

ISSN 0867-793X

POSTĘPY TECHNIKI

przetwórstwa spożywczego

1

2007



Wyższa Szkoła Menedżerska

ul. Kawęczyńska 36, 03-772 Warszawa

tel. 0-22 59-00-700, www.wsm.warszawa.pl





Wyższa Szkoła Menedżerska w Warszawie

Warsaw Management Academy

03-772 Warszawa, ul. Kawęczyńska 36

tel. +48 22 59 00 700; fax +48 22 59 00 713

www.wsm.warszawa.pl



ZAŁOŻYCIEL

REKTOR HONOROWY WSM

Prof. dr Stanisław Dawidziuk

W roku 2005 Wyższa Szkoła Menedżerska w Warszawie obchodziła Jubileusz 10-lecia działalności. Obok licznych nagród i odznaczeń przyznanych społeczności akademickiej WSM, wyjątkowo ważnym punktem jubileuszowych uroczystości stało się oddanie do użytku jednego z najnowocześniejszych obiektów akademickich w Polsce.

„Kampusu III Tysiąclecia”



Oferta edukacyjna 2007/2008

Kierunki studiów w Wyższej Szkole Menedżerskiej w Warszawie

ZARZĄDZANIE



Studia licencjackie – 6 semestrów: **dienne i zaoczne**
magisterskie uzupełniające – 4 semestry:
dienne i zaoczne

Studia inżynierskie – 7 semestrów:
dienne i zaoczne



ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI

PRAWO



Studia magisterskie – 10 semestrów:
dienne i zaoczne

Studia licencjackie – 6 semestrów: **dienne i zaoczne**
magisterskie uzupełniające – 4 semestry:
dienne i zaoczne



ADMINISTRACJA

INFORMATYKA



Studia inżynierskie – 7 semestrów **dienne**
– 8 semestrów **zaoczne**

Studia licencjackie – 6 semestrów:
dienne i zaoczne



STOSUNKI MIĘDZYNARODOWE

EUROPEISTYKA



Studia licencjackie – 6 semestrów:
dienne i zaoczne

Studia licencjackie – 6 semestrów:
dienne i zaoczne



PEDAGOGIKA

Studia
licencjackie



WYDZIAŁ ZARZĄDZANIA w Clechanowie

Kierunki studiów: Zarządzanie; Informatyka; Administracja



6 semestrów:
dienne i zaoczne

Tom 17/30

PL ISSN
0867-793x

4 pkt
na liście
rankingowej
czasopism
punktowanych

POSTĘPY TECHNIKI przetwórstwa spożywczego

Nr 1/2007

Adres redakcji

03-772 Warszawa
ul. Kawęczyńska 36
pok. 3
tel. 0-22 619 17 98
fax: 0-22 59 00 774
e-mail: ptps@mac.edu.pl

**B. Pozostałe
czasopisma
zagraniczne
lub
czasopisma
polskie
Lp. 577**



**Czasopismo recenzowane
Wyższej Szkoły Menedżerskiej
w Warszawie**

**Wydanie publikacji dofinansował
Minister Nauki i Szkolnictwa Wyższego**

Istnieje od 1992 r.

Do 2003 r. wydawane przez Instytut Maszyn Spożywczych

Czasopismo naukowe, o zasięgu ogólnokrajowym, promujące branżę maszyn spożywczych i nauki ekonomiczne, zamieszczające prace naukowo-badawcze, badawczo-rozwojowe i wdrożeniowe z zakresu: inżynierii żywności i organizacji produkcji, projektowania, konstrukcji, wykonawstwa oraz eksploatacji i energochłonności maszyn spożywczych, a także z ekonomii, ekologii, zarządzania, marketingu i przedsiębiorczości w nauce, gospodarce, usługach i administracji.

„Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego” są forum prezentacji dorobku naukowego i wymiany myśli techniczno-ekonomicznej kadry Polskiej Akademii Nauk, uczelni technicznych, rolniczych, ekonomicznych, Wyższej Szkoły Menedżerskiej oraz innych jednostek badawczo-rozwojowych i produkcyjnych w kraju, zajmujących się w.w. zagadnieniami.

Prenumerata – w siedzibie redakcji. **Wydawca** – Wyższa Szkoła Menedżerska. 03-772 Warszawa ul. Kawęczyńska 36, tel. 0-22 59 00 700, fax: 0-22 59 00 774; <http://redakcja.wsm.warszawa.pl>

Skład: PP-W „GRAF”;

Druk: PW-H „GRAF”

Spis treści Contents

Od Redakcji	4
<i>Editorial</i>	
OFERTA EDUKACYJNA WSM 2007/2008	5
<i>EDUCATION OFFER OF WSM 2007/2008</i>	

INŻYNIERIA ŻYWNOŚCI FOOD ENGINEERING

1. Szajewska A., Haber T., Ceglińska A.:	
Proces czerstwienia pieczywa w zależności od stopnia uszkodzenia skrobi	9
<i>Bread staling in the dependence from the degree of the starch damage.</i>	
2. Skowiński M., Majewska M., Dasiewicz K.:	
Wykorzystanie komputerowej analizy obrazu do oceny zawartości tłuszczu w mięsie kurcząt	13
<i>Use of digital image analysis parameters for the estimation of fat content in chicken meat.</i>	
3. Balejko J.:	
Matematyczny opis konturu poprzecznego przekroju ciała ryb o kształcie wrzecionowatym	17
<i>Mathematical description of contour of transverse intersection field of spindle-shaped fish.</i>	
4. Nowak D., Tempczyk A.:	
Wpływ zastosowania obróbki enzymatycznej miazgi marchwiowej na wydajność i jakość otrzymanego soku	20
<i>Effect of enzymatic treatment of carrot mash on yield and quality obtained juice.</i>	
5. Rut J., Szwedziak K.:	
Zastosowanie komputerowej analizy obrazu do określenia procentowych zmian nasycenia barwy materiału roślinnego poddanego termicznej obróbce utrwalającej	25
<i>Applying computer analysis of the image for determining percentage changes in the colour saturation of plant material subjected for thermal; strengthening processing.</i>	
6. Sitkiewicz I., Pałacha Zb.:	
Właściwości cieplne i reologiczne żółtka jaja kurzego z dodatkiem soli kuchennej	28
<i>Thermophysical and rheological properties of yolk egg with salt.</i>	
7. Bakier Sł.:	
Metody upłynniania miodu	32
<i>Honey liquefaction methods.</i>	
8. Mieszkalski L., Żuk Zb.:	
Wpływ parametrów roboczych obłuskiwacza z tarczami korundowymi na skuteczność obłuskiwania nasion gorczycy	36
<i>Influence of working parameters of the huller with corundum disk on effectiveness of hulling seeds of mustard.</i>	
9. Korpysz K., Roszkowski H., Wojdalski J.:	
Energetyczne aspekty procesu gniczenia ziarna jęczmienia	39
<i>Energetic aspects of barley grain crushing process.</i>	
10. Doleżał P., Królczyk J., Tukiendorf M.:	
Problemy pobierania i analizowania próbek wieloskładnikowych materiałów ziarnistych w technologiach przemysłu spożywczego ...	43
<i>The problems of sampling and sample analysis of multi-component granular matter in the technologies of the food industry.</i>	

ARTYKUŁY PRZEGLĄDOWE REVIEW ARTICLES

11. Kokoszka S., Lenart A.:	
Charakterystyka wybranych właściwości fizycznych powłok jadalnych	47
<i>Physical properties of edible coatings.</i>	
12. Borek-Wojciechowska R.:	
Wybrane produkty mleczne i ich znaczenie dla organizmu człowieka	52
<i>Selected dairy products and their influence on human health.</i>	
13. Kozłowska M., Górka A.:	
Możliwości zastosowania ultradźwięków w przetwórstwie mięsa	56
<i>The possibilities of use the ultrasounds in meat processing.</i>	
Część II. Wpływ ultradźwięków na proteolizę i ultrastrukturę mięśni, proces gotowania mięsa i inaktywację mikroflory	56
<i>Part II. The influence of the ultrasounds on proteolysis and muscle ultrastructure, the process of meath cooking and inactivation of microbes.</i>	
14. Berthold A.:	
Biofilmy w przemyśle spożywczym	60
<i>Biofilms in food industry.</i>	
15. Hoffmann M., Jędrzejczyk H.:	
Żywność bezglutenowa – legislacja i aspekty technologiczne jej produkcji	67
<i>Gluten – free food – legislation and technological aspects of production.</i>	
16. Kazimierzczak R., Rembiałkowska E.:	
Żywność ekologiczna – postęp w żywieniu	70
<i>Organic food-progress in nutrition.</i>	
17. Tomala D., Pałacha B.:	
Nowa wersja standardu EUREPGAP	74
<i>New version of EUREPGAP standard.</i>	

PROBLEMATYKA ROLNO - ŻYWNOŚCIOWA AGRO FOOD PROBLEMS

18. **Boguski J.:**
Przetwórnictwo spożywcze występujące na obszarze Polski na przestrzeni dziejów (zarys ogólny) 76
Food processing enterprises in Poland during the ages (general outline).
19. **Gruchelski M., Niemczyk J.:**
Wpływ członkostwa Rosji i Ukrainy w Światowej Organizacji handlu (WTO) na polski handel rolno-żywnościowy oraz na jakość importowanej z tych krajów żywności 84
The impact of Russia and the Ukraine membership in the world trade organization on polish agro- food trade and on quality of food imported from these countries.
20. **Marczak H.:**
Odpady z przetwórstwa spożywczego surowcem do produkcji bioetanolu w Polsce 90
Requirements in range of production bioethanol in Poland and capabilities of receiving it from molasses.

EKONOMIA, ZARZĄDZANIE, INFORMATYKA, MARKETING ECONOMY, MANAGEMENT, INFORMATION, MARKETING

21. **Białoń L., Janczewska D.:**
Obraz innowacyjności polskiego przemysłu wg klasyfikacji EKD w świetle danych statystycznych 96
The presentation of view of innovation of polish industry, based classification of data of chief census bureau.
22. **Staniek Zb.:**
Elastyczność rynku pracy i bezrobocie a narodowy plan rozwoju 103
The labour market elasticity, unemployment and the national development plan.
23. **Mazur K.:**
Funkcje produkcji 109
The functions of production.
24. **Król A.:**
Kompetencje menedżerskie w zarządzaniu organizacjami inteligentnymi 113
Manager competence in intelligent company managing.
25. **Korpikiewicz E.:**
Serwisy internetowe dostępne w bibliotece WSM 117
Internet services offered by WSM Library.

POLSKA W UNII EUROPEJSKIEJ POLAND IN THE EUROPEAN UNION

26. **Kołodziej T.:**
Logika poszerzeń integracji europejskiej.
The reason for the broadening of the european integration.
Część III. Poszerzenie Unii Europejskiej na Wschód 121
Part.III Enlargement to the east of Europe.

