tradycyjnej. W opinii konsumentów pojęcia tradycyjny i innowacyjny w dużej części wzajemnie się wykluczają.

Wyniki przeprowadzonych badań eksploracyjnych pozwalają na stwierdzenie, że w odniesieniu do żywności tradycyjnej akceptowane są innowacje polegające na wykorzystywaniu nowych technologii w celu poprawy walorów użytkowych, w tym jakości zdrowotnej oraz wygody użytkowania. Zdecydowanie odrzucane są takie aspekty innowacyjności, które wiążą się z daleko idącą ingerencją w autentyczność żywności tradycyjnej, a zwłaszcza zmiany receptury jej wytwarzania.

Słowa kluczowe: żywność tradycyjna, innowacje

Prof. dr hab. K. Gutkowska, dr inż. S. Żakowska-Biemans, dr inż. M. Sajdakowska, Katedra Organizacji i Ekonomiki Konsumpcji, Wydz. Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, ul Nowoursynowska 159 C, 02-787 Warszawa

Wprowadzenie

W kontekście badań prowadzonych w odniesieniu do zachowań konsumentów na rynku żywności stwierdzić należy, że jedną z ważnych przesłanek ich decyzji nabywczych w odniesieniu do produktów żywnościowych jest przyzwyczajenie, które zwłaszcza wśród osób starszych, reprezentujących niższy poziom wykształcenia, gorszą sytuację finansową oraz mieszkańców wsi, odgrywa ważną rolę w procesie decyzyjnym [3]. Jednocześnie z badań nad postawami konsumentów wobec innowacyjnych produktów żywnościowych wynika, że postawy „nieinnowacyjne” na tym rynku przejawia podobna kategoria konsumentów. Tym samym można przypuszczać, że starsi konsumenci, legitymujący się niższym poziomem wykształcenia i reprezentujący gorszą niż przeciętna sytuację dochodową to segment szczególnie zainteresowany tradycyjnymi produktami żywnościowymi.

Zagadnieniem innowacji zajmowało się wielu badaczy, określając tym terminem zarówno wprowadzenie nowego produktu na rynek, wprowadzenie nowej metody produkcji, zdobycie nowego źródła surowców lub półfabrykatów, wprowadzenie zmian w organizacji jakiegoś produktu czy też wprowadzenie do szerokiego użytku nowych produktów, procesów lub sposobów postępowania [1, 9].

Jakkolwiek w literaturze spotkać można wiele podejść do innowacji i innowacyjności, to wydaje się, że klasykiem w zakresie teorii innowacji jest Rogers [7], który podał definicję innowacyjności w ścisłym powiązaniu z konsumentem i określił ją jako stopień, w którym jednostka stosunkowo wcześniej akceptuje innowacje niż pozostałe jednostki.

Stosunek konsumentów do innowacji rynkowych, a więc również ich gotowość do zakupu nowych produktów jest konsekwencją specyficznej cechy ich osobowości, którą można nazwać innowacyjnością lub innowatorstwem (*innovativeness*). Konsumentka innowacyjność czy innowatorstwo jest funkcją czasu przyswojenia innowacji, co powoduje, że osoby w pierwszej kolejności i jednocześnie pozytywnie reagujące na nowości, charakteryzują się wysokim poziomem innowacyjności, a jednostki negatywnie reagujące na nowości i późno nań reagujące reprezentują niski poziom innowacyjności.

Stwierdzany niski poziom innowacyjności konsumentów wobec nowych produktów żywnościowych może wynikać z różnych powodów. Otóż, konsumenci zwykli postrzegać żywność wytwarzaną przy znaczącej ingerencji procesów przetwórczych jako charakteryzującą się wyższym poziomem ryzyka, podobnie jak wyrażają sceptyczne opinie na temat żywności pakowanej w opakowaniach wytwarzanych z wykorzystaniem nowoczesnych technologii [10]. Innowacyjność konsumentów wobec żywności jest też stosunkowo niska, dlatego że produkty żywnościowe kupowane są często z przyzwyczajenia, a o ich zakupie decydują hedonistyczne oczekiwania konsumentów, odzwierciedlane m.in. dominacją smaku wśród determinant decyzji nabywczych.

Innym powodem niskiego poziomu innowacyjności konsumentów żywności jest to, że żywność nie jest postrzegana jako produkt statusotwórczy, a w konsekwencji innowatorzy na tym rynku to raczej osoby otwarte na kuchnie innych narodów i zainteresowane próbowaniem „nowych smaków”, a nie dążące do „zrobienia wrażenia na innych”.

Z drugiej jednak strony obserwuje się, że konsumenci jakkolwiek przyzwyczajeni do smaku ulubionych produktów, dążą do tego, by spełniając oczekiwania hedonistyczne (kierowanie się przy zakupie żywności sprawdzonym i satysfakcjonującym jej smakiem) realizowali również inne oczekiwania, jak chociażby łatwość przygotowania posiłku czy oszczędność czasu poświęcanego na tę czynność. Można zauważyć zatem pewien dysonans pomiędzy kryteriami, jakie powinny, zdaniem konsumentów, spełniać konkretne produkty żywnościowe, by zaspokajały coraz bardziej zróżnicowane ich oczekiwania.

Warto też podkreślić, że wyniki badań wskazują na tradycjonalizm postaw konsumentów wobec żywności i żywienia, co m.in. wynika z faktu kultywowania wyniesionych z domu rodzinnego tradycji kulinarnych oraz istotnego znaczenia informacji uzyskanych od rodziny w kształtowaniu zachowań żywieniowych konsumentów. Ten tradycjonalizm postaw odzwierciedla się w dość częstych opiniach konsumentów, wyrażających tęsknotę za produktami z „babcinej spiżarni” „pachnących wędlin czy chleba, przygotowanych wg tradycyjnych receptur bez użycia różnych substancji polepszających smak czy przedłużających termin przydatności do spożycia”. Te opinie wyrażają po prostu tęsknotę za produktami tradycyjnymi.

W istniejących dotychczas definicjach nawiązujących do żywności tradycyjnej podkreśla się aspekt związany z okresem istnienia tego typu produktów oraz ich skład surowcowy, jak również odnoszący się do receptury. Stąd też, w definicji Komisji Europejskiej podkreśla się czas obecności żywności o takim charakterze jako okres odpowiadający okresowi zwykle przypisywanemu jednemu pokoleniu [8]. Ponadto inne definicje wskazują, że żywność tradycyjna ma specyficzną cechę/cechy, które umożliwiają odróżnienie jej od innych podobnych produktów w ramach tej samej kategorii w zakresie „tradycyjnych składników”, z których została wytworzona, „tradycyjnego składu” oraz „tradycyjnej metody produkcji i/lub sposobu przetwarzania” [2]. Jakkolwiek nie definiowano by żywności tradycyjnej w formalnie obowiązujących dokumentach, to warto rozpoznać jak postrzegają żywność tradycyjną konsumenci, jak również jakie unowocześnienie tej żywności uważają za dopuszczalne, by nie zatraciła ona swego tradycyjnego charakteru.

W tym kontekście zagadnienie akceptowanego przez konsumentów procesu unowocześniania tradycyjnych produktów żywnościowych jawi się jako problem szczególnie interesujący, a jego rozwiązanie pozwoli na takie kreowanie produktów żywnościowych, które z jednej strony zaspokoją potrzebę kultywowania tradycji poprzez spożywanie produktów żywnościowych znanych z przepisów kulinarnych przodków,

a z drugiej spełnią oczekiwania w zakresie dodatkowych funkcji jakimi – zgodnie z konsumenckimi preferencjami – powinna się charakteryzować wybierana przez konsumentów żywność.

Celem badań o charakterze jakościowym, przeprowadzonych w ramach międzynarodowego projektu badawczego Truefood (realizowanego m.in. w Polsce), było postrzeganie przez konsumentów żywności tradycyjnej oraz preferencje w zakresie innowacji tej żywności. W ramach niniejszego artykułu zaprezentowane zostaną wyniki badań dotyczące przede wszystkim akceptacji innowacji w żywności tradycyjnej w opinii polskich konsumentów.

Materiał i metody badań

W badaniu wykorzystano podejście eksploracyjne tj. metodę wywiadów zogniskowanych (focus group interview - FGI), które służą m.in. generowaniu pomysłów, jak również hipotez do badania ilościowego [4]. Badania jakościowe tego rodzaju przeprowadza się na mniejszych próbach badawczych w porównaniu do badań ilościowych. Próbę dobiera się w sposób celowy w zależności od założonego na wstępie celu badawczego [4, 5, 6]. Zgodnie z przyjętymi założeniami badawczymi, w czerwcu 2006 r. przeprowadzono dwie sesje wywiadów zogniskowanych, w tym jedną w ośrodku miejskim, a drugą na terenach wiejskich. W każdej sesji wzięło udział po 8 osób (3 mężczyźni, 5 kobiet) w wieku 30-50 lat. W celu przeprowadzenia badania opracowano narzędzie badawcze – scenariusz moderacji, który zawierał wytyczne w zakresie dyskusji na temat postrzegania żywności tradycyjnej, diagnozy w zakresie identyfikowania oraz akceptacji innowacji w żywności tradycyjnej, jak również służył wstępnej ocenie akceptacji innowacji, które są dopuszczalne w opinii konsumentów, a jednocześnie nie powodują utraty specyficznego charakteru żywności tradycyjnej.

Wyniki i dyskusja

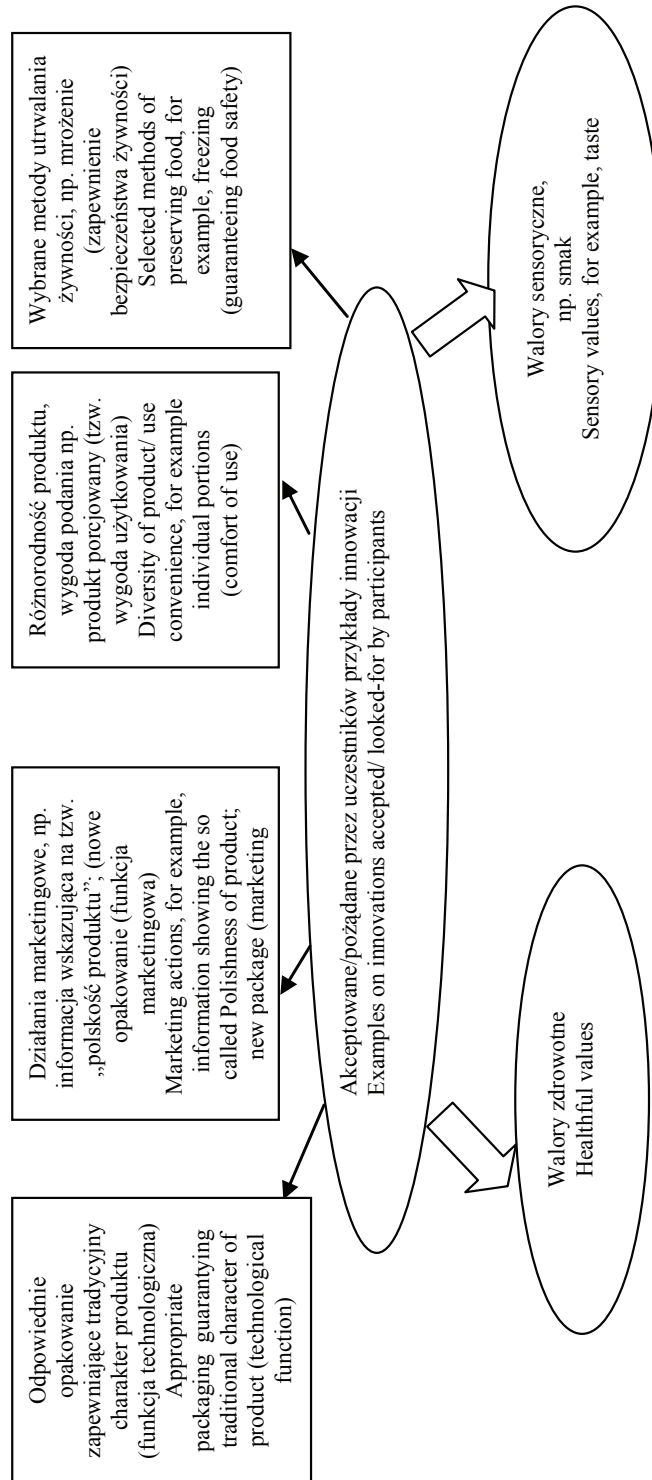
Na podstawie opinii uczestników wywiadów grupowych można stwierdzić, że unowocześnienie produktów uznawanych za tradycyjne (np. chleb, ser biały, ziemniaki) jest dopuszczalne, ale w dosyć ograniczonym zakresie, przy czym zauważa się pewne różnice pomiędzy opiniami osób mieszkających na wsi a poglądami mieszkańców miast. Mieszkańcy wsi, uczestniczący w pogłębionym wywiadzie grupowym, częściej odnosili się do receptury, składu produktu jako niezbywalnych atrybutów tradycyjnych produktów żywnościowych. I tak, najczęściej przez nich wymieniany chleb jako produkt tradycyjny, może – zdaniem uczestników wywiadu grupowego – podlegać procesom unowocześnienia przez zastosowanie nowej technologii produkcji, natomiast gwarantem tradycyjnego charakteru chleba jest skład surowca, z którego jest wytwarzany i tradycyjna receptura produkcji. W przypadku chleba nie ma też akceptacji stosowania tzw. „ulepszaczy”/„dodatków ulepszających”, które zmieniają trady-

cyjny charakter chleba. Należy zauważyć, że pod pojęciem „ulepszacze”/„dodatki ulepszające”, badani mogli rozumieć zarówno środki do przetwarzania mąki (polepszacze), jak również inne substancje pomagające w przetwarzaniu czy substancje dodatkowe dozwolone. Kwintesencją poglądów badanych w zakresie opinii na temat tradycyjnego charakteru chleba oraz akceptowanych przez konsumentów innowacji jest wyrażona przez jednego z uczestników wywiadu opinia, że tradycyjny charakter pieczywa pozwala zachować „*unowocześnie sposobu produkcji*”, przy zachowaniu „*starej, oryginalnej receptury*”. Innymi desygnatami chleba, jako produktu tradycyjnego, poza recepturą i niezmienionym składem, było jego powszechne występowanie w naszej narodowej kulturze i społeczeństwie. Tym samym powszechność występowania pewnych produktów w aspekcie historycznym jest ważną cechą ich tradycyjności, gdy tymczasem fakt istnienia produktów od niedawna („*dopiero co*”) eliminuje możliwość traktowania ich w kategorii produktów tradycyjnych. W związku z takimi opiniami parówki nie mogą być traktowane jako „żywność tradycyjna”, ponieważ pojawiły się stosunkowo niedawno, a do ich produkcji nie stosuje się „naturalnych surowców”, lecz „*różne dodatkowe, uboczne, dodatki*” oraz „*nie kupujemy ich codziennie, co nie gwarantuje powszechności ich spożywania*”.

Innymi wymienianymi przez badanych możliwymi i dopuszczalnymi modyfikacjami, którym może być poddany produkt tradycyjny, a jednocześnie nie zmieniającymi tego charakteru jest stosowanie pewnych narzędzi marketingowych (rys. 1), a wśród nich wykorzystywanie reklamy i opakowania, jako czynników wzbudzających zainteresowanie konsumentów oraz gwarantujących tradycyjny charakter produktu. Poza tym, badani reprezentujący wieś jako miejsce zamieszkania, zwracali też uwagę na „polskość produktu” jako dodatkowy desygnat tradycyjnej żywności. I tak, badani podkreślali, że „*tradycyjny produkt żywnościowy musi mieć polską nazwę, polskie oznakowanie oraz powinien być wyprodukowany w dobrym, polskim zakładzie*”.

Interesującym wątkiem przeprowadzonych dyskusji grupowych było opakowanie, które – jak wynika z wypowiedzi uczestników sesji, przeprowadzonej wśród mieszkańców wsi – może podkreślać bądź tradycyjny charakter produktu, bądź też może sprzyjać postrzeganiu produktu jako nowy lub unowocześniony. I tak, np. mleko w butelkach szklanych spełniało kryteria klasyfikowania produktu jako tradycyjny, gdy tymczasem mleko w kartonie uznano za produkt unowocześniony.