W następnych numerach:

Mikrokapsulacja aromatów spożywczych, nowa metoda badań stabilności układów dyspersyjnych żywności, pakowanie sposobem przedłużania trwałości pieczywa, stabilizacja kwasu L-askorbinowego w jogurtach, wpływ aktywności H₂O na przemiany fazowe mieszaniny sacharozy z pektyną, lipidy w półproduktach i produktach piekarskich, barwniki betaninowe w suszach z buraka czerwonego, oznaczanie zawartości alfa-amylazy w ziarnie pszenicy, związki bioaktywne w warzywach, owocach oraz przetworach z produkcji ekologicznej, właściwości rehydratowanego suszu korzenia pietruszki uzyskanego pod obniżonym ciśnieniem, mechanizacja obróbki odpadów po filetowaniu ryb kierowanych do produkcji farszu, energochłonność produkcji pieczywa, problemy transportu ziarna kakaowego, modelowanie bryły ziarna pszenicy, przegląd systemów zarządzania jakością, unijna polityka rolno-żywnościowa w świetle kongresu rolnictwa europejskiego, naukochołonność procesów innowacyjnych, informatyzacja zarządzania logistycznego, skuteczność polityki śródziemnomorskiej UE.

Zespół redakcyjny:

Redaktor Naczelna:
prof. dr hab. **Alina Maciejewska**

**Z-ca Red. Naczelnego
Sekretarz redakcji:**
mgr inż. Tadeusz Kiczuk

Stali współpracownicy:
Prof. dr hab. inż. Andrzej Dowgiałło
dr Elżbieta Kotowska
dr inż. Tadeusz Matuszek
dr inż. Grzegorz Ossowski
dr Zdzisław Piątkowski

Rada Programowa

Przewodniczący:
prof. dr hab. **Andrzej Lenart**

Członkowie:
prof. nadzw. dr Stanisław Dawidziuk
prof. dr hab. inż. Jarosław Diakun
prof. dr hab. inż. Daniel Dutkiewicz
prof. dr inż. Mieczysław Dworczyk
dr Marek Gruchelski
dr hab. inż. Agnieszka Kaleta, prof. SGGW
dr hab. inż. Henryk Komsta, prof. Pol. Lubelskiej
prof. dr hab. inż. Leszek Mieszkalski
prof. dr hab. inż. Marek Opielak
dr inż. Zbigniew Pałacha
prof. dr hab. inż. Krzysztof Wituszyński

DRODZY CZYTELNICY !

To już trzydziesty numer czasopisma „Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego”. Zapraszając do lektury rozpoczynamy szesnasty rok obecności na rynku krajowych wydawnictw periodycznych, promujących postęp w dziedzinie techniki przetwórstwa spożywczego oraz osiągnięcia w naukach ekonomicznych. Dotychczas opublikowaliśmy ok. 360 artykułów recenzowanych.

Doceniając Państwa zainteresowania branżowe mam nadzieję, że zamieszczone w trzydziestym numerze czasopisma artykuły okażą się interesujące. Znajdziecie w nich Państwo informacje o kierunkach prac badawczo-rozwojowych oraz wdrożeniowych prowadzonych przez wiodące w kraju ośrodki naukowo-badawcze oraz uczelnie wyższe.

W pierwszym artykule pracownicy SGGW w Warszawie prezentują wyniki badań przeprowadzonych w branży piekarskiej z których wynika, że stopień mechanicznego uszkodzenia skrobi ma wpływ na jakość chleba i proces jego czerstwienia.

Wychodząc naprzeciw ważnym problemom otyłości- wynikającym m.in. z nadmiaru tłuszczu w żywności, kolejny zespół naukowy prezentuje wyniki badań dotyczących zastosowania komputerowej analizy obrazu do oceny zawartości tłuszczu w mięsie z piersi i nóg kurcząt.

Jednoznaczne definiowanie zmian przekroju poprzecznego ryb o kształcie wrzecionowatym w funkcji długości całkowitej ryby, może być narzędziem wspomagającym konstruktorów maszyn i urządzeń obróbki wstępnej surowca rybnego – wynika z kolejnego artykułu pracownika naukowego Akademii Rolniczej w Szczecinie.

Obróbka enzymatyczna miazgi marchwiowej wpływa na wydajność i jakość soku z marchwi- to efekt badań pracowników kolejnego zespołu naukowego uczelni warszawskiej.

Zastosowanie komputerowej analizy obrazu do określenia zmian nasycenia barwy, pozwala na skrócenie czasu oceny jakości marchwi- informuje zespół pracowników badawczych Politechniki Opolskiej.

Z kolejnego artykułu wynika, że wyznaczone właściwości cieplne i parametry reologiczne mieszaniny żółtka jaja kurzego z solą kuchenną znajdują bezpośrednie zastosowanie w projektowaniu wymienników ciepła.

Uzyskane w Politechnice Białostockiej wyniki badań metod upłynniania miodu przez ogrzewanie (wykorzystywanych w praktyce przetwórczej) będą wskazówką oraz podstawą do projektowania dekrystalizatora miodu- informuje pracownik naukowy uczelni.

Optymalizacji parametrów zespołu roboczego usuwającego okrywę nasienną z nasion gorczycy poświęcono kolejny artykuł pracowników naukowych Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego.

Badania energochłonności procesu gniczenia ziarna jęczmienia przeprowadzone na SGGW w Warszawie pozwoliły na dobór średnicy walców gniotownika, przy której zużycie energii jest minimalne.

Problemy pobierania i analizowania wieloskładnikowych materiałów ziarnistych w technologiach przemysłu spożywczego oraz próby skutecznego ich rozwiązania prezentuje w kolejnym artykule zespół naukowy Politechniki Opolskiej.

O odpowiednim doborze powłok jadalnych do produktów spożywczych i możliwościach przewidywania warunków przechowywania oraz określania terminów przydatności do spożycia powleczonych artykułów spożywczych – informuje w artykule przeglądowym kolejny zespół badawczy.

Walory zdrowotne jogurtów i mlecznych napojów probiotycznych dla organizmu człowieka prezentuje pracownik naukowy Politechniki Radomskiej.

Ultradźwięki w przetwórstwie mięsa jako alternatywna technologia pozwalająca na oszczędność czasu, energii, poprawę wydajności oraz wzrost bezpieczeństwa żywności- to doniesienie zespołu autorskiego SGGW.

Etapy powstawania biofilmów jako stałego źródła zwiększonego ryzyka w przemyśle spożywczym oraz stosowane i wprowadzane metody ich usuwania z powierzchni produkcyjnych w przemyśle spożywczym możemy prześledzić w kolejnym artykule.

Zagadnienia żywności bezglutenowej- mającej wpływ na zdrowie ludzkie oraz legislację i aspekty technologiczne jej produkcji przybliży czytelnikom kolejny zespół autorski.

Żywność ekologiczna jest bezpieczna i bardziej korzystna pod względem wartości smakowej i odżywczej – to są wnioski z lektury zamieszczonego artykułu przeglądowego.

O gwarancjach bezpieczeństwa produktów pochodzenia roślinnego, zwierzęcego i akwakultury przeznaczonych do konsumpcji przez człowieka przy stosowaniu nowej wersji standardu EUROGAP możemy przeczytać w doniesieniu zespołu autorskiego Centrum HCCP Doradztwo i Szkolenia w Warszawie.

Niektóre zagadnienia ogólnokrajowej problematyki rolno-żywnościowej w kolejnych artykułach przybliżają zespoły autorskie Wyższej Szkoły Menedżerskiej, Instytutu Badań Rynku, Konsumpcji i Koniunktur oraz Politechniki Lubelskiej.

Obraz innowacyjności polskiego przemysłu, elastyczność rynku pracy i bezrobocie w świetle narodowego planu rozwoju, typy funkcji produkcji, kompetencje menedżerskie w zarządzaniu organizacjami inteligentnymi oraz serwisy internetowe dostępne w bibliotece Wyższej Szkoły Menedżerskiej – to tematy kolejnych artykułów pracowników WSM.

Logikę poszerzeń integracji europejskiej kontynuuje kolejny autor artykułu- profesor WSM.

Zachęcając Czytelników do lektury, dziękuję Autorom – twórcom naszego sukcesu wydawniczego za dotychczasową współpracę oraz zapraszam zarówno ich, jak też potencjalnych nowych Autorów do współpracy z naszym czasopismem.

**Prof. dr hab. Alina Maciejewska
Redaktor Naczelna**



Wyższa Szkoła Menedżerska w Warszawie

Warsaw Management Academy

ul. Kawęczyńska 36, 03-772 Warszawa
tel. 0 22 59 00 700; rekrutacja@wsm.warszawa.pl

OFERTA EDUKACYJNA 2007/2008

**Tu możesz studiować
tanio!**

Jeżeli masz niskie dochody, to otrzymasz **stypendium socjalne**, które częściowo pokryje koszt Twoich studiów. W Uczelni za dobre wyniki w nauce można też uzyskać **stypendium naukowe**; przyznawane są również stypendia: **sportowe** oraz **związane z działalnością artystyczną**. Jednocześnie możesz otrzymać **zapomogę** bądź **stypendia**: mieszkaniowe; na wyżywienie; dla niepełnosprawnych*.

W 2005 roku wydano na stypendia studenckie 5 763 800 zł,
otrzymało je łącznie 2623 studentów.

* Ogłoszenie niniejsze nie stanowi oferty handlowej w świetle art. 66 §1 k.c. Jeżeli jednak spełniasz warunki, aby otrzymać np. stypendium socjalne, naukowe i in. – ich łączna wysokość może pokryć koszty studiów.

Od 2005 roku Wyższa Szkoła Menedżerska wprowadziła **nowe wzory dyplomów ukończenia studiów wraz z Suplementem**, zgodnie z ustaleniami Unii Europejskiej. Suplementy do dyplomów, zawierające informacje o absolwencie, przebiegu studiów itp. wydawane są także w obcojęzycznych wersjach i stanowią wysokiej rangi „wizytówkę” absolwenta, starającego się o pracę w krajach UE.

Wydział Menedżerski

Dziekan: prof. zw. dr hab. Lidia Białoń

Studenci Wydziału Menedżerskiego przyswajają sobie niezbędne podstawy teoretyczne z zakresu nauk ekonomicznych jak i dyscyplin komplementarnych oraz uzyskują umiejętności analizy otoczenia przedsiębiorstwa, w szczególności środowiska rynkowego firmy, analizy zasobów wewnętrznych przedsiębiorstwa, w tym jego podstawowych strategii marketingowych, zarządzania produkcją, personelem i finansami firmy łącząc przygotowanie inżynierskie z przygotowaniem w zakresie organizacji i zarządzania, prawa i finansów.

Kierunek studiów:

Zarządzanie

SPECJALNOŚCI:

- ✓ Informatyczne systemy zarządzania,
- ✓ Marketing,
- ✓ Rachunkowość i controlling,
- ✓ Zarządzanie przedsiębiorstwem w zintegrowanej Europie,
- ✓ Zarządzanie w bankowości i finansach,
- ✓ Zarządzanie zasobami ludzkimi,
- ✓ Zarządzanie w sektorze publicznym (tylko studia II stopnia).

PERSPEKTYWY ZAWODOWE:

- ✓ prowadzenie własnej firmy,
- ✓ praca na stanowiskach menadżerów/kierowników

- średniego i wyższego szczebla zarządzania w przedsiębiorstwach produkcyjnych i usługowych,
- ✓ praca w agencjach reklamowych,
 - ✓ praca w firmach Public Relations,
 - ✓ praca w zawodzie doradcy podatkowego lub finansowego,
 - ✓ praca w działach controllingu i rachunkowości zarządczej,
 - ✓ praca w komórkach personalnych.

Kierunek studiów:

Zarządzanie i Inżynieria Produkcji

SPECJALNOŚĆ:

- ✓ Inżynieria obsługi produkcji;

PERSPEKTYWY ZAWODOWE:

- ✓ prowadzenie własnej firmy produkcyjno-handlowej,
- ✓ praca na stanowiskach kierowniczych w przedsiębiorstwach przemysłowych,
- ✓ praca na stanowiskach związanych z organizacją produkcji i logistyką,
- ✓ praca w sferze zaopatrzenia, produkcji i dystrybucji,
- ✓ praca w działach jakości oraz jej kontroli.

Wydział Prawa i Administracji

Dziekan: prof. zw. dr hab. Feliks Prusak

Kierunek studiów: Prawo

STUDENCI PRAWA W CZASIE STUDIÓW ODBYWAJĄ TRZY PRAKTYKI(SĄDOWĄ, ADMINISTRACYJNĄ, GOSPODARCZĄ)

ISTNIEJE MOŻLIWOŚĆ WYJAZDU SZKOLENIOWEGO W ZAKRESIE PROBLEMÓW UNII EUROPEJSKIEJ DO BRUKSELI LUB STRASBURGA

PERSPEKTYWY ZAWODOWE:

- ✓ zatrudnienie w wymiarze sprawiedliwości (sądownictwo, adwokatura, prokuratura)
- ✓ praca w strukturach gospodarki narodowej, w administracji rządowej samorządowej, instytucjach społecznych i socjalnych,
- ✓ praca w organach administracji skarbowej,
- ✓ radca prawny obsługujący podmioty gospodarcze,
- ✓ notariusz,
- ✓ praca w organach administracji rządowej i samorządowej,
- ✓ praca w Policji, służbach celnych, Agencji Bezpieczeństwa Wewnętrznego.

Kierunek studiów: Administracja

SPECJALNOŚCI:

- ✓ Administracja bezpieczeństwa publicznego,
- ✓ Administracja dyplomatyczno-konsularna,
- ✓ Administracja europejska,

- ✓ Administracja gospodarcza,
- ✓ Administracja publiczna,
- ✓ Administracja samorządowa,
- ✓ Zamówienia publiczne,
- ✓ Zarządzanie bezpieczeństwem pracy (BHP).

PERSPEKTYWY ZAWODOWE:

- ✓ praca urzędnika w administracji publicznej (rządowej i samorządowej),
- ✓ sprawowanie funkcji w organach administracji publicznej i gospodarczej,
- ✓ praca w organizacjach międzynarodowych i instytucjach Unii Europejskiej,
- ✓ praca w firmach doradczych działających na rzecz administracji rządowej i samorządowej;

TO TEŻ PRACA W:

- ✓ jednostkach organizacyjnych podporządkowanych samorządom lokalnym,
- ✓ organizacjach pozarządowych współpracujących z administracją publiczną,
- ✓ instytucjach społecznych, kulturalnych i oświatowych,
- ✓ przedsiębiorstwach, dla których administracja publiczna jest głównym partnerem handlowym,
- ✓ organach administracji skarbowej.

Wydział Informatyki Stosowanej

Dziekan: prof. dr hab. Marek J. Greniewski

Kierunek studiów: Informatyka

Uczelnia należy do systemu brytyjskiej akredytacji BTEC

Dyplomy BTEC honorowane są w ponad 100 krajach. W trakcie studiów, zaliczając poszczególne semestry, student ma możliwość uzyskania:

- HNC – Higher National Certificate
- HND – Higher National Diploma

SPECJALNOŚCI:

- ✓ Zarządzanie systemami i sieciami komputerowymi,
- ✓ Zarządzanie gospodarcze informatyki,
- ✓ Programowanie,
- ✓ Bezpieczeństwo obiektów i informacji,
- ✓ Przetwarzanie obrazów i grafika komputerowa.

PERSPEKTYWY ZAWODOWE:

- ✓ główny informatyk lub jego zastępca w średnich i dużych przedsiębiorstwach (np. produkcyjnych czy dystrybucyjnych) lub w jednostkach administracji rządowej i samorządowej,
- ✓ informatyk konsultant dla małych przedsiębiorstw,
- ✓ projektant/programista systemów aplikacyjnych zarówno w firmach informatycznych jak i w firmach – użytkownikach informatyki,
- ✓ projektant i programista systemów aplikacyjnych,
- ✓ serwisant systemów informatycznych,
- ✓ grafik komputerowy,
- ✓ specjalista odpowiedzialny za tworzenie witryn internetowych i portali oraz tworzenie i obsługiwanie rozwiązań w obszarze e-biznesu.

Osoby, które nie legitymują się certyfikatem EGDL są zobowiązane do uzyskania go podczas pierwszego roku studiów.

Wydział Nauk Społecznych

Dziekan: dr hab. Tadeusz Kołodziej prof. WSM

Kierunek studiów:

Stosunki międzynarodowe

SPECJALNOŚCI:

- ✓ Handel zagraniczny,
- ✓ Bliskowschodnia,
- ✓ Dalekowschodnia,
- ✓ Afrykańska.

PERSPEKTYWY ZAWODOWE, TO – PRZEDE WSZYSTKIM – PRACA W:

- ✓ organizacjach i instytucjach międzynarodowych,
- ✓ przedstawicielstwach zagranicznych organizacji i instytucji,

- ✓ biurach handlu zagranicznego i komórkach eksportu,
- ✓ przedsiębiorstwach rozwijających współpracę zagraniczną,
- ✓ środkach masowego przekazu zajmujących się zagadnieniami międzynarodowymi,
- ✓ administracji publicznej,
- ✓ organizacjach pozarządowych zorientowanych na współpracę międzynarodową;

TO TAKŻE:

- ✓ praca menedżera w międzynarodowej korporacji,
- ✓ praca specjalisty i konsultanta biznesowego,
- ✓ absolwenci stosunków międzynarodowych to również politycy i eksperci unijni.

c.d. Wydziału Nauk Społecznych

Kierunek studiów: Europeistyka

PERSPEKTYWY ZAWODOWE:

- ✓ praca w administracji rządowej – szczególnie na styku administracji polskiej i unijnej,
- ✓ pełnienie funkcji urzędników odpowiedzialnych za sprawy europejskie w urzędach gmin, starostwach powiatowych, urzędach marszałkowskich,
- ✓ praca na stanowiskach specjalistów zajmujących się zagadnieniami marketingu terytorialnego oraz problemami współpracy zagranicznej jednostek samorządu terytorialnego – ze szczególnym naciskiem na współpracę wewnątrz Unii Europejskiej oraz wykorzystanie środków unijnych dostępnych podmiotom lokalnym,
- ✓ praca na stanowiskach specjalistów ds. pozyskiwania funduszy europejskich w administracji publicznej, przedsiębiorstwach, firmach consultingowych jak również na stanowiskach związanych z oceną, monitoringiem, ewaluacją i rozliczaniem projektów europejskich,
- ✓ praca w przedsiębiorstwach i instytucjach edukacyjnych prowadzących szkolenia w zakresie problematyki europejskiej,
- ✓ praca w organizacjach pozarządowych zorientowanych na problematykę integracji europejskiej.

Kierunek studiów: Pedagogika

PERSPEKTYWY ZAWODOWE:

- ✓ nauczyciel specjalizujący się w postępowaniu z dziećmi i młodzieżą wybitnie uzdolnioną i w rozwijaniu twórczego myślenia,
- ✓ praca w jednostkach szkoleniowych zajmujących się problematyką szkoleń z zakresu pobudzania innowacyjności, rozwoju i oceny kreatywności (np. w charakterze tzw. „łowców głów”),
- ✓ praca w instytucjach doradztwa zawodowego, poradniach edukacyjno-zawodowych, biurach pośrednictwa pracy,
- ✓ praca w instytucjach socjalnych, profilaktyki społecznej, edukacyjnych, opiekuńczych i kulturalnych oraz placówkach pomocy społecznej,
- ✓ pedagog w poradniach psychologiczno-pedagogicznych,
- ✓ praca w ośrodkach adopcyjnych,
- ✓ opiekun w oddziałach placówek służby zdrowia,
- ✓ konsultant socjalny w organizacjach pozarządowych prowadzących działalność nastawioną na niesienie pomocy różnym grupom społecznym,
- ✓ pedagog szkolny, wychowawca-opiekun środowiskowy, kurator sądowy,
- ✓ praca w policji, a także na stanowiskach związanych z resocjalizacją, np. w domach poprawczych, więzieniach itp.,
- ✓ praca w instytucjach zajmujących się opieką nad niepełnosprawnymi,
- ✓ praca w przedsiębiorstwach na stanowiskach specjalistów Human Resources i Public Relations.

Wydział Zarządzania w Ciechanowie

Dziekan: prof. dr hab. Jan Rusinek

Kierunki studiów: Zarządzanie; Administracja; Informatyka

Wydział Zarządzania w Ciechanowie prowadzi studia licencjackie w trybie dziennym i zaocznym.

Specjalności: marketing, rachunkowość i controlling; zarządzanie w bankowości i finansach; zarządzanie w samorządzie terytorialnym, zarządzanie przedsiębiorstwem.

Absolwenci wydziału znajdują zatrudnienie w handlu, przemyśle, w różnego rodzaju agencjach konsultingowych, w organizacjach gospodarczych oraz w instytucjach samorządu terytorialnego.

Dziekanat Wydziału Zarządzania w Ciechanowie

ul. Żurawskiego 5, 06-400 Ciechanów

tel. (0-23) 672 50 61; fax (0-23) 672 93 33

Godziny przyjmowania studentów:

- poniedziałek – piątek w godzinach 8.00 – 15.00
- sobota – niedziela w godzinach 9.00 – 14.00

Centrum Kształcenia Ustawicznego WSM

prowadzi Studia podyplomowe w zakresie

- Ochrona informacji niejawnych i administrowanie bezpieczeństwem informacji
 - Zarządzanie organizacjami ochrony zdrowia
- Zarządzanie kapitałem ludzkim w świetle standardów europejskich
 - Handel zagraniczny
 - Menedżerskie studia podyplomowe

Dodatkowe informacje na www.wsm.warszawa.pl
oraz tel. (22) 59 00 765

Rekrutacja

0-22 59 00 730

rekrutacja@wsm.warszawa.pl

Kandydaci na studia licencjackie i magisterskie powinni złożyć następujące dokumenty:

- ◆ Podanie (druk WSM).
- ◆ Oryginał świadectwa dojrzałości.
- ◆ Kserokopia świadectwa ukończenia szkoły średniej (oryginał do wglądu) – absolwenci z nową maturą.
- ◆ Odpis dyplomu ukończenia studiów (studia magisterskie uzupełniające i studia podyplomowe).
- ◆ Orzeczenie lekarskie stwierdzające brak przeciwwskazań do podjęcia studiów (okres ważności 3 miesiące).
- ◆ Cztery fotografie 35x45mm.