Uczestnicy sesji przeprowadzonej na terenach wiejskich raz jeszcze zapytani o akceptowane i pożyteczne ich zdaniem zmiany w produktach tradycyjnych odpowiedzieli, że do takich unowocześnień zaliczyć można zmiany opakowania produktów oraz naturalne metody utrwalania żywności, takie jak np. mrożenie.



Rys. 1. Przykłady innowacji akceptowanych przez uczestników zogniskowanych wywiadów grupowych do zastosowania w żywności tradycyjnej.

Fig. 1. Examples of innovations accepted by participants of focus group interviews, which could be applied in traditional food.

Natomiast badani reprezentujący miasto, jako miejsce zamieszkania, bardziej korzystnie postrzegali produkty „nietradycyjne” np. „gotowe do spożycia”, inaczej mówiąc oszczędzające czas przy przygotowaniu posiłków, podkreślając, że obecnie częściej i więcej korzysta się z takich produktów, z uwagi na brak czasu. Podkreślano też, że unowocześnianie produktów prowadzi do ich większej różnorodności.

Generalnie stwierdzić można, że ogólne desygnaty tradycyjnego charakteru żywności wymienione zarówno wśród mieszkańców wsi, jak i miasta, były podobne, bowiem podkreślano zarówno powszechność w kulturze narodu, jak i powszechność spożycia, jako uniwersalne cechy produktów tradycyjnych. Tym samym najczęściej wymieniano chleb jako produkt tradycyjny, a poza tym ziemniaki i masło.

Warto jednak podkreślić, że zdaniem badanych atrybut tradycyjności chleba wynika przede wszystkim stąd, że *„chleb zawsze był chlebem”*, mimo że *„zmienia się cały czas, zachowuje świeżość na dłużej; jest krojony; ma różną formę; różne dodatki”*. Badani reprezentujący miasto, podobnie jak mieszkańcy wsi, twierdzili, że dopiero zmiana receptury chleba uczynić może z niego produkt unowocześniony, który przestanie być chlebem. Badani twierdzili też, że zmiana nazwy może również spowodować, że ten produkt będzie „nowym produktem” niemającym nic wspólnego z tradycją.

Badani uczestniczący w dyskusji grupowej twierdzili, że nie wyeliminują tradycyjnego charakteru produktu (np. chleba), takie zmiany jak: inna niż dotychczas forma produktu, ponieważ *„czy jak on będzie okrągły, czy jak włoży się go do foremki i będzie miał zupełnie inny kształt, to nadal będzie tradycyjny, bo ma tę samą recepturę i tak samo jest wypieczony, a że ma inny kształt – to co? Smak ma ten sam”*. Tak więc, poza stałą recepturą innym gwarantem tradycyjnego charakteru produktu jest jego niezmienny smak, a konkretnie „tradycyjny smak”, który mogą zagwarantować te same składniki, których jakość *„można ulepszać”*, ale nie można ich zastępować *„jakimiś zamiennikami”*.

Jednocześnie zapytani o dopuszczalne zmiany produktu tradycyjnego, a więc takie jego przemiany, które nie eliminowałyby jego tradycyjności, odpowiadali, że do takich unowocześnień można zaliczyć właśnie opakowanie, przedłużające termin przydatności do spożycia lub datę minimalnej trwałości. Wspominano też, że akceptowane mogą być takie zmiany, które służą zdrowiu człowieka, a jako przykład podano sól jodowaną, argumentując ten pogląd faktem, że sól jest produktem tradycyjnym, a sól jodowana jest unowocześniona ze względów zdrowotnych. Podobnie niektórzy badani uznali za dopuszczalne dodawanie witamin do różnych produktów, podając jako przykład *„dodatek kwasu foliowego do mąki”*, ale pogląd ten był krytykowany przez pozostałych uczestników wywiadu grupowego, którzy twierdzili, że wzbogacanie żywności poprzez dodawanie bez ograniczeń witamin może być szkodliwe dla zdrowia człowieka. Natomiast do procesów unowocześniających produkty żywnościowe, które jednocześnie eliminowały możliwość traktowania ich jako produkty tra-

dycyjne zaliczano najczęściej stosowanie dozwolonych substancji dodatkowych przedłużających termin przydatności do spożycia lub datę minimalnej trwałości (np. obecność substancji konserwujących eliminowała zdaniem badanych tradycyjny charakter produktu).

W podsumowaniu dyskusji grupowej badani zapytani o dopuszczalne granice unowocześniania produktów tradycyjnych odpowiedzieli w większości, że mogliby zaakceptować takie zmiany, jak: porcjowanie, mrożenie, wyrażając swoje poglądy w taki oto sposób: „*jak idziemy i kupujemy kawałek mięsa, to wówczas jest to tradycyjny kawałek mięsa. A jak idziemy do supermarketu gdzie kupujemy w plastrach podzielone, żeby zrobić to na schabowe, to jest to w pewien sposób już unowocześnione,*

Tabela 1

Produkty żywnościowe wymieniane przez uczestników pogłębionych wywiadów grupowych z uwzględnieniem kryterium tradycyjności i innowacji.

Food products as named by participants of focus group interviews, including the criterion of tradition and innovation.

Grupy produktów Product groups	Uczestnicy pochodzący ze środowiska wiejskiego Participants coming from rural environment	Uczestnicy pochodzący ze środowiska miejskiego Participants coming from urban environment
Produkt tradycyjny Traditional product	chleb / bread	chleb / bread
Produkt tradycyjny z innowacją Traditional product with innovation	chleb / bread „sok w kartonie” „juice in carton”	chleb / bread
Produkt tradycyjny bez innowacji Traditional product without innovation	„mleko od krowy” „milk directly from the cow” warzywa / vegetables cukier / sugar	ryż / rice ziemniaki / potatoes cebula / onion drożdże / yeast
Produkt nietradycyjny Non-traditional product	parówki sausages	kawa rozpuszczalna instant coffee
Produkt nietradycyjny z innowacją Non-traditional product with innovation	parówki sausages	kawa rozpuszczalna instant coffee margaryna do smarowania margarine
Produkt nietradycyjny bez innowacji Non-traditional product without innovation	owoce południowe citrus/tropical fruits	owoce morza / sea food ryba panga / fish <i>Pangasius hypophthalmus</i> brokuły / broccoli asparagus / szparagi

ale do przyjęcia jeszcze. Dla nas to wygodniejsze. Nie musimy w domu kroić. Mamy porcjowane. Szybciej można zużyć, spożyć, przygotować". Podobnie argumentowano możliwe i akceptowane zmiany tradycyjnego charakteru chleba: „w przypadku, gdy jest jedna osoba w gospodarstwie domowym, to nie ma sensu całego chleba kupować, bo nie ma sensu jeść go przez cały tydzień, by tracił swoje walory. Natomiast gdy jest on porcjowany po trzy kromki czy pół, to jest wygodniejszy do kupienia, do niesienia i później do spożycia”.

Analiza wypowiedzi uczestników obydwóch sesji wywiadów zogniskowanych upoważnia do stwierdzenia, że konsumenci dostrzegają wyraźne różnice między żywnością tradycyjną a nowoczesną, przypisując do każdej z tych kategorii żywności odpowiednie produkty. Są też na ogół świadomi konieczności wprowadzania zmian do już istniejących produktów, chociażby po to, by osiągnąć ich oczekiwaną różnorodność oraz zaspokoić różne oczekiwania klientów. Uczestnicy wywiadów grupowych jakkolwiek reprezentowali dwa różne środowiska zamieszkania, różne również pod względem przywiązywania wagi do tradycji, to na ogół byli zgodni co do charakteru unowocześniania produktów żywnościowych, chociaż podawali różne przykłady żywności tradycyjnej oraz tradycyjnej z wprowadzonymi unowocześnieniami, o czym świadczy zestawienie przedstawione w tab. 1.

Wnioski

W kontekście zaprezentowanych opinii badanych uczestniczących w 2 wywiadach grupowych, stwierdzić należy, że:

1. Zaobserwowano stosunkowo niski poziom akceptowalności wprowadzania innowacji w odniesieniu do żywności tradycyjnej, co może sugerować że w percepcji konsumenta pojęcia „produkt tradycyjny” i „produkt innowacyjny” wzajemnie się wykluczają.
2. Konsumenci żywności reprezentują różne oczekiwania wobec żywności, które często jawią się jako trudne do pogodzenia. Przykładem takiej kontrowersji jest oczekiwanie tradycyjnego smaku produktów i ich naturalnego charakteru przy jednoczesnym spełnieniu wymogu przedłużonego terminu przydatności do spożycia. Zgodnie z wypowiedziami badanych tradycyjny smak produktów może zapewnić oryginalna receptura ich wytwarzania, gdy tymczasem optymalny dla konsumentów termin przydatności do spożycia, jako gwarancji wygody użytkownika, mogą zapewnić naturalne metody utrwalania żywności takie jak mrożenie oraz odpowiednie opakowanie.
3. Odnotowano pozytywny stosunek konsumentów do innowacji sprzyjających poprawie wygody użytkownika, m.in.: zwiększenie różnorodności produktów, ułatwienie przechowywania i przygotowywania posiłków oraz pozytywny stosunek w odniesieniu do innowacji prowadzących do poprawy walorów zdrowotnych

żywności tradycyjnej. Jednocześnie należy podkreślić, że zdrowotność produktu nie była rozumiana jako efekt procesu wzbogacania produktu, a raczej powrót do „bardziej naturalnych procesów przetwarzania” żywności. Zdecydowanie odrzucające były takie aspekty innowacyjności, które wiązały się z daleko idącą ingerencją w autentyczność żywności tradycyjnej.

W posumowaniu można też stwierdzić, że tradycyjny charakter produktów musi być odpowiednio komunikowany konsumentom, a więc należy zachować tradycyjną nazwę, nawet jeśli zmienia się skład produktu z podkreśleniem, że zmiany te zostały wprowadzone w trosce o zdrowie konsumentów. Wypracowaniu odpowiednich strategii komunikowania służyć mogą badania jakościowe, których przydatność w sytuacji występowania zróżnicowanych oczekiwań konsumentekich, często trudnych do pogodzenia przy kreowaniu oferty produktowej, wydaje się nie do przecenienia, zwłaszcza w celach rozpoznania istoty preferencji konsumentów i motywów ich zachowań rynkowych.

Badania wykonano w ramach projektu Truefood 6PR KE; realizowanego w latach 01.05.2006-30.04.2010 nr kontraktu: 016264; Traditional United Europe Food (Truefood); project duration: 01.05.2006 - 30.04.2010, 6FP, contract number 016264. Praca była prezentowana podczas Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej nt. „Tradycyjne i regionalne technologie oraz produkty w żywieniu człowieka”, Lublin, 25 - 26 września 2008 r.

Literatura

- [1] Allen J. A.: Scientific Innovation and Industrial Prosperity. Longman, London 1966.
- [2] EuroFIR Consortium (FOOD-CT-2005-513944; 6PR UE); www.eurofir.net/public.asp?id=4292&cachefixer=, 2008.
- [3] Gutkowska K., Ozimek I.: Wybrane aspekty zachowań konsumentów na rynku żywności – kryteria zróżnicowania, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2005.
- [4] Maisson D.: Zogniskowane wywiady grupowe. Jakościowa metoda badań marketingowych, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2001.
- [5] Maisson D., Noga-Bogomilski A.: Badania marketingowe. Od teorii do praktyki, GWP, Gdańsk 2007.
- [6] Nikodemka - Wołowik A. M.: Jakościowe badania marketingowe, PWE, Warszawa 1999.
- [7] Rogers E. M.: Diffusion of innovations. Free Press, New York 1983.
- [8] Rozporządzenie Rady (WE) nr 509/2006 z dnia 20 marca 2006 r. w sprawie produktów rolnych i środków spożywczych będących gwarantowanymi tradycyjnymi specjalnościami, Dz.U. L 93 z 31.3.2006.
- [9] Schumpeter J.: Teoria rozwoju gospodarczego, PWN, Warszawa 1960.
- [10] Walkowiak M.: Zachowania konsumentów na rynku mięsa i przetworów mięsnych i wynikające z nich rekomendacje dla producentów i handlowców, praca doktorska, Katedra Organizacji i Ekonomiki Konsumpcji, SGGW, Warszawa 2007.

CONSUMERS' PREFERENCES REFERRING TO APPLICABLE INNOVATIONS IN TRADITIONAL PRODUCTS

Summary

The progressive diversification in consumers' expectations for food, implied by both the contact with different cultures and the endeavour to maintain own cultural values and national identity, encourages interest in the traditional and regional food. The exceptional values of traditional and regional food are a combination of specific features of raw materials, way of processing, and place of origin, and this in turn determines the authenticity of this category of food. Further development of traditional food market requires to adjust this offer to the expectations of present-day consumers, who declare their willingness to buy it, but do not want to forgo the convenience resulting from modern processing methods, packaging, and, also, food distribution. Therefore, in order to meet the consumers' expectations, it is necessary to create the innovation on the level of product, method of manufacturing it, and, also, of distributing it. Yet, it is worth remembering that interfering in the traditional way of acquiring raw materials or processing them can negatively impact the traditional character of product and the perception of traditional food.

The objective of the research was to determine the consumers' preferences in the range of acceptable level of innovation in reference to traditional food. In the research, an exploratory approach was applied, i.e. focus group interviews. Pursuant to the methodological assumptions accepted, two sessions of focus group interviews were conducted in June 2006: one session was held in an urban venue and the other in a rural venue. The focus group interviews were used to determine the level of consumer-accepted innovations in traditional food. The participants of focus group interviews were very sceptical about the possibility of innovating traditional food. In the opinion of consumers, the term innovation and tradition exclude each other.

The results of exploratory research accomplished allow for the conclusion that regarding the traditional food, those innovations are accepted, which consist in using new technologies improving functional properties, including health quality and comfort of use. And definitely rejected are those aspects of innovativeness, which are connected with a far reaching interference in the authenticity of traditional food, in particular changes in the formulas of its manufacturing.

Key words: traditional food, innovation 

MARZENA JEŻEWSKA-ZYCHOWICZ

WYBRANE ZACHOWANIA MŁODYCH KONSUMENTÓW NA RYNKU ŻYWNOSCI TRADYCYJNEJ I ICH UWARUNKOWANIA

Streszczenie

Celem badań było określenie postaw konsumentów względem produktów i potraw tradycyjnie polskich, znajomości oraz chęci spożywania w przyszłości wybranych produktów i potraw reprezentujących kuchnię tradycyjnie polską z uwzględnieniem postaw względem nowej żywności.

Badanie konsumenckie w postaci wywiadu kwestionariuszowego przeprowadzono w 2007 roku w Warszawie, w grupie 203 osób w wieku do 30 lat. W ramach analizy statystycznej wykorzystano analizę częstości, tabele krzyżowe, test χ^2 kwadrat oraz współczynniki korelacji dwustronnej, przy czym uwzględniono poziom istotności $p \leq 0,05$.

Ankietowani reprezentowali postawę pozytywną względem żywności tradycyjnie polskiej. Dokonując wyboru między potrawami nowoczesnymi i tradycyjnymi, mniej osób wskazało potrawy tradycyjne, natomiast więcej osób wybrało potrawy przygotowane według przepisów kuchni polskiej niż potrawy według przepisów innych kuchni. Z czterech potraw reprezentujących tradycyjną kuchnię polską (żur, kwaśnica, kołduny, bigos) tylko bigos był spożywany przez badanych. Statystycznie istotnie więcej osób o wysokim poziomie neofobii wybierało żywność tradycyjnie polską.

Z przeprowadzonej analizy wynika, że badana populacja młodych konsumentów charakteryzowała się dużym przywiązaniem do kuchni tradycyjnie polskiej, o czym świadczą deklarowane postawy względem produktów i potraw tradycyjnie polskich oraz wybór produktów tradycyjnych spośród pary: tradycyjny – charakterystyczny dla kuchni innych narodów.