- ◆ Kserokopie stron dowodu osobistego (nowy – s. 1, 2; stary – s. 1, 2, 3 i 6), oraz dowód osobisty do przedłożenia.
- ◆ Kserokopie stron książeczki wojskowej (książeczka do przedłożenia).
- ◆ Potwierdzenie wniesienia opłaty wpisowej 350 zł, którą można wnieść w kasie uczelni lub wpłacić na poniższe konto (dopiero po złożeniu dokumentów);

BISE S.A. II O/W-wa

82 1370 1011 0000 1701 4008 3200

Wszystkie dokumenty prosimy składać w białej teczce tekturowej wiązanej formatu A4.

Zapisy na semestr:

jesiennie-zimowy 2007 r. odbędą się w terminie od 4.06.2007 r. do 15.09.2007 r.

poniedziałek – piątek 9.00 - 18.00; sobota – niedziela 9.00 - 16.00

(22) 59 00 730, fax (22) 59 00 733

Dziekanat WSM

Kierownik Dziekanatu – mgr Zofia Kowalska (22) 59 00 741

godz. przyjęć: poniedziałek – piątek 9.00 – 16.00

Dziekanat Wydziału Prawa i Administracji (22) 59 00 743 - 747

Dziekanat Wydziału Informatyki Stosowanej (22) 59 00 761 - 762

Dziekanat Wydziału Menedżerskiego (22) 59 00 751 - 753, 757 - 758

Dziekanat Wydziału Nauk Społecznych (w org) (22) 59 00 742

Godziny przyjęć dziekanatów:

poniedziałek: nieczynny

wtorek: 9.00 - 12.00; 13.00 - 16.00

środa: 9.00 - 13.30

czwartek: nieczynny

piątek: 9.00 - 12.00; 13.00 - 16.00

W dni zjazdowe:

piątek: 11.00 - 12.00; 13.00 - 18.00

sobota: 9.00 - 12.00; 13.00 - 16.00

niedziela: 9.00 - 12.00; 13.00 - 15.30

INNE JEDNOSTKI DYDAKTYCZNE UCZELNI

OŚRODEK DYDAKTYCZNY WARSZAWA – URSUS

Plac Czerwca 1976 roku nr.2, tel. (22) 478 25 25

Realizowane kierunki studiów:

Administracja, Zarządzanie, Pedagogika,
Stosunki Międzynarodowe i Europeistyka

Dr inż. Anna SZAJEWSKA
Prof. dr hab. Tadeusz HABER
Dr hab. Alicja CEGLIŃSKA

Wydział Technologii Żywności, SGGW w Warszawie

PROCES CZERSTWIENIA PIECZYWA W ZALEŻNOŚCI OD STOPNIA USZKODZENIA SKROBI®

W artykule przedstawiono badania dotyczące wpływu stopnia mechanicznego uszkodzenia skrobi na jakość chleba i proces jego czerstwienia. Stopień uszkodzenia skrobi może być wskaźnikiem właściwości technologicznych mąki, a także sposobu prowadzenia przemiału. Ilość uszkodzonych ziaren skrobi w przedziale 4,1-14,6% wpływała na wzrost wydajności ciasta i chleba, mniejszy ubytek wilgoci oraz wolniejsze czerstwienie w czasie przechowywania. Stopień uszkodzenia ziaren skrobi w ilości około 53% był zbyt duży i niekorzystnie oddziaływał na cechy chleba.

WSTĘP

Powszechność spożycia pieczywa jako podstawowego składnika codziennej diety wymaga od producentów dążenia do uzyskania jak najwyższej jego jakości, która w pełni zadowoli oczekiwania konsumentów i zminimalizuje niekorzystne zjawiska zachodzące w czasie przechowywania, ogólnie nazywane czerstwieniem. Czerstwienie pieczywa w dużej mierze związane jest ze zmianami strukturalnymi w obrębie skrobi. Wzajemne oddziaływanie makrocząsteczek skrobi prowadzi do ich agregacji i krystalizacji, efektem czego jest utrata uporządkowanej struktury. Zatem istotnym problemem jest poznanie wpływu stopnia uszkodzenia skrobi na dynamikę czerstwienia pieczywa.

Uszkodzenie skrobi jest efektem działania nie tylko rodziomych enzymów ziarna, ale także procesu jego przemiału. Mąka otrzymana z młynów przemysłowych, z przemiału zdrowego ziarna, cechuje się niekiedy zbyt małym stopniem uszkodzenia skrobi, co stwarza problemy w procesie fermentacji ciasta, wpływając tym samym na strukturę miękiszu uzyskanego pieczywa. Zwykle stopień uszkodzenia skrobi wynosi 10-20%, tymczasem optymalny stopień uszkodzenia powinien wynosić w granicach 30-40%. Zbyt duży stopień uszkodzenia skrobi, powyżej 60%, jest także nie wskazany, gdyż pogarsza właściwości wypiekowe mąki [12].

Stopień uszkodzenia skrobi może być wskaźnikiem właściwości technologicznych mąki, a także sposobu prowadzenia przemiału ziarna. Uszkodzone ziarna skrobi różnią się właściwościami od nieuszkodzonych, przede wszystkim szybciej pęcznią i wchłaniają więcej wody oraz są podatniejsze na działania enzymów amylolitycznych. Mąkę o dobrych właściwościach wypiekowych powinien charakteryzować taki stopień uszkodzenia skrobi, aby można było uzyskać największą wydajność ciasta przy jednocześnie dużej objętości pieczywa o prawidłowej strukturze miękiszu.

CEL PRACY

Celem pracy było zbadanie wpływu stopnia mechanicznego uszkodzenia ziaren skrobi wyodrębnionych z mąki handlowej pszennej i żytniej na jakość i czerstwienie pieczywa.

METODY BADAŃ

Materiał do badań stanowiły skrobie wyizolowane sposobem laboratoryjnym z mąki handlowej pszennej typ 850 i 1850 oraz żytniej typ 720, 1400 i 2000. W celu zróżnicowania mechanicznego uszkodzenia skrobi poddano je przemiałowi w dwukomorowym wibracyjnym młynie kulowym, skonstruowanym specjalnie dla celów niniejszej pracy. Czas przemiału skrobi wyjściowych – wyizolowanych z mąk handlowych przyjęto jako zerowy stopień uszkodzenia, pozostałe czasy ustalono doświadczalnie. Wynosiły one 72 sekundy – pierwszy stopień uszkodzenia skrobi, 240 s – drugi stopień uszkodzenia i 900 s trzeci stopień uszkodzenia. Uszkodzenie skrobi oznaczono metodą Farranda [1].

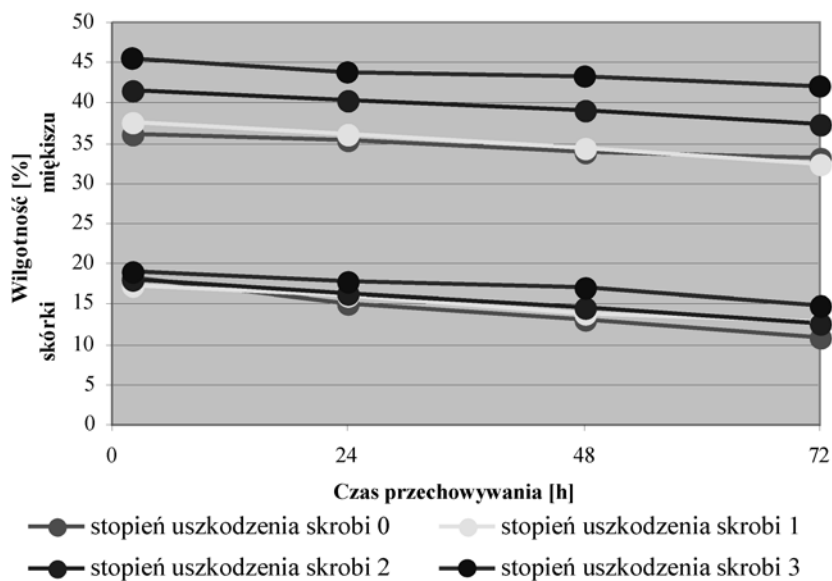
Skrobia o różnym stopniu uszkodzenia stanowiła komponent (80%) mąki modelowej, w składzie której znajdowało się także 20% suchego glutenu witalnego. Mąki modelowe posłużyły do przygotowania ciasta i wypieku chleba. Ciasto prowadzono metodą bezpośrednią, a jego wydajność wynosiła 175%. Masa kęsa ciasta do wypieku wynosiła 150 g. Wypiek prowadzono w temperaturze 230°C przez 30 min. Proces czerstwienia chleba badano po 2, 24, 48 i 72 godzinach od wypieku oznaczając wilgotność miękiszu i skórki oraz twardość. Twardość miękiszu mierzono za pomocą analizatora tekstury typ TA-XT2, używając do jego penetracji na głębokość 9 mm przystawki w kształcie walca o średnicy 25 mm. Pomiar wykonywano w centralnej części miękiszu, w czterech powtórzeniach. Dodatkowo oznaczono wydajność pieczywa, stratę wypiekową całkowitą i objętość 100 g pieczywa. Wykonano fotografie przekroju uzyskanego chleba. Uzyskane wyniki opracowano statystycznie korzystając z programu Statgraphics Plus 4.1.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Średni procentowy udział uszkodzonych ziaren skrobi wyizolowanych z mąk handlowych, przyjęty jako zerowy, był minimalny i wynosił poniżej 1%. Przy kolejnych uszkodzeniach skrobi w czasie mielenia przez 72 s (pierwszy stopień uszkodzenia), 240 s (drugi stopień uszkodzenia) i 900 s (trzeci stopień uszkodzenia) zwiększał się i wynosił odpowiednio 4,1; 14,6 i 53,4%. Według Sitkowskiego [12], aby zapewnić jak najlepsze właściwości technologiczne mąki, optymalna wartość uszkodzenia skrobi powinna wynosić 30-40%. Wynika stąd, że uszko-

dzenie stwierdzone po 72 s mielenia było zbyt małe. Po 240 s uszkodzenie skrobi było na poziomie jaki najczęściej uzyskuje się w mąkach z przemiału w przemysłowym młynie. Natomiast po 900 s przemiału stopień uszkodzenia skrobi był zbliżony do poziomu uznawanego przez Sitkowskiego[12] za optymalny.

Stopień uszkodzenia skrobi, w większym stopniu niż jej rodzaj, miał wpływ na zmiany wilgotności miększu i skórki w wypieczonych chlebach modelowych. Na rysunku 1 wyraźnie widoczne jest obniżenie wilgotności, tak miększu jak i skórki, w czasie przechowywania chlebów. Obserwowane spadki były, mniej więcej proporcjonalne do czasu przechowywania chleba (24, 48 i 72 h), ale jednocześnie były uzależnione od wilgotności początkowej. Na wilgotność początkową wpływ wywierał przede wszystkim stopień uszkodzenia skrobi użytej do przygotowania mąki modelowej, z której przygotowywano ciasto i wypiekano chleb. Najwyższą średnią wilgotnością miększu (około 45%), charakteryzowały się chleby uzyskane z mąki modelowej o najwyższym stopniu uszkodzenia skrobi, natomiast najniższą (około 35%) chleby z mąki o nieuszkodzonej skrobi. Podobnie przedstawiała się wilgotność skórki jak i jej zmiany w czasie przechowywania, z tym jednak, że obserwowane zmiany wykazywały mniejsze różnice niż w przypadku miększu. Podobne wyniki zmian wilgotności chlebów otrzymanych z mąk o różnym stopniu uszkodzenia skrobi uzyskali wcześniej Gambuś i wsp. [3].

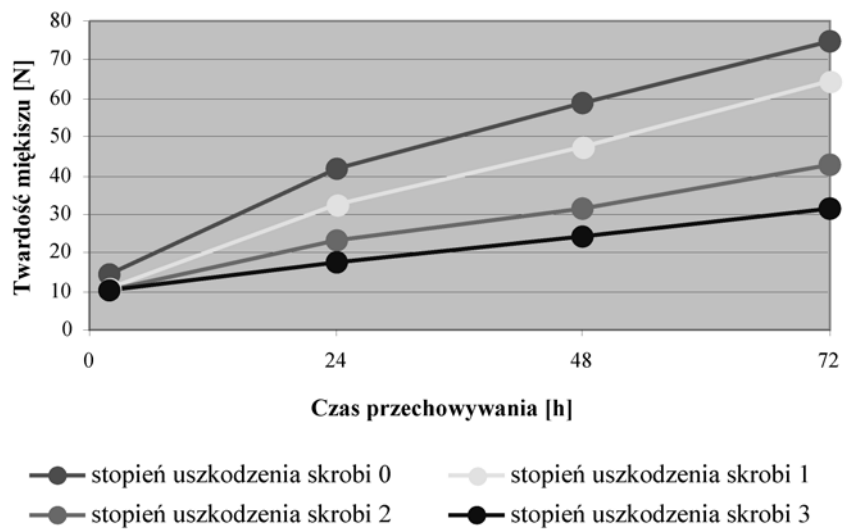


Rys. 1. Wilgotność miększu i skórki pieczywa otrzymanego z mąk modelowych w zależności od stopnia uszkodzenia skrobi (wyniki średnie dla wszystkich wypieków).

Autorzy Kim i D'Appolonia [7] oraz Gambuś i wsp. [3], badając zmiany procesu czerstwienia pieczywa w czasie jego przechowywania stwierdzili równoczesny wzrost jego twardości. Dlatego też w naszej pracy przyjęto pomiar twardości jako kryterium czerstwienia.

Zmiany twardości miększu chleba z mąk modelowych, podczas trzydniowego przechowywania, potwierdzają wyniki

wspomnianych wyżej autorów. Największe zmiany twardości następowały w pierwszej dobie przechowywania (rys.2). Twardość miększu chleba uzyskanego z mąk modelowych istotnie zależała od stopnia uszkodzenia skrobi. Była ona tym większa, im stopień uszkodzenia skrobi był mniejszy.



Rys. 2. Wpływ czasu przechowywania na twardość miększu pieczywa otrzymanego z mąk modelowych w zależności od stopnia uszkodzenia skrobi (wyniki średnie dla wszystkich wypieków).

Spowolnienie twardnienia miększu w uzyskanych chlebach modelowych można wiązać ze zmianami wilgotności jego miększu [3]. Wpływ na ograniczenie twardnienia mogły mieć także niewielkie zmiany w strukturze wodnej zdenaturowanego glutenu, który zdołał zatrzymać wodę ze względu na słabe pęcznienie uszkodzonych ziaren skrobi. Martyn i Hosenej [9] sugerowali, że to właśnie pęcznienie i kleikowanie skrobi jest czynnikiem odpowiadającym za stopień twardnienia pieczywa. Im mniej napęczniałe ziarna i mniejsze rozpuszczenie cząsteczek skrobi podczas wypieku, tym mniejsza powierzchnia kontaktu z białkami glutenowymi i słabsze wiązania pomiędzy frakcją białkową i skrobiową, a w efekcie spowolnione twardnienie miększu i postępowanie niekorzystnych zmian sensorycznych.

Zawartość wody jest ważnym i podstawowym czynnikiem wpływającym przede wszystkim na stopień rekrystalizacji skrobi oraz na połączone z tym częściowe czerstwienie pieczywa. Wielu autorów [2, 4] podaje, że wzrost twardości miększu w czasie przechowywania chleba nie jest związany ze stratami wilgoci, ale z jej przemieszczaniem się do skrobi lub odwrotnie. Szybkość tego przemieszczania uzależniona jest, między innymi, od stopnia pęcznienia, uwodnienia i degradacji skrobi [2]. Wyniki przeprowadzonych badań nie potwierdzają tej teorii, ponieważ zaobserwowano stały ubytek wilgoci z miększu przechowywanego pieczywa. Również większy stopień degradacji skrobi nie wywarł wpływu na szybkość przemieszczania się wilgoci. Ważne jest, aby redystrybucja wody pomiędzy skrobią, a fazą białkową następowała powoli.

Spowolnienie procesu dehydratacji wewnątrz miększu może być lepszym środkiem do zachowania miękkości niż powiększenie wewnętrznej zawartości wody [3, 11, 13].

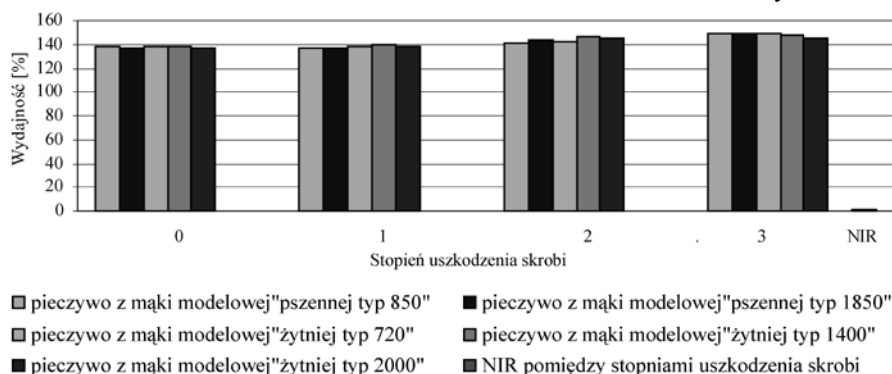
Wyższy stopień uszkodzenia skrobi zawartej w mące modelowej wpłynął niekorzystnie na ocenę sensoryczną chleba. Lepszej jakości chleb, przy założonych parametrach procesu prowadzenia ciasta i wypieku, uzyskano stosując mąki ze skrobią o mniejszym stopniu uszkodzenia tj. pierwszym i drugim (rys. 3). Niektórzy autorzy [5, 8], upatrują przyczyn obniżenia jakości pieczywa w zbyt dużym wzroście chłonności wody przez mąki o zbyt wysokim stopniu uszkodzenia ziaren skrobi. Wzrost wilgotności nie polepsza jakości i zachowania pożądanych właściwości przechowywanego pieczywa otrzymanego z mąki standardowej.



- 0 – pieczywo z mąki modelowej nieuszkodzonej
- 1 – pieczywo z mąki modelowej o I stopniu uszkodzenia
- 2 – pieczywo z mąki modelowej o II stopniu uszkodzenia
- 3 – pieczywo z mąki modelowej o III stopniu uszkodzenia

Rys. 3. Przekroje pieczywa uzyskanego z mąki modelowej „pszennej typ 850” z udziałem skrobi o różnym stopniu jej uszkodzenia.

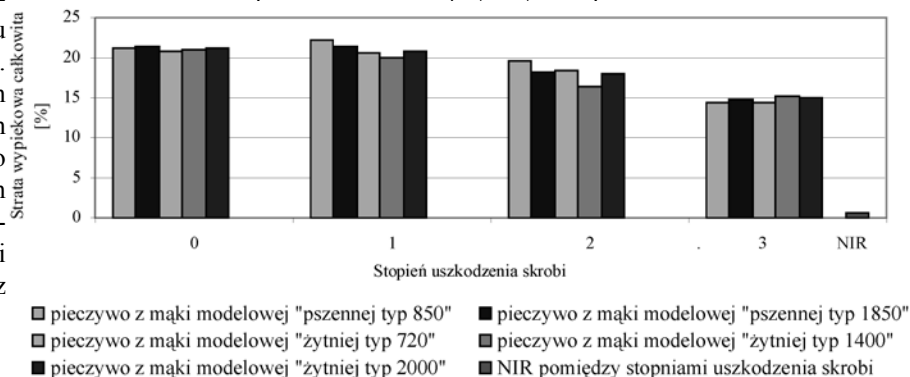
Na zmiany szybkości czerstwienia mają wpływ także: proces technologiczny (wydajność pieczywa, strata piecowa) i cechy fizyczne pieczywa, np. objętość. Na wydajność chleba nie wpływał istotnie rodzaj skrobi (pszena czy żytnia) stosowanej do komponowania mąki modelowej, lecz stopień jej uszkodzenia (rys. 4). Największe wydajności pieczywa uzyskano z mąk modelowych z udziałem skrobi o największym stopniu uszkodzenia.



Rys. 4. Wydajność pieczywa z mąk modelowych w zależności od stopnia uszkodzenia skrobi.

Z wydajnością pieczywa bezpośrednio związana jest całkowita strata wypiekowa. W przeprowadzonych badaniach nie wykazano istotnych różnic w wyniku użycia skrobi pszennej czy żytniej do komponowania mąk modelowych, natomiast istotny wpływ na tę cechę miał stopień uszkodzenia skrobi

(rys. 5). Najmniejsze straty wypiekowe uzyskano dla pieczywa otrzymanego z mąk modelowych o najwyższym stopniu uszkodzenia skrobi (średnia strata wypiekowa 14,8%), a największe (średnia strata wypiekowa 21,2%) dla pieczywa uzyskanego z mąk o nieuszkodzonych ziarnach skrobiowych. Prawdopodobnie było to spowodowane dużą zdolnością wiązania wody przez skrobie o najwyższym stopniu uszkodzenia.



Rys. 5. Strata wypiekowa całkowita pieczywa otrzymanego z mąk modelowych o różnym stopniu uszkodzenia skrobi.

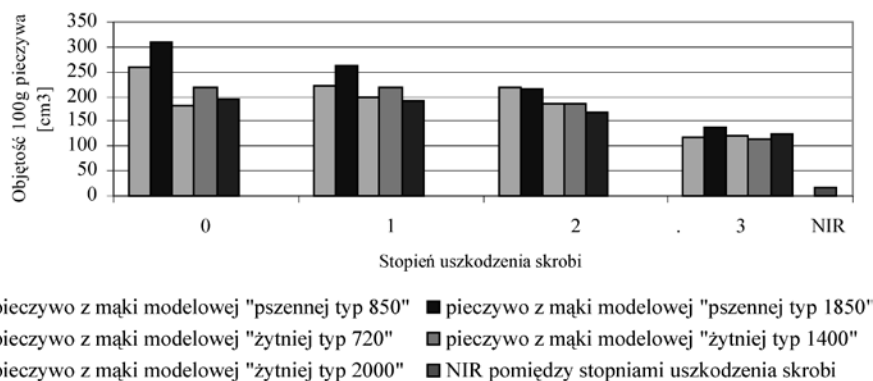
Większa wydajność pieczywa, przy jednocześnie małej stracie wypiekowej, była następstwem większego zatrzymywania wody przez miększ chlebów. Im bardziej uszkodzone ziarna skrobi, tym mają większą zdolność do chłonięcia wody [6, 10]. Skrobia, w zależności od tego, czy występuje w formie natywnej, czy uszkodzonej, może zaabsorbować od 40 do nawet 200% wody [2,6].