Słowa kluczowe: konsument, zachowania konsumenckie, żywność tradycyjna, rynek żywności

Wprowadzenie

Tradycja obejmuje skumulowany dorobek kulturowy danej społeczności. W najszerszym rozumieniu tradycja utożsamiana jest z całą przeszłością danej społeczności, w węższym ujęciu za tradycję uważa się tylko tę część elementów z przeszłości, które mają bezpośredni wpływ na terażniejszość, czyli jest to „przeszłość obecna w terażniejszości” [18]. W socjologicznym ujęciu za żywność tradycyjną można uznać pro-

Dr hab. M. Jeżewska-Zychowicz, Katedra Organizacji i Ekonomiki Konsumpcji, Wydz. Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, ul. Nowoursynowska 159 C, 02-776 Warszawa

dukty żywnościowe często spożywane w danej społeczności lub związane ze świętowaniem, które są przekazywane z pokolenia na pokolenie, przygotowywane zgodnie ze starymi recepturami, z niewielkim udziałem nowoczesnych metod przetwarzania, wyróżniają się i jednocześnie są znane ze swoich właściwości sensorycznych, a przede wszystkim są związane ze społecznością lokalną, regionalną lub krajową.

Duży wpływ na spożycie żywności mają normy religijne i obyczajowe. Wpływ religii i obyczajów sprawia, że te same potrzeby fizjologiczne są zaspokajane w różnych kulturach odmiennie. Przykładem mogą być odrębne etniczne kuchnie narodowe, regionalne itp. [6].

Kuchnie etniczne rozwijały się wraz ze zmianami historycznymi i społecznymi, wyznawanymi religiami i wierzeniami. O cechach kuchni etnicznych decydowały naturalne zasoby flory i fauny, ukształtowanie terenu, klimat oraz obecność zbiorników wodnych. Znaczenie miała także szybkość zdobywania umiejętności pozwalających na przetwarzanie produktów zwierzęcych i roślinnych oraz prowadzenie upraw i hodowli. Na cechy kuchni etnicznych miały także wpływ wojny, kontakty handlowe lub polityczne z innymi narodami. W ten sposób wzbogaceniu ulegała miejscowa kultura żywieniowa, a w kuchni polskiej pojawiły się potrawy francuskie, włoskie, litewskie itp.

Wpływ dziedzictwa kulturowego na sferę żywieniową wydaje się być istotny również współcześnie. Mimo dostępu do żywności wywodzącej się z odmiennych warunków klimatycznych czy będącej efektem zastosowania bardzo zaawansowanych technologii w jej produkcji, w dalszym ciągu tradycyjna żywność i wzory jej spożywania są wykorzystywane do zaspokajania różnorodnych potrzeb, w tym potrzeb psychicznych i społecznych [5, 9].

Celem badań było określenie postaw młodych konsumentów względem produktów i potraw tradycyjnie polskich, znajomości oraz chęci spożywania w przyszłości wybranych produktów i potraw reprezentujących kuchnię tradycyjnie polską, przy czym uwzględniono porównanie z wybranymi produktami charakterystycznymi dla kuchni innych narodów. Ocenie poddano również zależności między deklarowaną postawą względem produktów i potraw tradycyjnie polskich, postawą względem nowej żywności, znajomością i chęcią spożywania potraw tradycyjnie polskich w przyszłości.

Material i metody badań

Badanie konsumenckie w postaci wywiadu kwestionariuszowego zostało przeprowadzone w 2007 roku w Warszawie, w grupie 203 osób w wieku do 30 lat. Badaną populację stanowiło 74,2 % kobiet i 25,8 % mężczyzn; 55,0 % badanych reprezentowało grupę wiekową 20 lat i mniej, 22,5 % stanowiły osoby w wieku 21 – 25 lat, a 22,5 % – osoby w wieku powyżej 25 lat; prawie 2/3 badanych (65,0 %) stanowili studenci, 16,3 % charakteryzowało się wykształceniem średnim lub niższym niż średnie, a 18,8 % badanych miało wykształcenie wyższe.

W pytaniach dotyczących postawy względem żywności tradycyjnie polskiej, znajomości i spożywania wybranych produktów oraz chęci ich spożywania w przyszłości zastosowano skale porządkowe (odpowiednio: 7 - punktową, 5 - punktową i 7 - punktową). Postawę względem nowej żywności badano z zastosowaniem Food Neophobia Scale [11]. Na podstawie opinii badanych na temat 10 stwierdzeń, które zaznaczane były na 7-punktowych skalach, obliczano sumę ocen dla każdego respondenta, następnie wartość średnią sumy ocen ($\bar{x} = 47,8$) i odchylenia standardowego ($SD = 7,7$), a w dalszej kolejności wyznaczano przedziały punktowe odzwierciedlające różne typy postaw, tj. postawę neofobiczną (wysoki poziom neofobii), postawę neofiliczną (niski poziom neofobii) oraz pośrednią, przy czym kryterium wyznaczania przedziałów punktowych była wartość $\bar{x} \pm SD$ [19].

W ramach analizy statystycznej zastosowano analizę częstości, tabele krzyżowe, test χ^2 oraz współczynniki korelacji dwustronnej, przy czym uwzględniono poziom istotności $p \leq 0,05$.

Wyniki i dyskusja

W badanej populacji postawę z wysoką neofobią (zakres punktów 10 - 40,1) reprezentowało 17,8 % badanych, postawę pośrednią (40,2 - 55,5) – 65,8 % respondentów, a postawę z niskim poziomem neofobii (55,6 - 70) – 16,4 % badanych. Ponad 2-krotnie więcej mężczyzn (25,8 %) niż kobiet (11,8 %) reprezentowało niski poziom neofobii i odwrotnie nieco więcej kobiet (16,3 %) niż mężczyzn (14,5 %) reprezentowało postawę neofobiczną względem nowej żywności.

Badane osoby reprezentowały postawę pozytywną względem żywności tradycyjnie polskiej ($\bar{x} = 5,57$; $SD = 0,98$; zakres 1 - 7). Największy udział stanowiły osoby deklarujące raczej pozytywną (33,8 %) oraz pozytywną (36,7 %) postawę względem tradycyjnej żywności (tab. 1).

Tylko około 1/10 badanych miała negatywny stosunek względem produktów i potraw tradycyjnie polskich (2,5 %) lub nie potrafiła sprecyzować swojej odpowiedzi (9,4 %).

Spośród cech socjodemograficznych tylko dochód, wyrażany subiektywną opinią badanych, wykazywał statystycznie istotną zależność z deklarowanymi postawami względem żywności tradycyjnie polskiej. Wśród osób wyrażających postawę negatywną lub mających trudności z jej określeniem największy udział stanowiły osoby określające swoje dochody na poziomie pozwalającym na zaspokojenie wszystkich potrzeb lub dodatkowo na gromadzenie oszczędności. Jednocześnie w tej grupie badanych relatywnie dużo osób deklarowało raczej pozytywną postawę, a także mało osób, w porównaniu z pozostałymi, określiło swoją postawę względem żywności tradycyjnej jako pozytywną (tab. 1). Brak różnic między postawą względem żywności tradycyjnie polskiej i wiekiem badanych, potwierdzony w literaturze przedmiotu [5], jest warun-

kowany specyfiką grupy badanej, czyli osób w wieku do 30 lat. Wydaje się, że w tej grupie wiekowej różnice w postawach względem tradycyjnych elementów kultury nie istnieją ze względu na fakt reprezentowania jednego pokolenia, co zostało potwierdzone w badaniu. Także poziom neofobii nie różnił statystycznie istotnie badanych pod względem reprezentowanych przez nich postaw względem tradycyjnych produktów i potraw kuchni polskiej. Ten brak różnic wynika z dobrej znajomości potraw tradycyjnie polskich, tym samym obawy związane z nieznaną żywnością nie ujawniają się w ogóle lub tylko w niewielkim stopniu.

Tabela 1

Deklarowane postawy względem tradycyjnych produktów i potraw kuchni polskiej, z uwzględnieniem opinii badanych osób o dochodzie ich rodzin [% odpowiedzi].

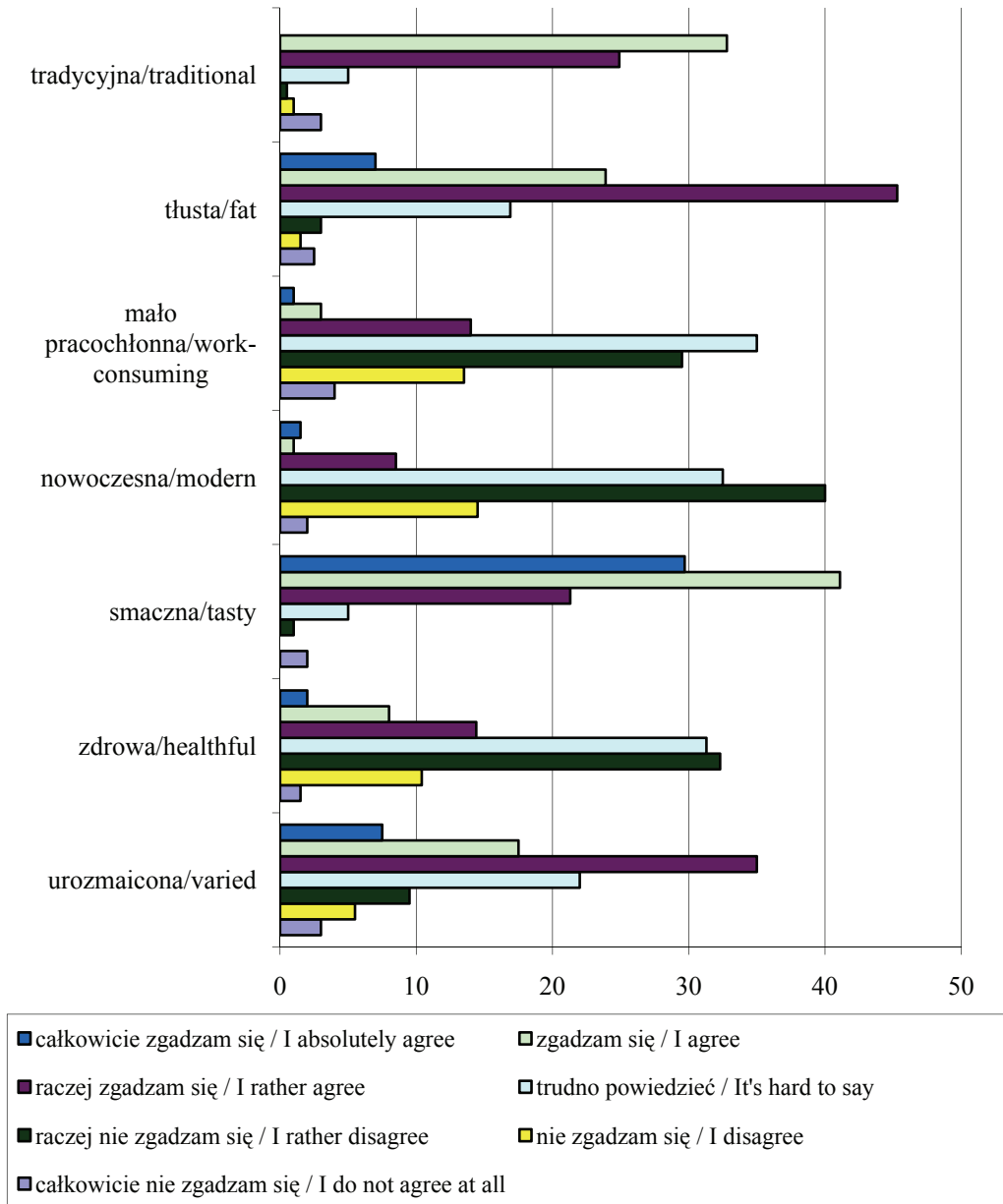
Declared attitudes towards traditional Polish products and dishes of the Polish cuisine including the respondents' opinions on the income in their families [% of responses]

Postawy względem żywności tradycyjnej Attitudes towards traditional food	Ogółem Total	Opinia o dochodzie (p < 0,05) Opinion on income (p < 0.05)		
		Pozwala zaspokoić tylko podstawowe potrzeby lub w ogóle niewystarczający It allows to fulfil basic needs only or it is not sufficient	Stać na niektóre, ale nie wszystkie wydatki We can afford some, but not all expenditures	Stać na wszystko i dodatkowo można zaoszczędzić We can afford all things and, additionally, we can save
Negatywna lub trudna do określenia (oceny 1, 2, 3, 4)* Negative or difficult to determine (ranks 1, 2, 3, 4)*	12,1	12,5	7,8	23,6
Raczej pozytywna Rather positive	33,8	31,3	32,7	38,2
Pozytywna Positive	36,7	40,6	41,2	21,8
Zdecydowanie pozytywna Extremely positive	17,5	15,6	18,3	16,4

Objaśnienia: / Explanatory notes:

* oceny z 7-punktowej skali ocen, gdzie 1 – zdecydowanie negatywna, 2 – negatywna, 3 – raczej negatywna, 4 – trudno powiedzieć;

* ranks from 7-point scale, 1 – extremely negative, 2 – negative, 3 – rather negative, 4 – it's hard to say.



Rys. 1. Opinie badanych na temat cech kuchni polskiej [% odpowiedzi].

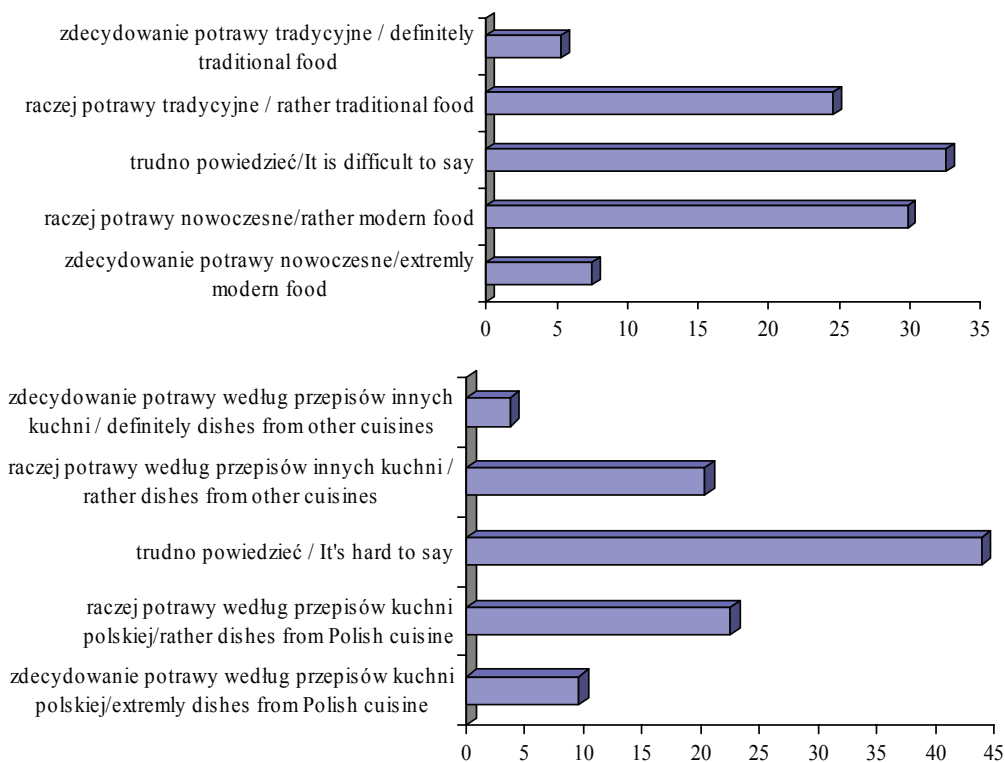
Fig. 1. Respondents' opinions on the characteristic features of the Polish cuisine [% of responses].

Największy odsetek badanych zgadzał się z tym, że kuchnia polska jest smaczna (92,1 %), tradycyjna (90,5 %), tłusta (76,2 %) oraz urozmaicona, z dużą ilością cieka-

wych potraw (60,0 %), co znajduje potwierdzenie w literaturze przedmiotu [7]. Niemniej jednak ponad 2/5 badanych (44,2 %) określiło kuchnię polską jako niezdrową (rys. 1).

Przywiązanie do tradycji, wyrażane w formie bardzo pozytywnej oceny kuchni polskiej, odnotowano również po uwzględnieniu oceny innych kuchni, np. kuchnię włoską z dobrym smakiem kojarzy tylko 37,0 %, a kuchnię chińską – 26,0 % Polaków [1].

Dokonując wyboru między potrawami nowoczesnymi i tradycyjnymi nieco mniej osób wskazało potrawy tradycyjne (odpowiednio: 29,9 i 37,4 %), natomiast nieznacznie więcej osób wybrało potrawy przygotowane według przepisów kuchni polskiej niż potrawy według przepisów innych kuchni (odpowiednio: 32,2 i 24,0 %) – rys. 2. Wyniki te znajdują potwierdzenie w wynikach badań prowadzonych na ogólnopolskiej grupie konsumentów [2].



Rys. 2. Opinie badanych dotyczące ich preferencji względem żywności tradycyjnie polskiej i innej niż typowo polska [% odpowiedzi].

Fig. 2. Respondents' opinions on their preferences for the traditional Polish food and for food other than typical Polish food [% of responses].

Opinie badanych nie były statystycznie istotnie różne po uwzględnieniu zmiennych socjodemograficznych. Tylko opinia o dochodzie rodziny pozostawała w istotnej statystycznie zależności z opiniami dotyczącymi preferowania potraw przygotowanych według przepisów kuchni polskiej i innych kuchni, przy czym im bardziej pozytywnie oceniano dochód rodziny, tym mniej osób preferowało potrawy przygotowane według przepisów kuchni polskiej (tab. 2).

Tabela 2

Preferencje badanych względem potraw przygotowanych według przepisów kuchni polskiej i kuchni innych narodów, z uwzględnieniem opinii o dochodzie ($p < 0,01$) [% odpowiedzi].

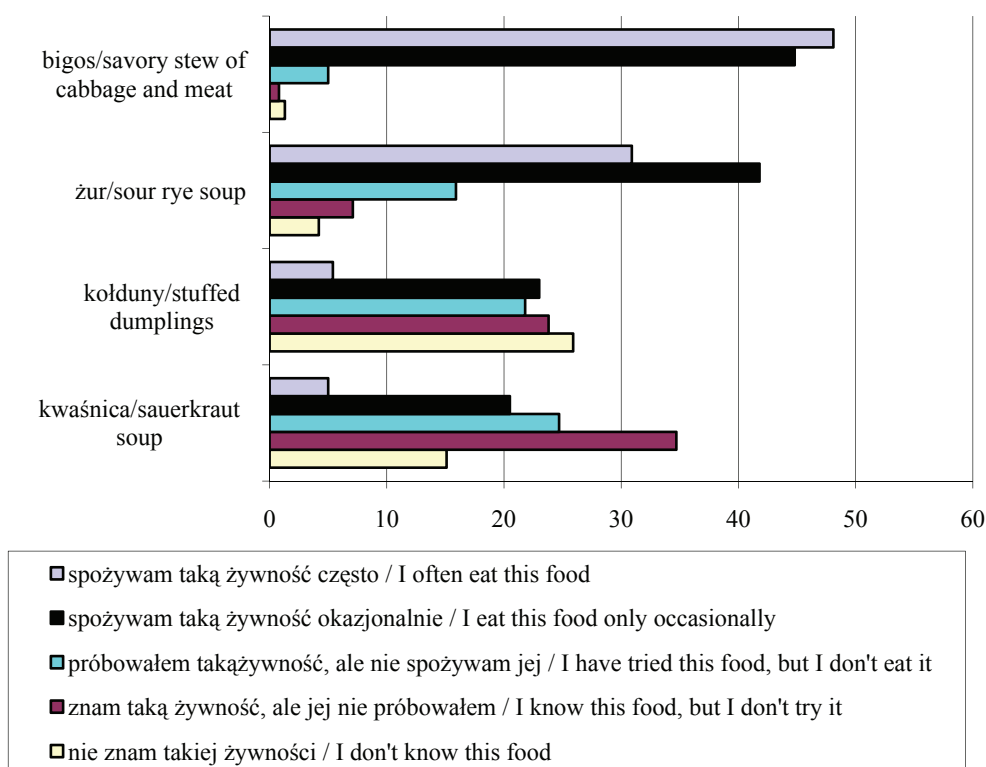
Respondents' preferences for the dishes prepared according to the recipes of the Polish cuisine and of the cuisines of other nations including the opinions on the income ($p < 0.01$) [% of responses].

Opinia o dochodzie Opinion on income	Preferuję potrawy według przepisów I prefer dishes prepared according to the recipes of		
	kuchni polskiej Polish cuisine	trudno powiedzieć It is hard to say	innych kuchni other cuisines
Pozwala zaspokoić tylko podstawowe potrzeby lub w ogóle niewystarczający It allows to fulfil basic needs or it is not sufficient	53,3	36,7	23,6
Stać na niektóre, ale nie wszystkie wydatki We can afford some, but not all expenditures	37,6	45,1	41,5
Stać na wszystko i dodatkowo można zaoszczędzić We can afford all things and, additionally, we can save	10,0	17,3	37,7

Po wyeliminowaniu osób niezdecydowanych (odpowiedź „trudno powiedzieć”) okazało się, że 62,6 % badanych preferowało potrawy według przepisów kuchni polskiej, przy czym odsetek ten statystycznie istotnie różnił się po uwzględnieniu opinii o dochodzie: wśród osób najbardziej negatywnie oceniających dochód rodziny, aż 84,2 % preferowało potrawy według przepisów kuchni polskiej, a takie preferencje prezentowało tylko 35,5 % badanych informujących, że stać ich na wszystko lub stać ich na wszystko i dodatkowo mogą zaoszczędzić.

Z czterech produktów reprezentujących tradycyjną kuchnię polską (żur, kwaśnica, kołduny, bigos) najwięcej osób spożywało bigos ($\bar{x} = 4,39, \pm 0,79$, gdzie 4 – spożywam taką żywność okazjonalnie, a 5 – spożywam taką żywność często), przy czym statystycznie istotnie więcej kobiet informowało o spożywaniu bigosu niż mężczyzn (odpowiednio: 4,45, $\pm 0,68$ oraz 3,98, $\pm 1,02$). Szczegółowe dane charakteryzujące zna-

jomość i częstotliwość spożywania potraw przedstawiono na rys. 3. Im bardziej znana była potrawa i częściej spożywana, tym respondenci wykazywali większą chęć jej spożywania w przyszłości, o czym informują wartości współczynników korelacji dwustronnej (kwaśnica: 0,466, $p < 0,001$; kołduny: 0,487, $p < 0,001$; żur: 0,438, $p < 0,001$; bigos: 0,500, $p < 0,001$), co znajduje także potwierdzenie w badaniach realizowanych w odmiennych kulturowo społecznościach [3, 4, 19].



Rys. 3. Znajomość wybranych potraw tradycyjnych w badanej populacji [% odpowiedzi].

Fig. 3. Familiarity with the selected traditional food among the population surveyed [% of responses].

Duże zainteresowanie żywnością charakterystyczną dla innych kultur (etniczną) stwierdzane w literaturze [14] nie oznacza spadku zainteresowania żywnością tradycyjnie polską. Mając możliwość wyboru, więcej badanych wybierało produkt lub potrawę typową dla kuchni polskiej niż wywodzącą się z kuchni innych narodów, np. kotlet schabowy i kotlet sojowy (odpowiednio: 65,3 i 23,9 %); mleko krowie i mleko owcze (62,7 i 23,0 %); stek z indyka i stek ze strusia (63,3 i 18,4 %); twaróg i tofu (55,6 i 25,0 %); udka z kurcząt i żabie udka (68,9 i 15,9 %) – tab. 4. Żywność nieznaną lub mało znaną jest odrzucana ze względu na przypisywane jej właściwości sensorycz-

ne (np. zły smak), szkodliwy wpływ na zdrowie lub ze względu na jej naturę lub pochodzenie, wywołujące uczucie wstrętu [8, 10, 13]. Statystycznie istotnie więcej osób o wysokim poziomie neofobii wybierało żywność tradycyjnie polską, co zostało wykazane w przypadku sera edamskiego, mleka krowiego, steku z indyka, gruszek, kielbasy

Tabela 4

Preferencje badanych względem produktów i potraw tworzących pary reprezentujące żywność tradycyjną i żywność inną niż tradycyjnie polska [% odpowiedzi].

Respondents' preferences for products and dishes arranged as pairs representing traditional Polish food and food other the traditional Polish food [% of responses].

Opinie badanych wyrażające ich preferencje względem produktów i potraw tworzących pary Respondents' opinions on their preferences for products and dishes arranged as pairs						
Produkt Product	Zdecydowanie tak Definitely yes	Raczej tak Rather yes	Trudno powiedzieć It's hard to say	Raczej tak Rather yes	Zdecydowanie tak Definitely yes	Produkt Product
Kotlet sojowy Soya cutlet	12,2	11,7	10,7	31,1	34,2	Kotlet schabowy Pork cutlet
Ser kozi Goat's milk cheese	11,7	24,0	13,3	32,1	18,9	Ser edamski Edam cheese
Mleko owcze Sheep's milk	4,6	18,4	14,3	40,3	22,4	Mleko krowie Cow's milk
Stek ze strusia Ostrich meet steak	5,1	13,3	18,4	37,8	25,5	Stek z indyka Turkey meat steak
Liczi Leechee	10,7	25,5	23,0	19,9	20,9	Gruszka Pear
Kielbasa z koniny Sausage of horse meat	5,6	9,7	23,0	25,0	36,7	Kielbasa zwyczajna Pork meat Sausage
Brokuł Swede	3,6	12,2	13,8	32,7	37,8	Marchew Carrot
Tofu Tofu	5,1	19,9	19,4	25,0	30,6	Twaróg Cottage cheese
Żabie udka Frogs' legs	8,2	7,7	15,3	25,0	43,9	Udka z kurcząt Chicken legs
Małże Mussels	14,8	17,9	27,6	15,8	24,0	Szprotki Sprats
Salami z osła Donkey meat salami	16,8	15,3	34,7	19,9	13,3	Salami wieprzowo-wołowe Pork-beef salami

zwyczajnej, marchwi, udek z kurcząt, szprotek ($p < 0,05$), czyli żywność bardziej znaną, co znajduje potwierdzenie w literaturze [12, 16, 19]. Dokonywane wybory można również tłumaczyć skłonnością Polaków do prezentowania na rynku żywności postaw etnocentrycznych, wyrażających się w preferowaniu produktów krajowych [15, 17].

Wnioski

1. Badana populacja młodych konsumentów charakteryzowała się dużym przywiązaniem do kuchni tradycyjnie polskiej, o czym świadczą deklarowane postawy względem produktów i potraw tradycyjnie polskich oraz wybór produktów tradycyjnych spośród pary: tradycyjny – charakterystyczny dla kuchni innych narodów.
2. Poziom neofobii istotnie korelował z dokonywanymi wyborami. Im wyższy poziom neofobii reprezentował uczestnik badania, tym wykazywał większe przywiązanie do tradycyjnej żywności.

Praca była prezentowana podczas Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej nt. „Tradycyjne i regionalne technologie oraz produkty w żywieniu człowieka”, Lublin, 25 - 26 września 2008 r.

Literatura

- [1] Anonim: Reduta schabowego, czyli patriotyzm kulinarny. <http://www.pentor.pl>, 12.04.2008.
- [2] Anonim: Polski głód świata. <http://www.pentor.pl>, 12.04.2008.
- [3] Arvola A., Lähteenmäki L., Tuorila H.: Predicting the purchase interest of unfamiliar and familiar cheese: effects of attitudes, liking and food neophobia. *Appetite*, 1999, **32**, 113-126.
- [4] Hursti U.-K.K., Sjöden P.-O.: Food and general neophobia and their relationship with self-reported food choice: familial resemblance in Swedish families with children of 7-17 years. *Appetite*, 1997, **29**, 89-103.
- [5] Jeżewska M.: Wpływ tradycji na współczesne wzory żywieniowe. Praca doktorska, SGGW, Warszawa, 1993.
- [6] Jeżewska-Zychowicz M.: Zachowania żywieniowe i ich uwarunkowania. Wyd. SGGW, Warszawa 2007.
- [7] Jeżewska-Zychowicz M., Kołodziejczak J.: Attitudes of Polish consumers towards cuisines of different countries. In: Edwards J.S.A., Kowrygo B., Rejman K. (eds.) *Culinary Arts and Sciences V. Global and National Perspectives*. Worshipful Company of Cooks Research Centre, Warszawa 2005, pp. 535-542.
- [8] Martins Y., Pliner P.: Human food choices: An examination of the factors underlying acceptance/rejection of novel and familiar animal and nonanimal foods. *Appetite*, 2005, **45**, 214-224.
- [9] Narojek L.: Niektóre aspekty uwarunkowań zachowań żywieniowych. *Prace IŻŻ*, Warszawa 1993.
- [10] Nordin S., Broman D.A., Garvill J., Nyroos M.: Gender differences affecting rejection of food in healthy young Swedish adults. *Appetite*, 2004, **43**, 295-301.
- [11] Pilner P., Hobden K.: Development of food neophobia in humans. *Appetite*, 1992, **19**, 105-120.
- [12] Raudenbush B., Schroth F., Reilly S., Frank R.A.: Food neophobia, odor evaluation and exploratory sniffing behavior. *Appetite*, 1998, **31**, 171-183.

- [13] Rozin P., Fallon A.E.: A perspective on disgust. *Psychological Review*, 1987, **94**, 23-41.
- [14] Rybowska A., Chełstowska K.: Postawy konsumentów w stosunku do żywności regionalnej. *Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*, 2007, t. VIII, zeszyt 4, 166-168.
- [15] Sajdakowska M., Gutkowska K., Postawy etnocentryczne polskich konsumentów na rynku żywności – stan i uwarunkowania, W: *Wybrane problemy nauki o żywieniu człowieka u progu XXI wieku – pod red. A. Brzozowskiej i K. Gutkowskiej*. Wyd. SGGW, Warszawa 2004, ss. 348-353.
- [16] Schickenberg B., van Assema P., Brug J., de Vries N.: Level of food neophobia in Dutch adults and association with familiarity with and willingness to try new healthful food products. *Appetite*, 2006, **47**, 257-279.
- [17] Stolarczyk E.: Konsument w przestrzeni europejskiej – etnocentryzm czy globalizacja? W: *Wybrane problemy nauki o żywieniu człowieka u progu XXI wieku – pod red. A. Brzozowskiej i K. Gutkowskiej*. Wyd. SGGW, Warszawa 2004, ss. 342-347.
- [18] Sztompka P.: *Socjologia*. Wydawnictwo Znak, Kraków 2007.
- [19] Tuorila H., Lähteenmäki L., Pohjalainen L., Lotti L.: Food neophobia among the Finns and related responses to familiar and unfamiliar foods. *Appetite*, 2001, **12**, 29-37.

SELECTED BEHAVIOURS OF YOUNG CONSUMERS IN THE TRADITIONAL FOOD MARKET AND THEIR DETERMINANTS

S u m m a r y

The objective of the survey was to determine the attitudes of consumers towards the traditionally Polish food products and dishes, their familiarity with and willingness to consume, in the future, some selected products and dishes representing the traditionally Polish cuisine, including their attitudes towards novel foods.

The survey of the consumers was accomplished using questionnaires, in Warsaw, in 2007. 203 persons aged less than 30 were polled. The data collected were statistically analysed using SPSS 12.0 Pl for Windows, descriptive statistics, test Chi square, and bi-variant correlation coefficients; the significance level of $p \leq 0.05$ was applied.

The polled represented positive attitudes towards the traditionally Polish food. While choosing among the novel and traditional dishes, there were fewer people who indicated traditional dishes, however, more persons chose dishes prepared according to the recipes of the Polish cuisine than according to recipes of other cuisines. Among four dishes representing the traditional Polish food (sour rye soup, sauerkraut soup, stuffed dumplings, savoury stew of cabbage and meat), only the savoury stew of cabbage and meat was consumed by the surveyed. Statistically significantly, there were more persons showing a high level of neophobia who chose the traditionally Polish food.