Równie ważna z punktu widzenia piekarstwa jest objętość pieczywa. Z jednej strony objętość pieczywa wskazuje na jakość użytego surowca, z drugiej - na zastosowany w produkcji proces technologiczny. Im większa jest objętość pieczywa przy tej samej masie, tym lepsza jest jego jakość.

Analizując zależności objętości 100 g pieczywa od rodzaju i typu mąki, z której skrobia była izolowana, stwierdzono istotne zależności. Zdecydowanie większą objętość wykazywały chleby otrzymane z mąk modelowych z udziałem skrobi pszennej (średnio 218 cm³), aniżeli te otrzymane z mąk modelowych z udziałem skrobi żytnich (średnio 175 cm³).

Podobnie jak w przypadku wydajności, istotny wpływ na objętość pieczywa miał stopień uszkodzenia skrobi. Objętość 100 g pieczywa malała wraz ze wzrostem stopnia uszkodzenia skrobi (rys. 6), co było szczególnie widoczne w chlebie z udziałem skrobi pszennej. W przypadku chleba ze skrobią żytnią tendencje były podobne, ale mniej wyraźne. Największą objętość wykazywał chleb z mąki o skrobi nieuszkodzonej (średnia objętość wszystkich prób 232,7cm³), a w miarę zwiększania stopnia

uszkodzenia skrobi następował niemal dwukrotny spadek objętości chleba, w porównaniu z chlebem z mąk modelowych o nieuszkodzonej skrobi. Mogło to być spowodowane ograniczonymi możliwościami interakcji skrobi z glutenem podczas wypieku, co wywarło negatywny wpływ na jego objętość. Ziarna skrobi, wiążąc wodę, stwarzają jej deficyt podczas pęcznienia glutenu, co prowadzi do pogorszenia właściwości ciasta i jakości pieczywa. Rezultatem tego są małe zbite bochenki [6].



Rys. 6. Objętość 100g pieczywa uzyskanego z mąk modelowych o różnym stopniu uszkodzenia skrobi.

WNIOSKI

1. Ze zmian zachodzących pod wpływem stopnia uszkodzenia skrobi w przedziale 4,1-14,6% za korzystne z technologicznego punktu widzenia oraz jakości chleba, należy uznać: wzrost wydajności ciasta i chleba, spowolnienie jego wysychania i twardnienia w czasie przechowywania.
2. Stopień uszkodzenia skrobi, ok. 53%, wpływał niekorzystnie na cechy uzyskanego chleba, co znalazło odbicie w małej objętości, twardym i zbitym jego mięksiszu. Wynikało to z nadmiernej wodochłonności mąki spowodowanej dużym stopniem uszkodzenia skrobi.
3. Na podstawie przeprowadzonych badań można przyjąć, że poprzez produkcję mąki o określonym stopniu uszkodzenia skrobi można regulować jej wartość wypiekową i wskazać najwłaściwsze sposoby wykorzystania jej w piekarni.

LITERATURA

- [1] Farrand E.A.: Flour properties in relation to the modern bread process in the United Kingdom, with special reference to α -amylase and starch damage, *Cereal Chemistry*, 41 (2), 98, (1964).
- [2] Fik M.: Czerstwienie pieczywa i sposoby przedłużania jego świeżości, *Żywność, Nauka, Technologia, Jakość*, 39,2-22, (2004).
- [3] Gambuś H., Gumul D., Mikulec A., Bania M.: Możliwość zastosowania dodatku zaparzonej mąki pszennej, żytniej i pszenżytniej do wypieku chleba pszennego, *Żywność, Nauka, Technologia, Jakość*, 1(26), 58-75, (2001).
- [4] He H., Hosoney R.C.: Changes in bread firmness and moisture during long-term storage, *Cereal Chemistry*, 67, 603-605, (1990).
- [5] Hosoney R.C., Lineback D.R., Seib P.A.: Role of starch in baked food's. *Baker's Digest*, 57, 65-71, (1983).
- [6] Jurga R.: Uszkodzenie skrobi i jego wpływ na wartość wypiekową mąki, *Przegląd Zbożowo-Młynarski*, 4, 12-13, (2000).

- [7] Kim S.K., D'Appolonia B.D.: The role of wheat flour constituents in bread staling, *Baker's Digest*, 51, 38-44, 57, (1977).
- [8] Kulp K.: Characteristic of small-granule starch flour and wheat, *Cereal Chemistry*, 50, 666-679, (1973).
- [9] Martin M.L., Hosoney R.C.: A mechanism of bread firming. II, Role of starch hydrolyzing enzymes, *Cereal Chemistry* 68, 503-507, (1991).
- [10] Mok C., Dick J.W.: Moisture adsorption of damaged wheat starch, *Cereal Chemistry*, 68, 405-409, (1991).
- [11] Piazza L., Masi P.: Moisture redistribution throughout the bread loaf during staling and its effect on mechanical properties, *Cereal Chemistry*, 72, 320-325, (1995).
- [12] Sitkowski T.: Wpływ mechanicznego stopnia uszkodzenia skrobi podczas przemiału ziarna na właściwości technologiczne mąki, *Biuletyn Informacyjny CLTPi PZ*, 1-2, 30-31, (1998).
- [13] Soral-Śmietana M.: Badania interakcji skrobi zbożowych z tłuszczowcami, indukowanych cieplnie w procesach technologicznych, *Acta Academica Agriculturae Technologiae Olsztyn, Technologia Alimentarium*, 24B, 3-57, (1992).

BREAD STALING IN THE DEPENDENCE FROM THE DEGREE OF THE STARCH DAMAGE

SUMMARY

The influence of the mechanical starch damage on the bread quality and staling bread was an aim of the presented research. The mechanical starch damage can be indicator of technological properties of flour and also milling method. The quantity of damaged starch granules from 4,1 to 14,6% influenced on increase of yield of the dough and bread, the less decrease of the moisture and slowly staling during storage. The damage of the 53% starch granules was too large and negatively influenced on the bread traits.

Dr hab. inż. Mirosław SŁOWIŃSKI
Mgr inż. Małgorzata MAJEWSKA
Dr inż. Krzysztof DASIEWICZ
Wydział Technologii Żywności, SGGW w Warszawie

WYKORZYSTANIE KOMPUTEROWEJ ANALIZY OBRAZU DO OCENY ZAWARTOŚCI TŁUSZCZU W MIĘSIE KURCZĄT®

Celem artykułu jest prezentacja badań dotyczących zastosowania komputerowej analizy obrazu do oceny zawartości tłuszczu w mięsie z piersi i nóg kurcząt. Obserwowane statystycznie istotne korelacje pomiędzy udziałem pól białych w obrazie mięsa z nóg kurcząt a zawartością w nim tłuszczu wskazują na możliwość zastosowania tego pomiaru do szacowania zawartości tłuszczu w tym surowcu. Najlepsze efekty uzyskano wykorzystując do tego zdjęcia nierozdrobnionego mięsa wykonane aparatem o rozdzielczości 3,1 mln pikseli na tle zielonym lub czarnym, stosując oświetlenie halogenowe lub żarowe. Pomiar ten nie powinien być stosowany do oceny zawartości tego składnika w mięsie z piersi kurcząt.

WSTĘP

Obserwowane w ostatnich latach żądanie rynku wytwarzania przetworów mięsnych o bardzo wysokiej jakości zmusza producentów do poszukiwania metod pozwalających na jego realizację. Można to osiągnąć m.in. przez stabilizację jakości surowców i stosowanych dodatków, tworzenie nowoczesnych i optymalnych receptur, a także stosowanie właściwego procesu technologicznego. Jednym z czynników wpływających na jakość mięsa jest ilość i jakość zawartego w nim tłuszczu. W związku z tym, że jest on w grupie surowców mięsno-tłuszczowych jednym z tańszych składników, jego ilość rzuca także na opłacalność produkcji przetworów mięsnych. W przypadku zbyt wysokiej, wyższej od dopuszczonej odpowiednimi przepisami zawartości tego składnika w mięsie, istnieje konieczność deklarowania na etykiecie produktu jego dodatku. Wszystko to sprawia, że koniecznością staje się ocena ilości tłuszczu wprowadzanego do przetworu. Dokonać tego można kilkoma metodami: ekstrakcyjną (przy użyciu rozpuszczalników organicznych lub dwutlenku węgla w stanie nadkrytycznym), butyrometryczną, wykorzystującą promieniowanie rentgenowskie, metodami odbiciowymi NIR i innymi [4, 5]. Jednak są to metody niszczące, czasowe, pracochłonne lub kosztowne. Dlatego duże zainteresowanie technologów budzą metody nie wymagające dużych nakładów pracy, a do tego dające szybko dokładne wyniki. Do metod takich należy komputerowa analiza obrazu (KAO), znajdująca zastosowanie w wielu dziedzinach życia, w tym także w technologii żywności. W technologii mięsa może być ona wykorzystywana do oceny jakości mięsa wieprzowego [2], wołowego [1], drobiowego [3, 7] oraz do przyżyciowej oceny wartości i użyteczności rzeźnej bydła [6]. Jednak przeprowadzone wcześniej badania na mięsie kurcząt wykazały, że dokładność oceny jego jakości zależy m.in. od barwy tła i rodzaju użytego oświetlenia [8].

Celem niniejszych badań była próba określenia optymalnych warunków wykonywania zdjęć (rodzaju oświetlenia, barwy tła i rozdzielczości aparatu fotograficznego) wykorzystywanych w komputerowej analizie obrazu do szacowania zawartości tłuszczu w nierozdrobnionym i rozdrobnionym mięsie z piersi i nóg kurcząt.

CZĘŚĆ DOŚWIADCZALNA

Stanowisko pomiarowe stanowiła prostopadłościenna skrzynka o wymiarach 520x520x750 mm, wykonana ze skle-

ki i pomalowana matową, białą farbą. W dolnej części skrzynki umieszczono drzwiczki, przez które wkładano do środka białą tackę z próbką mięsa w celu wykonania zdjęć aparatem cyfrowym. W centralnej części pokrywy wykonano otwór na obiektyw aparatu cyfrowego. Wokół niego w pokrywie równoległe do fotografowanego obiektu zainstalowano oświetlenie. Stanowiły je:

- cztery halogeny o mocy 35 W każdy,
- cztery lampy żarowe (matowe) o mocy 40 W każda,
- dwie lampy jarzeniowe o mocy 6 W i dwie o mocy 4 W (dające światło białe).