The analysis performed shows that the population of young consumers surveyed is characterized by a high attachment to the traditionally Polish cuisine, and this is evidenced by their attitudes as declared towards the traditionally Polish products and dishes, as well as by their choosing traditional products from the option: traditional - characteristic for the cuisine of other nations.

Key words: consumer, consumer behaviours, traditional food, food market ☒

AGNIESZKA WIKIERA, MAGDALENA MIKA, KRZYSZTOF ŻYŁA

WPLYW KATECHIN I WYBRANYCH STABILIZATORÓW ŻYWNOŚCI NA EMULGACJĘ LIPIDÓW MASŁA W WARUNKACH SYMULUJĄCYCH PRZEWÓD POKARMOWY

Streszczenie

Badano wpływ katechin oraz BHT, tokoferolu δ i sorbinianu potasu na emulgację lipidów w warunkach żołądka i dwunastnicy człowieka symulowanych *in vitro*. Materiał badawczy stanowiło masło wiejskie, do którego dodawano testowane związki w ilości 50 mg/100 g. Próbki poddawano dwugodzinnej emulgacji, a następnie mierzono ilość tłuszczu niezemulgowanego oraz wielkość kropeł w wytworzonych emulsjach. Analiza statystyczna uzyskanych wyników pozwoliła stwierdzić, że w badanych dawkach BHT, tokoferol δ , sorbinian potasu i katechiny istotnie ograniczały tworzenie emulsji i stopień jej dyspersji. Siła ich działania zależała jednak od warunków prowadzenia procesu. W kwasowym środowisku żołądka emulgację najmocniej hamował tokoferol δ . Ograniczał on ilość powstałej emulsji do zaledwie 7,5 %, z 25 % obserwowanych w próbie kontrolnej, i zwiększał średnią wielkość kropeł tłuszczu względem próby kontrolnej o 6,25 μm . Na tym etapie badań substancją obojętną dla emulgacji masła były jedynie katechiny. Odwrotna sytuacja miała miejsce w zasadowym środowisku dwunastnicy. W tych warunkach proces emulgacji próbek masła najefektywniej hamowały katechiny i BHT, a najsłabiej tokoferol δ . Zarówno obecność katechin, jak i BHT, skutkowała zmniejszeniem ilości powstałych emulsji z 83 % (próba kontrolna) do 62,5 %. Zawartość tokoferolu w masle nie wpływała natomiast na ilość formowanej w warunkach dwunastnicy emulsji, ale istotnie zwiększała (o 11,14 μm) średnią wielkość tworzących ją kropeł tłuszczu. Uzyskane wyniki dowodzą, że siła antyemulgującego działania katechin w dawce zapewniającej im pełną skuteczność przeciwutleniającą nie może być czynnikiem eliminującym możliwość wykorzystania tych substancji jako stabilizatorów produktów wysokotłuszczowych.

Słowa kluczowe: katechiny, BHT, tokoferol δ , sorbinian potasu, emulgacja lipidów

Wprowadzenie

Ze względu na różnorodny charakter biologicznego działania katechiny są szczególnie interesującą grupą naturalnych składników diety. Przypisuje im się właściwości przeciwnowotworowe [9], przeciwzapalne [17] i przeciwcukrzycowe [10]. Mają zdol-

ność do ograniczania biodostępności lipidów [7, 15] i cholesterolu [3, 4] oraz redukcji we krwi całkowitego cholesterolu, cholesterolu LDL, apolipoprotein B i lipoprotein [3, 11]. Ta właściwość katechin w połączeniu z ich silnym działaniem przeciwutleniającym [12] stwarza możliwość przeciwdziałania miażdżycy [18]. Ponadto zaobserwowano, że katechiny hamują rozwój wielu niebezpiecznych dla zdrowia drobnoustrojów, w tym *Helicobacter pylori*, a jednocześnie przyczyniają się do ekspansji pożądanych w organizmie bakterii kwasu mlekowego oraz bifidobakterii [10, 23]. W ostatnich latach coraz częściej próbuje się wykorzystać katechiny w technologii żywności. Wykazano na przykład, że mają zdolność do eliminowania heterocyklicznych amin, powstających podczas gotowania niektórych produktów, zwłaszcza mięsnych [23]. Liczni autorzy wskazują, że ich obecność jako antyoksydantów w produktach spożywczych sprzyja zachowaniu lepszych cech sensorycznych oraz zmniejsza straty niektórych składników o ważnym znaczeniu żywieniowym [25]. Uważa się, że siła stabilizującego działania katechin na wysokotłuszczowe produkty spożywcze może być większa niż używanych powszechnie w tych celach tokoferoli, BHT czy palmitynianu askorbylu. Tang i wsp. [21] wykazali, że już przy dawce 30 mg/100 g produktu skuteczność przeciwutleniającego działania katechin na surowe, czerwone mięso, drób i ryby była dwukrotnie większa niż w przypadku zastosowania większej dawki α -tokoferolu. Pewne obawy przed powszechnym stosowaniem katechin, jako dodatku stabilizującego i jednocześnie prozdrowotnego żywności, mogą budzić wyniki wskazujące na zdolność tych związków do inhibicji enzymów trawiennych [6, 8, 14], helatowania białek [6] i metali [5] oraz silnego ograniczania emulgacji żołądkowej i jelitowej [8, 13].

Celem przeprowadzonych badań było określenie siły antyemulgującego działania katechin w warunkach żołądka i dwunastnicy i porównanie go z wpływem jaki w tym samym środowisku wywierają na emulgację lipidów powszechnie stosowane stabilizatory żywności, takie jak: BHT, tokoferol δ i sorbinian potasu. Jednocześnie dawkę katechin dobrano tak, by zapewniała pełną skuteczność przeciwutleniającą [25] i zawierała się w przedziale uznanym za bezpieczny w przypadku stosowania BHT, tokoferolu i sorbinianu potasu [23].

Material i metody badań

Ekstrakt katechin herbaty, BHT (di-tert-butylohydroksytoluen, E 321) i tokoferol δ (E 309) zakupiono w firmie Sigma Aldrich. Sorbinian potasu ($C_6H_7O_2K$, E 202) pochodził z firmy Polskie Odczynniki Chemiczne S.A. Masło wiejskie, produkowane według tradycyjnej domowej receptury, zakupiono na placu handlowym Nowy Kleparz w Krakowie.

Użyte do analiz masło podzielono na 5 porcji po 5 g. Do pierwszej porcji dodano 0,5 ml wody redestylowanej i 15 μ l etanolowego roztworu tokoferolu δ (500 mg/3 ml),

do drugiej 0,5 ml wody redestylowanej i 15 µl etanolowego roztworu BHT (500 mg/3 ml). Do trzeciej 15 µl etanolu 98 % i 0,5 ml wodnego roztworu sorbinianu potasu (5 mg/ml), a do czwartej 15 µl etanolu 98 % i 0,5 ml wodnego roztworu katechin (5 mg/ml). Do piątej pięciogramowej porcji masła, stanowiącej próbę kontrolną, dodano 15 µl etanolu 98 % i 0,5 ml wody redestylowanej. Próbkę dokładnie ucierano, chłodzono, a następnie z każdej rozważano po 100 mg do 10 wyskalowanych probówek. Powietrze w probówkach zawierających próbki masła zastępowano gazowym azotem. Tak przygotowane próbki szczelnie zamykano i przechowywano w temp. -20 °C do czasu wykonania oznaczeń.

W celu zbadania wpływu BHT, tokoferolu δ , sorbinianu potasu i katechin na emulgację lipidów zawartych w maśle zastosowano metodę symulującą *in vitro* warunki emulgacji w żołądku i dwunastnicy człowieka, opracowaną przez Juhela i wsp. [8]. Do przygotowanych wcześniej probówek, zawierających po 100 mg masła z dodatkiem badanych substancji, wprowadzano po 3 ml „buforu żołądkowego” (50 mM CH_3COONa , 150 mM NaCl , pH 2,0) lub po 3 ml „buforu jelitowego” (150 mM NaCl , 50 mM Tris, 8 mM soli żółciowych, pH 7,5). Probówki szczelnie zamykano, ustawiano w pozycji horyzontalnej i wytrząsano z szybkością 200 wychyleń/min przez 2 h w temp 37 °C. Zabieg taki pozwalał uzyskać emulsje o stopniu dyspersji odpowiadającym temu, jaki uzyskuje się podczas trawienia tłuszczu w przewodzie pokarmowym człowieka [1]. Po zakończeniu procesu emulgacji próbki ustawiano w pozycji wertykalnej w celu rozdzielenia frakcji zemulgowanej (krople tłuszczu < 100 µm). Jako wielkość graniczną kropeł tłuszczu zemulgowanego przyjęto 100 µm zgodnie z pracą Armandaa i wsp. [1]. Czas potrzebny na rozdzielenie warstw ustalono na 10 min, stosując równanie sedymentacji Stoksa: $D = [18\eta_0H / (\rho - \rho_0)gt]^{1/2}$, gdzie D – średnica cząstki [m], η_0 – współczynnik lepkości emulsji [Ns/m^2], ρ – gęstość próbki [kg/m^3], ρ_0 – gęstość emulsji [kg/m^3], g – przyspieszenie ziemskie [m/s^2], t – czas sedymentacji [s], H – droga sedymentacji [m]. Objętość warstwy niezemulgowanej mierzono z dokładnością $\pm 0,05$ ml i zbierano. Stopień zdyspergowania powstałych emulsji określano na podstawie wielkości kropeł. W tym celu emulsję (infranatant) wybarwiano Sudanem III i poddawano analizie mikroskopowej zgodnie z opisem zawartym w pracy Muna i wsp. [16]. Do badań użyto mikroskopu świetlnego Biolar współpracującego z kamerą cyfrową i komputerem. Średnice obserwowanych kropeł emulsji mierzono z dokładnością $\pm 0,2$ µm przy użyciu programu do pomiaru wielkości cząstek Lucia Measurement Laboratory Imaging/ Nikon. Wszystkie eksperymenty wykonano w 5 powtórzeniach. Z każdego powtórzenia wykonano po 10 zdjęć. Uzyskane wyniki analizowano, stosując jednoczynnikową analizę wariancji. Istotność różnic pomiędzy wartościami średnimi weryfikowano testem LSD Fishera przy poziomie istotności $p < 0,05$.

Wyniki i dyskusja

Wykazano, że w warunkach zbliżonych do przewodu pokarmowego nie tylko katechiny, ale także BHT, tokoferol δ i sorbinian potasu zmniejszały ilość powstałej emulsji i stopień jej zdyspergowania. Siła tego działania była zróżnicowana i w przypadku wszystkich testowanych związków zależała od środowiska, w którym przebiegał proces. Podczas symulowanej *in vitro* emulgacji w żołądku największe właściwości antyemulgujące wykazywał tokoferol δ . Zmniejszył on udział powstałej w próbie emulsji z 25 %, obserwowanych w próbie kontrolnej, do zaledwie 7,5 %, czyli aż o 70 %. Jednocześnie utworzona w jego obecności emulsja była istotnie mniej zdyspergowana. Krople małe, o średnicy nieprzekraczającej 30 μm , stanowiły w niej zaledwie 46 %, podczas gdy w emulsji kontrolnej udział ten przekraczał 64 %. Przełożyło się to na wzrost względem próby kontrolnej średniej wielkości kropeł o 6,25 μm . Z istotnie mniejszą siłą, ale również antyemulgująco w symulowanych *in vitro* warunkach żołądka działały BHT i sorbinian potasu. Zmniejszyły one względem próby kontrolnej ilość emulsji odpowiednio o 30 i 20 %, zwiększając jednocześnie średnią wielkość kropeł w warstwie zemulgowanej odpowiednio o 4,87 i 6,25 μm . Właściwości antyemulgujących w warunkach żołądka nie wykazywały katechiny (tab. 1). Jest to wynik odmienny od uzyskanego przez Juhela i wsp. [8], którzy uzyskali w obecności

Tabela 1

Wyniki emulgacji masła metodą *in vitro*, symulującą warunki panujące w żołądku, z udziałem preparatów (50 mg/100 g masła): katechin, BHT, tokoferolu δ i sorbinianu potasu.

Result of butter emulsification using an *in vitro* method simulating the gastric conditions, with preparations: catechins, BHT, δ tocopherol, and potassium sorbate added (50 mg/100g butter).

Rodzaj dodanego preparatu Type of the preparation added	Lipidy zemulgowane Emulsified lipids [%]*	Średnia wielkość kropeł w emulsji Mean size of droplets in emulsion [μm]
Próba kontrolna / Control sample	25,0 ^a	29,77 ^a
BHT	17,5 ^c	34,64 ^{bc}
Tokoferol δ / δ -Tocopherol	7,5 ^d	36,02 ^{cd}
Sorbinian potasu / Potassium sorbate	20,0 ^b	36,47 ^d
Katechiny / Catechins	25,0 ^a	30,01 ^a

Objaśnienia: / Explanatory notes:

* Jako zemulgowane traktowano emulsje zawierające krople o średnicy < 100 μm . / Emulsions containing droplets of a diameter smaller than 100 μm were considered as emulsified emulsions.

Różne litery superskryptu oznaczają różnice statystycznie istotne pomiędzy wartościami średnimi ($p < 0,05$; test LSD) / Various superscript letters denote statistically significant differences between mean values ($p < 0.05$; LSD test).

preparatu katechin AR25 zmniejszenie się udziału tworzonej w żołądku emulsji z 36,6 % do zaledwie 2,15 %. Należy jednak podkreślić, że cytowani autorzy użyli katechin w dawce 30 razy większej niż proponowana w naszych doświadczeniach. Ponadto stosowany przez nich preparat był jedynie standaryzowany na katechiny (było ich 25 %) i zawierał dodatkowo duże ilości innych obecnych w herbatach związków, niekoniecznie polifenoli, które mogły bezpośrednio wpływać na uzyskane wyniki.

Silnie antyemulgujące działanie katechin, które wcześniej sugerował Juhel z zespołem [8], ujawniło się natomiast w warunkach symulujących dwunastnicę. W środowisku tym preparat katechinowy powodował zmniejszenie, względem próby kontrolnej, zawartości emulsji w próbce o 24,7 % (z 83 do 62,5 %). W sposób analogiczny zadziałał także BHT. Istotnie mniejsze właściwości antyemulgujące wykazywał natomiast sorbinian potasu ograniczający ilość emulsji, względem próby kontrolnej, zaledwie o 4,8 %. Na ilość tworzonej w warunkach dwunastnicy emulsji nie wpływał natomiast tokoferol δ (tab. 2). Tokoferol δ niemal całkowicie eliminował bowiem możliwość tworzenia kropeł tłuszczu o średnicy nie przekraczającej 20 μm . W emulsji powstałej w jego obecności krople takie stanowiły zaledwie 5 %, podczas gdy w próbce kontrolnej ich udział sięgał aż 31 %, a w emulsjach z katechinami, BHT lub sorbinianem potasu odpowiednio: 27, 22 lub 20,5 %. Jednocześnie zawartość kropeł o rozmiarach średnich i dużych (między 40 a 100 μm) w obecności tokoferolu była nawet dwa razy większa niż w pozostałych emulsjach. Obserwowane w przedstawionych doświadczeniach zjawisko mocniejszego hamowania przez katechiny emulgacji w dwunastnicy w porównaniu z emulgacją żołądkową można łatwo wyjaśnić różnicą w pH obu tych środowisk. W pH silnie kwasowym i kwasowym katechiny są stabilne [26],

Tabela 2

Wyniki emulgacji masła metodą *in vitro*, symulującą warunki panujące w dwunastnicy, z udziałem preparatów (50 mg/100 g masła): katechin, BHT, tokoferolu δ i sorbinianu potasu.

Result of butter emulsification using an *in vitro* method simulating the duodenal conditions, with preparations: catechins, BHT, δ tocopherol, and potassium sorbate added (50 mg/100 g butter).

Rodzaj dodanego preparatu Type of the preparation added	Lipidy zemulgowane Emulsified lipids [%]*	Średnia wielkość kropeł w emulsji Mean size of droplets in emulsion [μm]
Próba kontrolna / Control sample	83,0 ^a	27,53 ^a
BHT	62,5 ^c	28,84 ^{bc}
Tokoferol δ / δ -Tocopherol	84,0 ^a	38,67 ^{cd}
Sorbinian potasu / Potassium sorbate	79,0 ^b	30,61 ^d
Katechiny / Catechins	62,5 ^c	28,13 ^a

* Objaśnienia jak pod tab. 1 / Explanatory notes as in Tab 1.

natomiast w pH obojętnym i zasadowym ulegają bardzo szybko epimeryzacji, utlenieniu i kondensacji [22, 26] tworząc charakterystyczne dla herbat fermentowanych oligomeryczne i polimeryczne tearubiginy i teaflawiny [2]. Związki te mają zupełnie inne właściwości niż wyjściowe katechiny i to one zapewne odpowiadają za obserwowany w tej pracy znaczny wzrost właściwości antyemulgujących preparatów katechinowych w warunkach zbliżonych do panujących w dwunastnicy (pH 7,5). Pośrednio dowodzą tego także badania przeprowadzone przez zespół Shishikura [19], w których porównano wpływ herbaty zielonej (niefermentowanej) i czarnej (fermentowanej) na proces emulgacji oliwy z oliwek. W doświadczeniach tych substancją o istotnie większej sile antyemulgującej była herbata czarna, a więc zawierająca tearubiginy i teaflawiny.

Podsumowując, należy stwierdzić, że siła antyemulgującego działania natywnego preparatu katechin nie jest jednoznacznie większa niż porównywanych stabilizatorów żywności. Bez wątpienia nie jest ona na tyle duża, by przy proponowanej dawce katechin równej 50 mg/100 g produktu, powodować niestrawność i biegunki lipidowe. W analogiczny sposób musiałby działać również BHT, który w przedstawionych badaniach wydawał się być związkiem o większej sile antyemulgującej niż katechiny. Z literatury wiadomo, że substancje takie, jak np. tetrahydrolipostatyna (orlistat), wywołujące wspomniane nieprzyjemne objawy gastryczne, ograniczają emulgację lipidów *in vitro* co najmniej o 80 % [20].

Wnioski

1. BHT, tokoferol δ i sorbinian potasu ograniczają w sposób istotny symulowaną *in vitro* emulgację masła w żołądku i dwunastnicy.
2. Zdolność katechin do hamowania emulgacji i zmniejszenia stopnia dyspersji, powstających w warunkach zbliżonych do przewodu pokarmowego, emulsji jest porównywalna z obserwowaną w obecności powszechnie stosowanych przeciwutleniaczy i konserwantów żywności.
3. Siła antyemulgującego działania preparatów katechinowych nie może być czynnikiem eliminującym możliwość wykorzystania tych substancji jako nowoczesnego i prozdrowotnego stabilizatora żywności.

Literatura

- [1] Armand M., Borel P., Dubois C., Senft M., Peyrot J., Salducci J., Lafont H., Lairon D.: Characterization of emulsions and lipolysis of dietary lipids in the human stomach. *Am. J. Physiol.*, 1994, **266**, 372-381.
- [2] Cheyner V.: Polyphenols in food are more complex than often thought. *Am. J. Clin. Nutr.*, 2005, **81**, 223-229.


- [3] Davies M.J., Judd J.T., Bear D.J., Clevidence B.A., Paul D.R., Edwards A.J., Wiseman S.A., Muesing R.A., Chen S.C.: Black tea consumption reduces total and LDL cholesterol in mildly hypercholesterolemic adults. *J. Nutr.*, 2003, **133**, 3298S-3302S.
- [4] Gramza A., Korczak J., Amarowicz R.: The polyphenols – their antioxidant properties and biological activity – a review. *Pol. J. Food Nutr. Sci.*, 2005, **3**, 219-235.
- [5] Guo Q., Zhao B., Li M., Shen S., Xin W.: Studies on protective mechanism of four components of green tea polyphenols against lipid peroxidation in synaptosomes. *Biochim. Biophys. Acta*, 1996, **1304**, 210-222.
- [6] He, Q., Lv, Y., Yao, K.: Effects of tea polyphenols on the activities of α -amylase, pepsin, trypsin and lipase. *Food Chem.*, 2006, **101**, 1178-1182.
- [7] Ikeda I., Tsuda K., Suzuki Y., Kobayashi M., Unno T., Tomoyori H., Goto H., Kawata Y., Imaizumi K., Nozawa A., Kakuda T.: Tea catechins with a galloyl moiety suppress postprandial hypertriglycerolemia by delaying lymphatic transport of dietary fat in rats. *J. Nutr.*, 2005, **135**, 155-159.
- [8] Juhel Ch., Armand M., Pafumi Y., Rosier Ch., Vandermader J., Lairon D.: Green tea extract (AR25) inhibits lipolysis of triglycerides in gastric and duodenal medium *in vitro*. *J. Nutr. Biochem.*, 2000, **11**, 45-51.
- [9] Ju J., Lu G., Lambert J.D., Yang C.S.: Inhibition of carcinogenesis by tea constituents. *Semin. Cancer Biol.*, 2007, **17**, 395-402.
- [10] Koo M.W.L., Cho C.H.: Pharmacological effects of green tea on the gastrointestinal system. *Eur. J. Pharm. Sci.*, 2004, **500**, 177-185.
- [11] Koo S.I., Noh S.K.: Green tea as inhibitor of the intestinal absorption of lipids: potential mechanism for its lipid-lowering effect. *J. Nutr. Biochem.*, 2007, **18**, 179-183.
- [12] Labbe D., Tremblay A., Bazinet L.: Effect of brewing temperature and duration on green tea catechin solubilization: basic for production of EGCG and EGCG-enriched fractions. *Sep. Purif. Technol.*, 2006, **49**, 1-9.
- [13] Löest H.B., Noh S.K., Koo S.I.: Green tea extract inhibits the lymphatic absorption of cholesterol and α -tocopherol in ovariectomized rats. *J. Nutr.*, 2002, **132**, 1283-1288.
- [14] Mika M., Borczak B.E., Wikiera A.: Wpływ temperatury przygotowania ekstraktów herbaty białej na skład flawan-3-oli i ich oddziaływanie na strawność składników odżywczych z produktu mięsnego. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość.*, 2008, **3 (58)**, 123-131.
- [15] Mika M., Wikiera A., Żyła K.: Effects of non-fermented tea extracts on *in vitro* digestive hydrolysis of lipids and on cholesterol precipitation. *E. Food Res. Technol.*, 2008, **4 (226)**, 731-736.
- [16] Mun S., Decker E.A., McClements D.J.: Influence of emulsifier type on *in vitro* digestibility of lipid droplets by pancreatic lipase. *Food Res. Int.*, 2007, **40**, 770-781.
- [17] Mutoh M., Takashi M., Fukusa K., Komatu H., Enda T., Masushima-Hibiya Y., Sugimura T., Wakabayashi K.: Suppression by flavonoids of cyclooxygenase-2 promoter-dependent transcriptional activity in colon cells: structure-activity relationship. *J. J. Cancer Res.*, 2000, **91**, 686-691.
- [18] Raederstorff D.G., Schlachter M.F., Elste V., Weber P.: Effect of EGCG on lipid absorption and plasma lipid levels in rats. *J. Nutr. Biochem.*, 2003, **14**, 326-332.
- [19] Shishikura Y., Khokhar S., Murray B.S.: Effect of tea polyphenols on emulsification of olive oil in a small intestine model system. *J. Agric. Food Chem.*, 2006, **54**, 1906-1913.
- [20] Strenby B., Hartmann D., Borgstrom B., Nilsson A.: Degree of *in vitro* inhibition of human gastric and pancreatic lipase by orlistat (tetrahydrolipstatin, THL) in stomach small intestine. *Clin. Nutr.*, 2002, **21**, 395-402.
- [21] Tang S., Sheehan D., Buckley D.J., Morrissey P.A., Kerry J.P.: Antioxidant activity of added tea catechins on lipid oxidation of raw minced red eat, poultry and fish muscle. *Int. J. Food Sci.*, 2001, **36**, 685-692.

- [22] Wang H., Helliwell K.: Epimerisation of catechins in green tea infusions. *Food Chem.*, 2000, **70**, 337-344.
- [23] Weisburger J.H.: Tea and health: the underlying mechanisms. *Proceedings of the Society for experimental Biology and Medicine*, 1999, **220**, 271-275.
- [24] WHO: Evaluation of certain food additives and contaminants. 44th Report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. WHO Expert Committee on Biological Standardization. 1995, **859**, 5-8.
- [25] Yilmaz Y.: Novel uses of catechins in foods. *Trends Food Sci. Technol.*, 2006, **17**, 64-71.
- [26] Zhu Q.Y., Hang A., Tsang D., Huang Y., Chen Z.Y.: Stability of green tea catechins. *J. Agric. Food Chem.*, 1997, **45**, 4624-4628.

EFFECT OF CATECHINS AND SOME FOOD PRESERVATIVES ON THE LIPID EMULSIFICATION OF BUTTER IN THE GASTROINTESTINAL TRACT SIMULATING MEDIA

Summary

The effect was examined of catechins, BHT, δ -tocopherol, and potassium sorbate on lipid emulsification in gastric and duodenal media, simulated *in vitro*. The experimental material was cottage butter; and the substances examined were added to the butter in the amount of 50 mg per 100 g of butter. The samples were emulsified for 2 hours, then, the percentage rate of emulsified lipids was measured as was the size of droplets in the emulsion produced. The results obtained were statistically analyzed and, based on this analysis, it was found that in the doses examined, BHT, δ -tocopherol, potassium sorbate, and catechins significantly limited the formation of emulsion and the degree of its dispersion. The power of their anti-emulgative effect depended, however, on the process conditions applied. In the acidic gastric medium, δ -tocopherol inhibited the emulsification to the highest degree. It reduced the amount of the emulsion formed to a level of only 7.5 % against 25 % found in the control sample, and increased the mean size of lipid droplets by 6.25 μm compared to the control sample. At this stage of the investigations, only catechins were a substance that was neutral towards the butter emulsification. An opposite situation took place in the alkaline duodenal medium. Under those conditions, the catechins and BHT inhibited the butter emulsification process to the highest degree, whereas the δ -tocopherol to the lowest degree. The presence of both the catechins and the BHT resulted in the decrease in the amount of emulsion formed from 83 % (control sample) to 62.5 %. The content of tocopherol in butter did not impact the amount of emulsion formed in the duodenal medium, but it significantly increased (by 11.14 μm) the mean size of lipid droplets forming this emulsion. The results obtained prove that the power of anti-emulgative effect of catechins in a dose guaranteeing their full antioxidant efficiency cannot be a factor excluding the possibility of using those substances as stabilizers of high-lipid products.

Key words: catechins, BHT, δ -tocopherol, potassium sorbate, lipids emulsification 

PAWEŁ NOWICKI, TADEUSZ SIKORA

BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA ŻYWNOŚCI W OPINII PRACOWNIKÓW WYBRANEJ SIECI BARÓW BISTRO

Streszczenie

Przedmiotem badań było poznanie wiedzy i świadomości pracowników barów bistro w zakresie higieny produkcji żywności. Badaniami objęte zostały bary bistro wybranej sieci stacji benzynowych w Małopolsce. Przeprowadzono je w 2007 roku metodą ankietową, z wykorzystaniem 50 kwestionariuszy.

Przeprowadzone badania dowodzą, że wiedza i świadomość pracowników barów bistro wybranej sieci stacji benzynowych jest niekompletna i w dużej mierze wybiórcza. Niektóre zagadnienia są dobrze rozumiane i postrzegane przez pracowników, a inne słabo. Przykładem może być postrzeganie pojęcia bezpieczeństwa żywności – ponad 80 % respondentów określiło je poprawnie, natomiast tylko 74 % poprawności stwierdzono w rozwinięciu akronimu HACCP w przedsiębiorstwie, w którym system ten jest wdrożony i funkcjonuje. Niemniej jednak ogólna wiedza pracowników może być określona jako zadowalająca, co nie oznacza, że nie trzeba jej doskonalić.

Słowa kluczowe: higiena produkcji żywności, wiedza pracowników, bary bistro, stacja benzynowa

Wprowadzenie

W ostatnich latach w Polsce obserwuje się rosnącą tendencję do spożywania posiłków poza domem. Obecnie konsument korzysta z usług gastronomicznych nie tylko w celu zaspokojenia podstawowych potrzeb żywieniowych, a oferowane usługi obejmują coraz szerszy zakres, jak również coraz większą grupę klientów. Doskonałym tego przykładem są stacje benzynowe, na których znajdują się również bary bistro [1].

Zakłady gastronomiczne, w tym również bary bistro na stacjach benzynowych, chcąc odnieść sukces na rynku muszą w strategii firmy ująć wymagania klienta oraz mieć wdrożony odpowiedni system zapewnienia jakości. Właściwa jakość to gwarancja stałych klientów oraz droga do rozwoju firmy i osiągnięcia zysku [5].

Bezpieczeństwo zdrowotne żywności jest najważniejszą cechą jakości, stąd też prawo żywnościowe szczegółowo reguluje tę problematykę. Konsument musi mieć

pewność, że żywność, którą nabywa spełnia jego oczekiwania pod względem bezpieczeństwa. Wraz ze stałym wzrostem znaczenia bezpieczeństwa zdrowotnego żywności można zaobserwować rosnące zainteresowanie podmiotów handlowo-usługowych problematyką zarządzania bezpieczeństwem zdrowotnym w produkcji i obrocie żywnością [2, 4].

Celem przeprowadzonych badań było poznanie wiedzy pracowników w zakresie bezpieczeństwa i higieny produkcji żywności, poznanie świadomości pracowników odnośnie występowania zagrożeń oraz określenie skuteczności funkcjonowania systemu HACCP w barach bistro wybranej sieci stacji benzynowych. Podstawowe przesłanki realizacji tych badań były następujące:

- ważność problemu ze względu na bardzo dużą dzienną konsumpcję produktów spożywczych na stacjach benzynowych, co może stanowić potencjalnie wysokie ryzyko występowania zagrożeń – w każdym barze bistro wybranej sieci stacji benzynowych codziennie obsługiwanych jest około 200 klientów;
- brak wiedzy na temat powiązania świadomości pracowników w zakresie higieny produkcji żywności a poziomem satysfakcji klientów;
- specyfika branży, w której występuje powiązanie sprzedaży produktów spożywczych oraz produktów ropopochodnych. Dużą trudnością w prowadzeniu tego typu działalności gospodarczej jest umożliwienie organizacji pracy w sposób niepowodujący zagrożeń w odniesieniu do oferowanych produktów żywnościowych.

Material i metody badań

Badania przeprowadzono w roku 2007 na stacjach benzynowych wybranego koncernu na terenie Małopolski. W barach bistro badanej sieci stacji benzynowych wdrożony był i utrzymywany system HACCP. Oferta barów obejmowała przygotowywane na miejscu: kanapki, hot-dogi, zapiekanki oraz napoje, takie jak kawa i herbata. Dodatkowo w ofercie znajdowały się produkty dostarczane jako gotowe i tylko serwowane klientom (ciasta, tortille, sandwiche).

Pracownicy barów bistro sieci stacji benzynowych zostali przebadani za pomocą anonimowej ankiety w zakresie poziomu ich wiedzy, percepcji bezpieczeństwa i higieny przygotowywania oraz produkcji żywności. Respondenci byli wybierani losowo spośród pracowników i najczęściej były to osoby, które w danej chwili pracowały w barze bistro. Odpowiedzi udzieliło 57 osób, z czego poprawnie wypełnionych kwestionariuszy było 50. Kwestionariusz ankiety zawierał 22 pytania zamknięte i 1 pytanie otwarte, co pozwoliło uzyskać precyzyjne odpowiedzi. Dodatkowo respondenci odpowiadali na pytania dotyczące: płci, wieku i wykształcenia, stażu pracy oraz umiejscowienia stacji benzynowej.