Oświetlenie zostało rozmieszczone tak, aby zapewnić równomierne rozproszenie światła podczas wykonywanych zdjęć. Cały układ połączono szeregowo, co dało możliwość włączania poszczególnych rodzajów oświetlenia. Oświetlenie zasilano prądem zmiennym o napięciu 230 V. Moc poszczególnego rodzaju oświetlenia dobrano w taki sposób, aby natężenie światła odbitego od powierzchni biało-czerwonej w konstruowanym układzie zawierało się w granicach 18-19 lx. Odpowiada to natężeniu światła w jasny, bezchmurny dzień i zostało przyjęte jako optymalne w wykonanym doświadczeniu. Zdjęcia wykonano dwoma aparatami cyfrowymi: o niskiej rozdzielczości – 640000 pikseli na klatkę oraz o wysokiej rozdzielczości – 3100000 pikseli na klatkę.

Materiał do badań stanowiło mięso z piersi i nóg kurcząt, pozyskiwane w warunkach przemysłowych. Ptaki były dostarczane do ubojni transportem samochodowym w specjalnych pojemnikach transportowych. Ubój prowadzono na automatycznych liniach ubojowych. Badania przeprowadzono na 15 partiach obu rodzajów mięsa. Każdą partię surowca o masie około 1 kg umieszczano w białym pojemniku, w stanowisku pomiarowym, w celu wykonania serii zdjęć obydwoma typami aparatów cyfrowych. Zdjęcia wykonano we wszystkich kombinacjach stosowanego oświetlenia oraz barwy tła. Barwę tła dobrano tak, aby w jak najmniejszym stopniu wpływała na naturalną barwę mięsa. W pierwszej kolejności wykonano zdjęcia mięsa nierozdrobnionego. Następnie mięso z każdego pojemnika zostało rozdrobnione w wilku laboratoryjnym przy użyciu szarpaka. Po rozdrobnieniu wykonano taką samą serię zdjęć, jak w przypadku mięsa nierozdrobnionego.

W 15 seriach pomiarowych na mięsie z piersi i nóg wykonano łącznie 3240 zdjęć aparatem cyfrowym. Po wykonaniu

zdjęć z każdej serii mięsa pobierano każdorazowo reprezentatywną próbkę około 100 g, w której po uśrednieniu oznaczano zawartość tłuszczu metodą Soxhleta wg PN-ISO 1444: 2000.

Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej używając programu STATGRAPHICS 4.1. Przeprowadzono dwuczynnikową analizę wariancji oraz obliczono współczynniki korelacji, dyskryminacji oraz równania regresji między udziałem pól białych a zawartością tłuszczu oznaczoną odwoławczą metodą Soxhleta.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Użyte do badań mięso kurcząt charakteryzowało się typową dla tego surowca zawartością tłuszczu, wynoszącą średnio: 0,98% w mięsie z piersi i 7,51% w mięsie z nóg.

Budowa bazy danych, określenie granic progowych składowych barwy mięsa i tłuszczu

W niniejszej pracy wykorzystano program komputerowy Carne 2.2. (napisany dla potrzeb niniejszego eksperymentu). Dało to możliwość stworzenia baz danych zawierających informacje o barwie mięsa i tłuszczu. Program definiował barwę surowca za pomocą trzech składowych barwy RGB (ang. red – czerwona, green – zielona, blue - niebieska). Wprowadzanie informacji do bazy danych realizowane było poprzez proces „nauki” systemu. Nauka polegała na wskazaniu odpowiednich obszarów na fotografiach cyfrowych odpowiadających tkance mięśniowej i tłuszczowej oraz „zapamiętywaniu” przez komputer ustalonych parametrów (kryteriów). Zbudowano 72 bazy danych. Każda baza zawierała informacje o barwie surowca w zależności od warunków (tło i oświetlenie), w jakich wykonywano zdjęcie cyfrowe, rozdzielczości aparatu cyfrowego, rodzaju mięsa i stopnia jego rozdrobnienia. Umożliwiło to w dalszej części pracy określenie optymalnych warunków pomiarowych do określenia w mięsie zawartości tłuszczu metodą KAO. Po „zakończonej nauce”, tj. „zamknięciu” wszystkich 72 baz danych, przeprowadzono komputerową analizę obrazu zdjęć, w czasie której program wydzielił i wyliczył udział pól białych (odpowiadających za zawartość tłuszczu), czerwonych (odpowiadających za zawartość mięsa chudego), a także pola nierozpoznane (obszar niezdefiniowany).

Wpływ zastosowanego oświetlenia, barwy tła i rozdzielczości aparatu na udział pól białych i nierozpoznawalnych w obrazie mięsa kurcząt

Dokonując analizy wpływu rodzaju oświetlenia, barwy tła i rozdzielczości aparatu fotograficznego na zdolność programu do identyfikowania pól białych, czerwonych i nierozpoznawalnych przez program komputerowy szczególną uwagę zwrócono na udział pól białych i nierozpoznawalnych. Wynikało to z faktu, że barwa biała jest związana z tłuszczem, a więc składnikiem którego ilość chciano ocenić na podstawie

zdjęć cyfrowych, natomiast udział pól nierozpoznawalnych świadczy między innymi o niedoskonałości systemu pomiarowego i o wielkości popełnianego błędu. Wartości średnie uzyskanych wyników zebrano w tabeli 1.

Tab. 1. Wpływ rodzaju oświetlenia, barwy tła i rozdzielczości aparatu fotograficznego na udział pól białych i nierozpoznawalnych w mięsie kurcząt (%).

Tło	Wyróżnik	Rodzaj oświetlenia					
		halogenowe		jarzeniowe		żarowe	
		WR*	NR*	WR*	NR*	WR*	NR*
Nierozdrobnione mięso z piersi							
czarne	Pola białe	20	11	13	19	3	7
	Pola nierozp.	7	1	2	1	4	1
niebieskie	Pola białe	10	6	16	11	4	11
	Pola nierozp.	4	1	1	1	2	1
zielone	Pola białe	11	8	12	8	4	12
	Pola nierozp.	8	1	3	1	5	1
Rozdrobnione mięso z piersi							
czarne	Pola białe	0	2	3	1	2	2
	Pola nierozp.	9	0	1	0	6	0
niebieskie	Pola białe	0	2	5	2	1	3
	Pola nierozp.	8	0	1	0	5	0
zielone	Pola białe	1	2	0	2	1	4
	Pola nierozp.	9	0	1	0	6	0
Nierozdrobnione mięso z nóg							
czarne	Pola białe	12	28	32	24	40	36
	Pola nierozp.	5	1	2	1	4	1
niebieskie	Pola białe	23	33	39	29	38	38
	Pola nierozp.	4	1	1	1	2	1
zielone	Pola białe	23	33	30	28	38	34
	Pola nierozp.	6	1	2	1	5	1
Rozdrobnione mięso z nóg							
czarne	Pola białe	7	9	13	11	17	9
	Pola nierozp.	10	1	2	1	7	1
niebieskie	Pola białe	7	8	15	15	14	8
	Pola nierozp.	7	1	1	1	4	1
zielone	Pola białe	6	10	12	15	15	6
	Pola nierozp.	11	1	2	1	7	1

*WR - wysoka rozdzielczość aparatu fotograficznego

NR - niska rozdzielczość aparatu fotograficznego

W przypadku nierozdrobnionego mięsa z piersi kurcząt przeprowadzona analiza statystyczna wykazała, że udział pól białych i nierozpoznawalnych był istotnie różnicowany przez zastosowany rodzaj oświetlenia i barwę tła. Analiza statystyczna wykazała także wpływ na udział pól nierozpoznawalnych rozdzielczości aparatu fotograficznego. Pod względem udziału w obrazie pól nierozpoznawalnych w barwie nierozdrobnionego mięsa z piersi kurcząt gorsze efekty uzyskano stosując aparat o wyższej rozdzielczości, oświetlenie halogenowe i tło czarne lub zielone oraz oświetlenie żarowe i tło zielone, a najlepsze stosując oświetlenie jarzeniowe i tło niebieskie.

Udział pól białych na zdjęciach rozdrobnionego mięsa z piersi kurcząt kształtował się na podobnym poziomie, niezależnie od rodzaju oświetlenia, barwy tła i rozdzielczości aparatu fotograficznego. Analizując udział pól nierozpoznawalnych w obrazie rozdrobnionego mięsa z piersi kurcząt, tak jak w przypadku nierozdrobnionego mięsa z piersi gorsze efekty uzyskano stosując aparat o wyższej rozdzielczości. Stosując aparat o niższej rozdzielczości średni udział pól nierozpoznawalnych równy był zeru, we wszystkich kombinacjach oświetlenia i tła.

Podobnie, jak w przypadku mięsa z piersi, także w mięsie z nóg kurcząt przeprowadzona analiza statystyczna wykazała, że udział pól białych i nierozpoznawalnych był różnicowany przez zastosowany rodzaj oświetlenia i barwę tła.

Pod względem udziału pól nierozpoznawalnych w obrazie nierozdrobnionego mięsa z nóg kurcząt najwyższe wartości zaobserwowano przy oświetleniu halogenowym, a najniższe przy oświetleniu jarzeniowym. Tendencja była niezależna

Tab. 2. Współczynniki korelacji i równania regresji liniowej między zawartością tłuszczu wyznaczoną odwoławczą metodą Soxhleta (y) w mięsie z kurcząt a udziałem pól białych (x) wyznaczonych metodą komputerowej analizy obrazu przeprowadzonej w badanych warunkach (tła i oświetlenia)

Barwa tła	KAO		Metoda Soxhleta	
	Rodzaj oświetlenia	Rozdzielczość aparatu	Mięso z piersi	Mięso z ng
Mięso nierozdrobnione				
czarne	halogenowe	WR	0,47	-0,83* y=8,59-8,89x
		NR	0,05	-0,46
	jarzeniowe	WR	-0,27	-0,66* y=8,83-4,18x
		NR	-0,22	-0,10
	żarowe	WR	0,27	-0,81* y=9,50-4,93x
		NR	0,18	-0,33
niebieskie	halogenowe	WR	0,10	-0,55* y=8,67-5,13x
		NR	0,19	-0,23
	jarzeniowe	WR	0,16	-0,57* y=9,67-5,56x
		NR	-0,60* y=1,42-3,98x	-0,15
	żarowe	WR	0,04	-0,23
		NR	0,50	-0,43
zielone	halogenowe	WR	0,50	-0,86* y=8,80-5,72x
		NR	0,30	-0,46
	jarzeniowe	WR	0,04	-0,44
		NR	0,27	-0,12
	żarowe	WR	0,39	-0,84* y=9,24-4,50x
		NR	0,13	-0,44
Mięso rozdrobnione				
czarne	halogenowe	WR	-0,44	-0,56* y=9,26-26,45x
		NR	-0,36	0,23
	jarzeniowe	WR	-0,29	0,43
		NR	-0,28	0,27
	żarowe	WR	-0,29	0,21
		NR	0,02	0,11
niebieskie	halogenowe	WR	0,05	-0,07
		NR	0,19	0,32
	jarzeniowe	WR	-0,02	0,45
		NR	-0,30	-0,06
	żarowe	WR	0,42	0,21
		NR	0,8	-0,11
zielone	halogenowe	WR	0,16	0,23
		NR	0,24	0,41
	jarzeniowe	WR	0,28	0,24
		NR	0,29	-0,14
	żarowe	WR	0,56* y=0,65+26,74x	0,50
		NR	0,39	0,33

* – korelacja istotna statystycznie przy $\alpha = 0,05$

**WR – wysoka rozdzielczość aparatu fotograficznego

NR – niska rozdzielczość aparatu fotograficznego

od barwy użytego tła. Wartość najniższą odnotowano przy oświetleniu jarzeniowym i tle niebieskim, a najwyższą przy oświetleniu halogenowym i tle zielonym. W przypadku aparatu o niższej rozdzielczości udział pól nierozpoznawalnych kształtował się na takim samym poziomie przy każdym rodzaju oświetlenia i barwy tła.