Wyniki i dyskusja

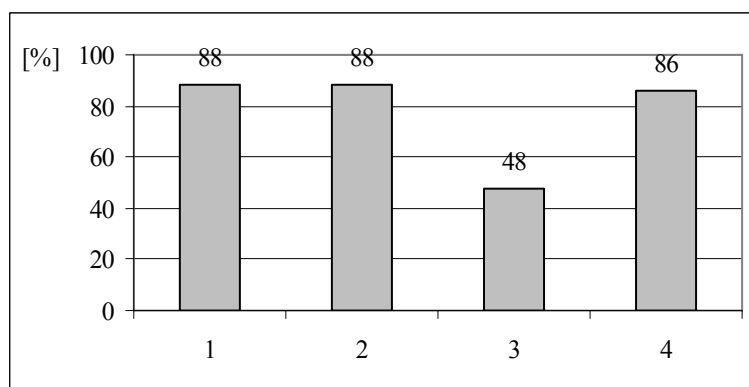
W tab. 1. przedstawiono charakterystykę struktury społecznej respondentów, którymi byli pracownicy barów bistro wybranej sieci stacji benzynowych. Spośród osób, które prawidłowo wypełniły ankietę, najliczniej reprezentowaną grupą były kobiety (84 %). Biorąc pod uwagę wykształcenie pracowników, największą grupę stanowiły osoby z wykształceniem średnim i wyższym (obie grupy po 34 %), a pod względem wieku największą grupę stanowili pracownicy do 35 roku życia (łącznie 68 %). Analizując staż pracy stwierdzono, że zdecydowana większość osób pracowała w barach bistro od 3 do 6 lat, co może wskazywać, że pracownicy z takim stażem będą mieć dużą wiedzę w zakresie bezpieczeństwa i higieny produkcji żywności.

Tabela 1

Struktura społeczna respondentów.
Social structure of respondents.

Wyszczególnienie Specification	Udział Breakdown of respondents [%]
Płeć / Sex:	
kobieta / female	84
męczyzna / male	16
Wiek [lata]: /Age [years]:	
poniżej 25 / below 25	28
26 - 35	40
36 - 45	20
46 - 55	10
56 - 65	2
Wykształcenie: / Education:	
podstawowe / primary	4
zawodowe / vocational	10
średnie / secondary	34
pomaturalne, niepełne wyższe / post-secondary, not completed university	18
wyższe / higher	34
Staż pracy [lata]: / Period of work experience [years]:	
poniżej 1 / below 1	22
1 - 3	30
3 - 6	46
powyżej 6 / above 6	2

Analizując uzyskane wyniki można stwierdzić, że pracownicy zapytani co rozumieją pod pojęciem ‘bezpieczeństwo żywności’ (rys. 1) potwierdzili, że wiedzą czym charakteryzuje się bezpieczeństwo żywności i prawidłowo odpowiedzieli na pytanie. Jako prawidłowe można uznać odpowiedzi 1. i 4., które wpisują się w charakterystykę bezpieczeństwa żywności, chociaż najbardziej zgodną z definicją bezpieczeństwa żywności była odpowiedź nr 4 – „ogół warunków, które muszą być spełnione w celu zapewnienia zdrowia lub życia człowieka” [8]. Odpowiedziami nieprawidłowymi były odpowiedzi nr 2. i 3. Pracownicy mieli możliwość zaznaczenia więcej niż jednej prawidłowej odpowiedzi, dlatego też odpowiedzi nie sumują się do 100.



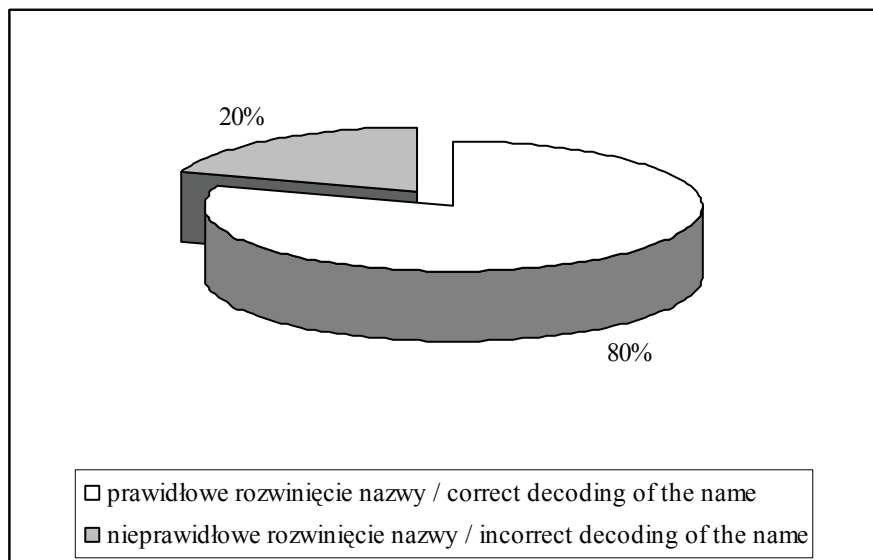
Objaśnienia: / Explanatory notes:

- 1 – Brak zagrożeń w oferowanej żywności / Hazard-free food;
- 2 – Wysoka jakość produkowanej żywności / High quality of food produced;
- 3 – Apetyczny wygląd żywności / Appetizing appearance of food;
- 4 – Ogół warunków, które muszą być spełnione w celu zapewnienia zdrowia i życia człowieka / The whole of conditions that must be fulfilled to protect people’s health and life.

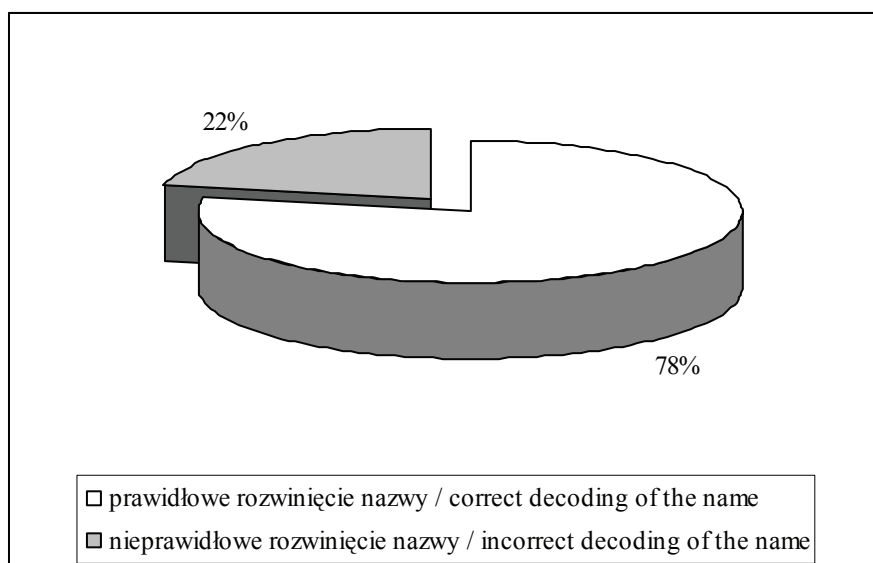
Rys. 1. Rozkład percepcji pojęcia ‘bezpieczeństwo żywności’ przez pracowników barów bistro [% odpowiedzi].

Fig. 1. Breakdown of the bistro bar employees according to how they perceive the concept of ‘food safety’ [% of responses].

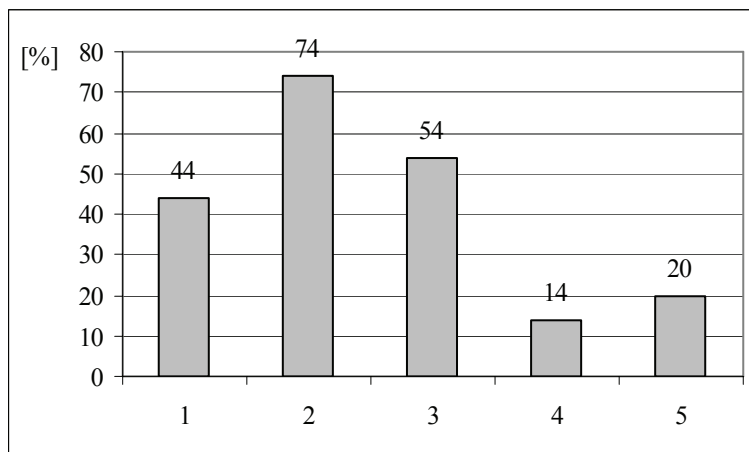
Na pytania dotyczące rozpoznawalności akronimów GMP/GHP pracownicy w zdecydowanej większości prawidłowo przypisali je do właściwych im nazw (około 80 %), co świadczy o wysokim stopniu ich świadomości w zakresie dobrych praktyk (rys. 2 i 3). Zasady dobrych praktyk stanowią fundament funkcjonowania systemu HACCP [3], dlatego też właściwa percepcja oraz znajomość tych zasad pozwala mieć nadzieję na skuteczne i efektywne funkcjonowanie systemu HACCP wśród pracowników stacji.



Rys. 2. Rozpoznawalność nazwy GMP przez pracowników barów bistro [% odpowiedzi].
Fig. 2. Recognizability of the name 'GMP' by employees of bistro bars [% of responses].



Rys. 3. Rozpoznawalność nazwy GHP przez pracowników barów bistro [% odpowiedzi].
Fig. 3. Recognizability of the name 'GHP' by employees of bistro bars [% of responses].



Objaśnienia: / Explanatory notes:

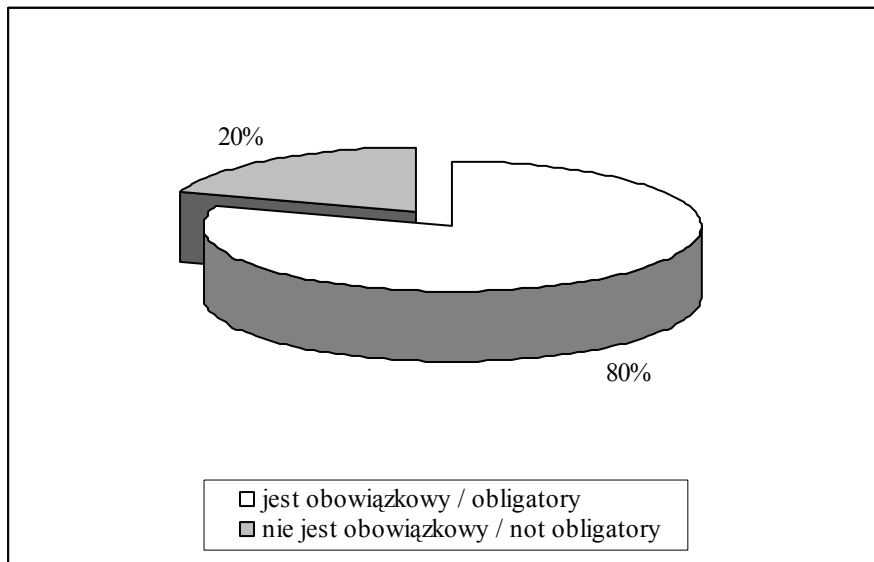
- 1 – Kompleksowe zarządzanie jakością / Comprehensive quality management;
- 2 – System analizy zagrożeń i krytyczny punkt kontrolny / System of analyzing hazards and critical control point (CCP);
- 3 – Systemowe podejście do zarządzania bezpieczeństwem zdrowotnym żywności / Systematic approach to food health and safety management;
- 4 – System zarządzania środowiskowego / Environmental management system;
- 5 – System zarządzana jakością / Quality management system.

Rys. 4. Rozpoznawalność nazwy HACCP przez pracowników barów bistro [% odpowiedzi].

Fig. 4. Recognizability of the name 'HACCP' by employees of bistro bars [% of responses].

Analizując rozpoznawalność akronimu HACCP, pracownicy mogli zaznaczać więcej niż jedną odpowiedź, dlatego też odpowiedzi nie sumują się do 100. Wyniki wskazują, że ich wiedza nie jest już tak kompletna (rys. 4). Prawidłowe odpowiedzi zaznaczyło około 74 % respondentów, co obrazuje braki w ich wiedzy. Uznając jednak odpowiedź nr 3 za prawidłową – systemowe podejście do zarządzania bezpieczeństwem zdrowotnym żywności, można założyć, że głosy pracowników zostały podzielone między odpowiedzi 2 i 3, co w konsekwencji stanowi zdecydowanie lepszy wynik. Niemniej jednak w przedsiębiorstwie, w którym system HACCP jest wdrożony i utrzymywany umiejętność prawidłowego rozwinięcia skrótu HACCP powinna być bliska 100 %.

Bardzo pozytywne jest również to, że pracownicy w dużym stopniu są świadomi obligatoryjności zasad GMP/GHP i systemu HACCP, gdyż około 80 % z nich wie, że systemy te są obowiązkowe (rys. 5). Można zaobserwować, na które aspekty trenerzy poświęcają więcej czasu na szkoleniach, co prowadzi do dobrej znajomości podstawowych przepisów prawnych w tym zakresie [6, 7, 8].



Rys. 5. Wiedza pracowników barów bistro odnośnie obligatoryjności zasad GMP/GHP i systemu HACCP [% odpowiedzi].

Fig. 5. Knowledge about whether the principles of GMP/GHP and the HACCP system are obligatory or not among the bistro bar employees [% of responses].

Biorąc pod uwagę wiedzę na temat czynników, które mogą wpłynąć na poprawę i zwiększenie higieny i bezpieczeństwa zdrowotnego żywności pracownicy uznali za najbardziej istotne przestrzeganie zasad higieny i skrupulatne stosowanie się do obowiązujących procedur i instrukcji produkcji. Jako najmniej istotne uznali monitorowanie CCP, co może świadczyć o braku zrozumienia idei CCP oraz o trudnościach, jakie mogą być generowane przy operowaniu w Krytycznym Punkcie Kontrolnym. Poniżej, według własnego opracowania, przedstawiono pozycjonowanie czynnika, który najbardziej może wpłynąć na poprawę i zwiększenie higieny i bezpieczeństwa zdrowotnego żywności zdaniem respondentów (1 – najbardziej istotny, 6 – najmniej istotny):

1. Przestrzeganie zasad higieny.
2. Skrupulatne stosowanie się do obowiązujących procedur i instrukcji produkcji.
3. Częste mycie rąk.
4. Właściwe przechowywanie surowców w magazynie.
5. Dbanie o czystość w barach bistro.
6. Monitorowanie CCP.

Rozpatrując postrzeżenie zagrożeń, które stanowią największe niebezpieczeństwo dla zdrowia lub życia człowieka, pracownicy barów bistro za najbardziej istotne uznali obecność bakterii chorobotwórczych oraz ciał obcych, a najmniej - niewłaściwe proporcje składników wykorzystywanych do produkcji. Analizując te odpowiedzi można

stwierdzić, że pracownicy właściwie rozumieją zagadnienia dotyczące zagrożeń i są świadomi, które będą generować niebezpieczeństwo dla konsumenta. Prawidłowo określili najmniej istotne zagrożenie, które w praktyce nie będzie powodować niebezpieczeństwa wystąpienia chorób lub zatruc pokarmowych. Punkt 7. poniżej zaprezentowanego pozycjonowania zagrożeń stanowiących niebezpieczeństwo dla zdrowia lub życia człowieka wskazuje, że przygotowywany produkt co najwyżej nie będzie spełniał określonych wymagań dotyczących wartości odżywczej i cech sensorycznych.

Pozycjonowanie zagrożeń, które stanowią największe niebezpieczeństwo dla zdrowia lub życia człowieka zdaniem respondentów to (1– największy wpływ; 7– najmniejszy wpływ):

1. Obecność bakterii chorobotwórczych.
2. Obecność ciał obcych w produkcie.
3. Pozostałości środków ochrony roślin.
4. Niewłaściwa temperatura procesu obróbki termicznej.
5. Niewłaściwe warunki przechowywania żywności.
6. Niewłaściwa higiena ład przechowalniczych.
7. Niewłaściwe proporcje składników/surowców wykorzystane do produkcji.

Podsumowanie

Podsumowując, można stwierdzić, że wiedza i świadomość pracowników barów bistro wybranej sieci stacji benzynowych jest niekompletna i w dużej mierze wybiórcza. Jednym z powodów takiego stanu mogą być mało skutecznie prowadzone szkolenia lub brak nadzoru pracowników ze strony niższej kadry menedżerskiej. Niektóre zagadnienia są dobrze rozumiane i postrzegane przez pracowników, a inne w słabo. Przykładem może być postrzeganie pojęcia ‘bezpieczeństwo żywności’, gdyż ponad 80 % respondentów określiło je poprawnie, natomiast tylko 60 % poprawności w wyjaśnieniu akronimu HACCP w przedsiębiorstwie, w którym system HACCP jest wdrożony i funkcjonuje, powinna być zdecydowanie wyższa i oscylować w granicach 100 %. Niemniej jednak ogólna wiedza pracowników może być określona jako zadowalająca, co nie oznacza, że nie trzeba jej poszerzać.

Praca naukowa finansowana ze środków na naukę w latach 2008-2009 jako projekt badawczy nr N112054034; była prezentowana podczas obrad I Sympozjum Inżynierii Żywności, SGGW Warszawa, 5 - 6 czerwca 2008 r.

Literatura

- [1] Czarniecka-Skubina E.: Jakość usługi gastronomicznej w aspekcie żywieniowym, technologicznym i higienicznym. Żywność. Nauka. Technologia. Jakość, 2006, **1 (46) Supl.**, 24-34.


- [2] Jeznach M.: Jakość jako kryterium wyborów konsumenckich na rynku żywności. Decyzje konsumentów i ich determinanty. UWM, Olsztyn 2003, s 20.
- [3] Kijowski, J., Sikora, T. (pod red.): Zarządzanie jakością i bezpieczeństwem żywności. Integracja i informatyzacja systemów. WNT, Warszawa 2003.
- [4] Kołożyn-Krajewska, D., Sikora, T.: HACCP. Koncepcja i system zapewnienia bezpieczeństwa jakości. SITSpoż, Warszawa 1999.
- [5] Luning, P.A., Marcelis, W.J., Jongen, W.M.F.: Zarządzanie jakością żywności. Ujęcie technologiczno- menedżerskie. WNT, Warszawa 2005.
- [6] Nieżurawska M.: Jakość żywności a preferencje konsumentów. Przem. Spoż., 2001, **12 (55)**, 32-33.
- [7] Rozporządzenie (WE) nr 852/2004 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 29 kwietnia 2004 r. w sprawie higieny środków spożywczych.
- [8] Rozporządzenie (WE) nr 178/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 28 stycznia 2002 r. ustanawiające ogólne zasady i wymagania prawa żywnościowego, powołujące Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności oraz ustanawiające procedury w zakresie bezpieczeństwa żywności.
- [9] Ustawa o bezpieczeństwie żywności i żywienia z dnia 25.08.2006 r. Dz. U.2006. Nr 171, poz.1225.

FOOD HYGIENE AND SAFETY IN THE OPINION OF EMPLOYEES OF ONE SELECTED CHAIN OF BISTRO BARS

S u m m a r y

The objective of the study was to find out what bistro bar employees knew about food production hygiene and how they perceived it. The survey included bistro bars of one selected chain in petrol stations in the Province of Malopolska. The questionnaire survey was conducted in 2007; 50 questionnaire forms were used.

The survey accomplished proved that the knowledge and awareness of food safety among the employees employed with the selected chain of bistro bars in petrol stations was incomplete and, in large measure, selective. Some aspects were correctly understood and perceived by the employees surveyed, and some others unsatisfactorily. A good example thereof is how those employees perceived the concept of HACCP: more than 80 % of respondents defined it correctly whereas only 60 % of those employed with an enterprise with the HACCP system implemented and in use correctly decoded the HACCP acronym. Still, the general knowledge of the employees may be judged as satisfactory though it does not mean that this knowledge should not be improved.

Key words: hygiene of food production, employee knowledge, bistro bars, petrol station 

GRAŻYNA MORKIS

PROBLEMATYKA ŻYWNOSCIOWA W USTAWODAWSTWIE POLSKIM I UNIJNYM

Publikujemy kolejny przegląd aktów prawnych, które ukazały się w Dzienniku Ustaw RP oraz w Dzienniku Urzędowym UE. Poniższe zestawienie zawiera akty prawne dotyczące szeroko omawianej problematyki żywnościowej wg stanu na 15 czerwca 2009 r.

Polskie akty prawne

1. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dn. 27 maja 2009 r. w sprawie wzoru świadectwa jakości potwierdzającego zgodność procesu produkcji produktu rolnego lub środka spożywczego ze specyfikacją (Dz. U. 2009 r. Nr 91, poz. 747).

W rozporządzeniu zostały określone wzory świadectwa jakości potwierdzającego zgodność procesu produkcji produktu rolnego lub środka spożywczego ze specyfikacją produktu rolnego lub środka spożywczego:

- posiadającego chronioną nazwę pochodzenia,
- posiadającego chronione oznaczenie geograficzne,
- będącego gwarantowaną tradycyjną specjalnością.

2. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dn. 8 maja 2009 r. w sprawie opłat za czynności wykonywane przez organy Państwowej Inspekcji Sanitarnej w ramach urzędowych kontroli żywności (Dz. U. 2009 r. Nr 78, poz. 656).

Rozporządzenie zawiera wysokość opłat za czynności wykonywane przez organy Państwowej Inspekcji Sanitarnej w ramach urzędowych kontroli żywności.

Unijne akty prawne

1. Rozporządzenie Komisji (WE) NR 450/2009 z dn. 29 maja 2009 r. w sprawie aktywnych i inteligentnych materiałów i wyrobów przeznaczonych do kontaktu z żywnością (Dz. Urz. UE L 2009 r. Nr 135, s. 3).

Ustanowiono szczegółowe wymogi dla obrotu aktywnymi i inteligentnymi materiałami i wyrobami przeznaczonymi do kontaktu z żywnością. Aktywne materiały i wyroby oznaczają materiały i wyroby, których zadaniem jest przedłużenie okresu przydatności do sprzedaży, lub też zachowanie lub poprawa stanu opakowanej żywności oraz zostały celowo zaprojektowane w taki sposób, aby zawarte w nich składniki uwalniały substancje do opakowanej żywności lub jej otoczenia, lub też je absorbowały; natomiast inteligentne materiały i wyroby oznaczają materiały i wyroby, które monitorują stan opakowanej żywności lub jej otoczenia. ☒

HENRYK KOSTYRA, ELŻBIETA KOSTYRA, ANNA WOCIÓR

WSPÓŁCZESNY LEKSYKON WIEDZY O ŻYWNOŚCI

Prezentujemy 36. część haseł *Współczesnego leksykonu wiedzy o żywności*. Druk leksykonu rozpoczęliśmy w *Żywności* nr 3 (28), 2001.

ALERGOIDY / ALLERGOIDS – termin alergoid to złożenie słowne powstałe przez połączenie wyrazu „alergen” i przyrostka „oid”. Ten ostatni ma w medycynie zastosowanie na oznaczenie chemicznej modyfikacji białka za pomocą pewnej molekuly

EGZOTOKSYNA / EXOOTOXIN – specyficzne białko o właściwościach toksycznych, uwalniane przez bakterie patogenne, które oddziałują na konkretne miejsce w organizmie. W niektórych schorzeniach toksyna może być tylko jednym z czynników patogenyzy. Na przykład, toksyna może być potrzebna do modyfikacji syntezy (lub uwalniania) cytokin, co jest warunkiem procesu chorobowego. Do tego rodzaju chorób należy cholera, botulizm, tężec i błonica

EPIGENETYKA / EPIGENETICS – bada modyfikacje DNA i białek wiążących DNA (histony, czynniki transkrypcyjne, enzymy) zmieniające strukturę chromatyny bez zmiany sekwencji nukleotydów

HEMOGENETYKA / HEMOGENETICS – dział medycyny sądowej, która zajmuje się badaniami zmienności i dziedziczenia polimorficznych markerów (cech) krwi i innych tkanek człowieka ☒

NOWE KSIĄŻKI

Dictionary of Food and Nutrition

[Słownik żywności i odżywiania]

Bender D.

Wydawnictwo: Oxford University Press, 2009, ISBN 978-0-19-923487-5, stron 602, cena €14,40

Zamówienia: Księgarnia Internetowa KLIO, kliosklep@kliosklep.pl

Słownik zawiera ponad 6150 haseł obejmujących różnorodne aspekty żywności i odżywiania, diety i zdrowia, w tym 150 nowych haseł. Zamieszczone definicje sformułowane są fachowo, ale w sposób zrozumiały; obejmują typy żywności, informacje o wartości odżywczej, zawartości witamin oraz składników mineralnych. Do niniejszego wydania włączono rozszerzone opracowanie na temat nowych zagadnień naukowych, w tym genomiki, proteomiki i metabolomiki. Przy wielu hasłach podano odnośniki internetowe do stron, na których definicje są stale aktualizowane. Wraz z użytecznym materiałem zawartym w aneksie, obejmującym m.in. wykazy RDA (ZDS), książka stanowi niezbędne kompendium wiedzy, przydatne dla studentów, nauczycieli bądź osób zawodowo zajmujących się żywnością i odżywianiem.

Food Industry Quality Control Systems

[Systemy kontroli jakości w przemyśle spożywczym]

Clute M.

Wydawnictwo: CRC Press Inc., 2009, ISBN 978-1-4200-6762-0, stron 536, cena € 96,40

Zamówienia: www.crcpress.com

W książce przedstawione zostały wszystkie systemy stosowane w procesie zapewnienia jakości i bezpieczeństwa żywności w zakładach produkujących żywność. Omówiono rolę zarządzania w systemach zapewnienia jakości, z podkreśleniem znaczenia funkcjonowania HACCP w przedsiębiorstwie. Autor, w sposób wyczerpujący, przedstawił schematy organizacyjne i stosowane specyfikacje, podstawy programów kontroli jakości, w tym programów zwalczania szkodników, kodowanie partii towarów, certyfikację dostawców oraz programy sanitarne. Książka, podobnie jak towarzysząca jej

płyta, zawiera ponad 100 tabel, arkuszy kalkulacyjnych i zarysów programów, a ponadto formularze z konkretnymi przykładami i zasobami, które pozwolą firmom na dopasowanie formularzy do własnych potrzeb.

Ochrona konsumenta na rynku żywności

Ozimek I.

Wydawnictwo: Wyd. Naukowe SGGW, Warszawa 2009, ISBN 978-83-7583-049-1, stron 144, cena 26,00 zł

Ochrona konsumenta na rynku żywności, w krajach o gospodarce rynkowej, powinna stanowić niezwykle ważny obszar aktywnego działania państwa. Wraz ze wzrostem skali produkcji i coraz wyższym stopniem przetworzenia żywności zasadniczego znaczenia nabiera zagadnienie jakości żywności. Dostrzegając ważność niniejszej problematyki, w publikacji przedstawiono najistotniejsze regulacje prawne wspólnotowe oraz krajowe z zakresu ochrony konsumenta na rynku żywności.

Towaroznawstwo artykułów spożywczych

Przybyłowski P.

Wydawnictwo: Wydawnictwo Akademii Morskiej w Gdyni, Gdynia 2008, część I, ISBN 978-83-7421-042-3, stron 195, cena 42,00,

Publikacja obejmuje wiedzę towaroznawczą dotyczącą następujących grup żywności: jaja i przetwory, mleko i przetwory mleczarskie, miód pszczele, wyroby cukiernicze, tłuszcze jadalne, przyprawy, używki, mięso zwierząt rzeźnych i przetwory, mięso drobiu i przetwory, mięso ryb i przetwory. Każdą z grup żywnościowych przedstawiono w oddzielnym rozdziale, złożonym z części teoretycznej i analitycznej. Podręcznik jest przeznaczony przede wszystkim dla studentów kierunku "towaroznawstwo" jak również "zarządzanie" i "ekonomia". Może być przydatny także dla praktyków zajmującym się projektowaniem, produkcją i dystrybucją towarów.

Opracował: *Stanisław Popek*

TECHNOLOG ŻYWNOŚCI

INFORMATOR POLSKIEGO TOWARZYSTWA TECHNOLOGÓW ŻYWNOŚCI

Rok 19 Nr 3

sierpień 2009

DZIAŁALNOŚĆ TOWARZYSTWA

Oddział Małopolski

- W dniach 18 i 19 czerwca 2009 r. odbyła się IX Konferencja Naukowa z cyklu „Żywność XXI wieku” nt: „ŻYWNOŚĆ WZBOGACONA I NUTRACEUTYKI”. Organizatorami Konferencji byli: Oddział Małopolski PTTŻ, Wydział Technologii Żywności Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie oraz Komitet Nauk o Żywności PAN. Na program Konferencji złożyły się sesje: plenarna, na której wygłoszono 17 referatów i plakatowa, na której zaprezentowano 93 postery. W konferencji uczestniczyły 102 osoby, w tym goście z Kanady i Słowacji.
- W dniu 18 czerwca 2009 r. podczas konferencji „Żywność wzbogacona i nutraceutyki” dr hab. inż. Grażyna Jaworska, prof. UR, prezes Oddziału Małopolskiego PTTŻ, otrzymała z rąk prof. Ing. A. Dandára, Dr Sc., prezesa Slovenskej Spoločnosti Pre Poľnohospodárske, Lesnícke, Potravinárske a Veterinárske Vedy Pri Slovenskej Akadémii Vied v Bratislave medal Juraja Fándlyho za osiągnięcia w dziedzinie nauk o żywności oraz wkład w rozwój współpracy pomiędzy Towarzystwami. Gratulujemy!

WAŻNIEJSZE MIĘDZYNARODOWE I KRAJOWE KONFERENCJE NAUKOWE W 2009 r.

Sierpień

16 – 21 COPENHAGEN, Denmark = 55th International Congress of Meat Science and Technology
“Meat – Muscle, Manufacturing and Meals”
www.ICoMST2009.dk
Contact: e-mail: congress@IMc.dk

Wrzesień

24 – 25 WROCLAW, IV Międzynarodowa Konferencja z cyklu “Quality and safety in food production chain”. Organizator: Katedra Technologii Surowców Zwierzęcych i Zarządzania Jakością Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu.
Kontakt: tel./fax: (071) 32 05 140; www.up.wroc.pl

Listopad

25 – 26 OLSZTYN, Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Promocyjna “Żywność regionalna i tradycyjna – aspekty surowcowe, technologiczne i ekonomiczne”.
Organizator: Centrum Badań Żywności Naturalnej i Tradycyjnej Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, Samorząd Województwa Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, Komitet Nauk o Żywności Polskiej Akademii Nauk
Kontakt: tel.: (089) 523 43 22; e-mail: klepak@uwm.edu.pl

CZŁONKOWIE WSPIERAJĄCY POLSKIEGO TOWARZYSTWA
TECHNOLOGÓW ŻYWNOSCI

Przy Zarządzie Głównym: **TCHIBO – WARSZAWA Sp. z o.o. Marki, RAISIO POLSKA FOODS Sp. z o.o. Karczew, FRITO – LAY POLAND Sp. z o.o. Grodzisk Mazowiecki, HORTIMEX Sp. z o.o. Konin.**

Przy Oddziale Łódzkim: **POLFARMEX S.A.**

Przy Oddziale Małopolskim: **ZAKŁADY PRZEMYSŁU TŁUSZCZOWEGO BIELMAR Sp. z o.o., Bielsko-Biała.**

Przy Oddziale Szczecińskim: **TECHNEX Sp. z o.o., Szczecin.**

Przy Oddziale Warszawskim: **ZAKŁADY PRZEMYSŁU TŁUSZCZOWEGO S.A., WARSZAWA.**

Przy Oddziale Wielkopolskim: **PRZEDSIĘBIORSTWO PRZEMYSŁU FERMENTACYJNEGO „AKWAWIT” S.A., Leszno, HORTIMEX Sp. z o.o., Konin, SŁAWSKI ZAKŁAD PRZETWÓRSTWA MIĘSA I DROBIU s.c. „BALCERZAK I SPÓŁKA”, Wróblów k. Sławy, POZMET S.A., Poznań.**

Przy Oddziale Wrocławskim: **REGIS Wieliczka.**

Material zawarty w Nr 3 (64)/2009 Biuletynu podano według stanu informacji do 30 czerwca 2009 r. Materiały do Nr 4(65) /2009 prosimy nadsyłać do 1 sierpnia 2009 r. na adres Redakcji Czasopisma.

KOMUNIKAT

Informujemy P.T. Autorów, że aktualne *Informacje dla Autorów oraz wymagania redakcyjne* publikujemy na stronie **www.pttz.org**