Określając udział pól nierozpoznawalnych w obrazie rozdrobnionego mięsa z nóg kurcząt, gorsze efekty, a więc wyższy ich udział, stwierdzono stosując aparat o wyższej rozdzielczości. Najwyższy udział pól nierozpoznawalnych dla tego aparatu zaobserwowano przy oświetleniu halogenowym, a najniższy przy oświetleniu jarzeniowym. W przypadku aparatu o niższej rozdzielczości udział pól nierozpoznawalnych kształtował się na takim samym poziomie, jak w przypadku nierozdrobnionego mięsa z nóg.

Przeprowadzone badania wykazały, że stopień rozdrobnienia mięsa miał istotny wpływ na udział pól białych. Brak rozdrobnienia surowca powodował wykrywanie przez układ większego udziału pól białych niż w przypadku surowca rozdrobnionego.

Próba określenia optymalnych warunków pomiarowych KAO do szacowania zawartości tłuszczu w mięsie kurcząt

W celu określenia optymalnych warunków pomiarowych wykorzystywanych do szacowania zawartości tłuszczu w mięsie kurcząt przy użyciu KAO przeprowadzono analizę korelacji pomiędzy zawartością tłuszczu wyznaczoną odwoławczą metodą Soxhleta a udziałem pól białych wyznaczonych metodą KAO. Uzyskane wartości współczynników korelacji zebrano w tabeli 2. Wyliczone równania regresji dotyczą tylko przedziałów zmienności ilości pól białych i zawartości tłuszczu stwierdzonych w niniejszych badaniach.

Przeprowadzona analiza statystyczna dla większości wariantów nie wykazała w przypadku mięsa z piersi istotnych korelacji pomiędzy udziałem pól białych określonych metodą KAO a zawartością tłuszczu oznaczoną odwoławczą metodą Soxhleta. Zależność taką stwierdzono w przypadku zdjęć wykonanych aparatem o niższej rozdzielczości przy oświetleniu jarzeniowym i tle niebieskim. Natomiast w przypadku mięsa rozdrobnionego zależność taką stwierdzono na zdjęciach wykonanych aparatem o wyższej rozdzielczości przy oświetleniu żarowym i zielonym tle. Jednak w obu przypadkach wyliczone współczynniki determinacji R^2 kształtowały się na niskim poziomie (odpowiednio 36,0 i 31,4), a więc inne czynniki niż zawartość tłuszczu w znacznym stopniu determinowały zmienność udziału pól białych.

Przeprowadzona analiza statystyczna dla mięsa z nóg wykazała, niezależnie od rodzaju oświetlenia, istotne korelacje między udziałem pól białych wyznaczonych metodą KAO a zawartością tłuszczu wyznaczoną odwoławczą metodą Soxhleta. Korelację tę stwierdzono w przypadku zdjęć wykonanych aparatem o wyższej rozdzielczości dla nierozdrobnionego mięsa z nóg. Wysokie współczynniki korelacji i determinacji wyliczono dla zdjęć nierozdrobnionego mięsa z nóg kurcząt wykonanych na czarnym tle aparatem o wyższej rozdzielczości przy oświetleniu halogenowym ($R^2 = 68,9$) i żarowym ($R^2 = 65,6$). Podobne wartości współczynników determinacji dla tego surowca stwierdzono w przypadku zdjęć wykonanych na tle zielonym przy oświetleniu halogenowym ($R^2 = 74,0$) i żarowym ($R^2 = 70,6$).

W przypadku rozdrobnionego mięsa z nóg kurcząt zależność taką stwierdzono na zdjęciach wykonanych aparatem o wyższej rozdzielczości przy oświetleniu halogenowym i czarnym tle. Jednak relatywnie niska wartość współczynnika determinacji ($R^2 = 31,4$) wskazuje, że zawartość tłuszczu w znacznym stopniu była determinowana przez inne czynniki niż udział pól białych.

Wyliczone, w przypadku mięsa z nóg, istotne statystycznie współczynniki korelacji między udziałem pól białych a zawartością tłuszczu przyjmowały wartości ujemne, a więc wraz ze wzrostem ilości pól białych obserwowano obniżenie udziału tłuszczu. Może to wynikać z faktu, że wyliczony przy użyciu komputerowej analizy obrazu udział pól białych mówi nie tylko o udziale tłuszczu, ale i tkanki łącznej, a w tym przypadku omięsnej. Na mięśniach udowych jest jej dużo, co powoduje fałszowanie wyników. Tłuszcz mięśni udowych natomiast często przyjmuje barwę różową, a przez to nie jest identyfikowany jako pola białe. Przyjmując, że ilość omięsnej w przybliżeniu jest wielkością stałą dla kurcząt w danym wieku i podobnych warunkach odchowu, to wraz ze wzrostem ilości tłuszczu, którego barwa upodabnia się do tkanki mięśniowej, będzie malała identyfikowana przez program komputerowy ilość pól białych i nastąpi zależność odwrotnie proporcjonalna.

WNIOSKI

1. Najważniejszym czynnikiem różnicującym udział pól białych i nierozpoznawalnych na zdjęciach mięsa z piersi i nóg kurcząt był rodzaj zastosowanego oświetlenia (żarowe, halogenowe i jarzeniowe). Również rozdrobnienie mięsa miało wpływ na udział pól białych rejestrowanych przez program komputerowy, powodując obniżenie ich udziału.
2. Obserwowane statystycznie istotne korelacje pomiędzy udziałem pól białych określonych na zdjęciach nierozdrobnionego mięsa z nóg wykonanych aparatem o wyższej rozdzielczości, stosując oświetlenie halogenowe lub żarowe na tle zielonym lub czarnym, a zawartością w nim tłuszczu wskazują na możliwość zastosowania tego pomiaru do szacowania zawartości tłuszczu w mięsie z nóg kurcząt.
3. W związku z niskimi wartościami współczynników determinacji komputerowa analiza obrazu nie powinna być stosowana do oceny zawartości tłuszczu w mięsie z piersi kurcząt.

LITERATURA

- [1] Dasiewicz K., Słowiński M., Sakowski T., Oprządek J., Wiśnioch A., Dymnicki E., Słoniewski K.: The attempt of Video Image Analysis use for estimation of meat quality of beef breeds bulls, *Electr. J. of Polish Ag. Un.. Series Food Science and Technology*, 2003, v. 6, is. 2.
- [2] Florowski T.: Próba zastosowania komputerowej analizy obrazu do oceny jakości mięsa wieprzowego, *Żywność Nauka Technologia Jakość* 2003, 4 (37), 63-72 Supplement.
- [3] Florowski T., Słowiński M., Dasiewicz K.: Colour measurements as a method for the estimation of certain chicken meat quality indicators, *Electr. J. of Polish Ag. Un. Series Food Science and Technology*, 2002, v. 5, is. 2.
- [4] Kłossowska B. M.: Dostosowanie chemicznych metod kontroli jakości do wymagań europejskich, *Gospodarka Mięsna*, 1999, 51, (5), s. 34-41.
- [5] Kopeć W.: Szybkie metody analizy składu chemicznego mięsa i przetworów mięsnych, *Gospodarka Mięsna*, 1998, 50, (9), s. 70-73.
- [6] Sakowski T., Dasiewicz K., Słowiński M., Słoniewski K.: Obiektywizacja oceny użyteczności rzeźnej bydła i cech fizyko-chemicznych mięsa wołowego za pomocą komputerowej analizy obrazu, *Przegląd Hodowlany*, 2000, 68, (8), 37-39.
- [7] Słowiński M.: Badania nad zastosowaniem szybkich pośrednich metod do oceny jakości tuszek i mięsa drobiowego, *Wydawnictwo SGGW Warszawa*, 2005.
- [8] Słowiński M., Majewska M., Cegiełka A.: Determination of parameters of video image analysis for the evaluation of chicken meat quality, *Animal Science*, 2006, Vol. 1, Supl., 28-29.

USE OF DIGITAL IMAGE ANALYSIS PARAMETERS FOR THE ESTIMATION OF FAT CONTENT IN CHICKEN MEAT

SUMMARY

The studies aimed at determining whether digital image analysis can be used to estimate the fat content in chicken breast and leg muscles. The statistically significant correlations observed between the fat content and the share of white fields on photographs of chicken legs indicate that this measurement can be used for the estimation of the fat content in this raw material. The best results were obtained while taking photographs of unground meat against green or black backgrounds with halogen or white light. These measurements should not be used to estimate the fat content in chicken breast muscles.

Dr hab. inż. Jerzy BALEJKO
Wydział Nauk o Żywności i Rybactwa AR w Szczecinie

MATEMATYCZNY OPIS KONTURU POPRZECZNEGO PRZEKROJU CIAŁA RYB O KSZTAŁCIE WRZECIONOWATYM®

*Celem pracy jest znalezienie równań matematycznych opisujących zmiany zarysu przekroju poprzecznego ryb o kształcie wrzecionowatym w funkcji długości ciała ryb wrzecionowatych na przykładzie śledzia bałtyckiego (*Clupea harengus L.*). Aby sprawdzić, czy zaproponowana funkcja spełnia oczekiwania i zakreśla krzywą, która przebiega tak, jak kontur poprzecznego przekroju ryby, przeprowadzono badania morfometryczne na świeżym surowcu rybnym. Wysokie wartości współczynników korelacji ($r > 0,99$) wykazały dobre dopasowanie krzywej teoretycznej do wyników eksperymentalnych.*

WPROWADZENIE

Wiele naukowych publikacji i podręczników anatomii czy też systematyki ryb podaje, że kształt uzależniony jest od trybu życia i czynników środowiskowych. U ryb szybko pływających i będących w ciągłym ruchu odpowiada on wymogom, jakie przed szybko poruszającym się obiektem stawia gęstość ośrodka. Z punktu widzenia hydrodynamiki najkorzystniejszy dla ryb pelagicznych jest kształt wrzecionowaty, minimalizujący opór ośrodka podczas ruchu.

Literatura wyróżnia przy tym 12 typów tego kształtu, przy czym charakterystyka tych typów podawana jest tylko opisowo [4, 5, 6]. Są to informacje bardzo ogólnikowe, niewystarczające do funkcyjnego opisu konturu poprzecznego przekroju ciała ryby. Podawana przez wszystkich autorów informacja, że kształt ciała ryb jest w zasadzie wrzecionowaty, pozwala domniemywać, iż modelem w pewnym stopniu przybliżającym ten kształt jest elipsoida obrotowa. Poprzecznym przekrojem takiej bryły są elipsy, których mimośród może przyjmować różne wartości.

Opis przekroju poprzecznego tuż za pokrywą skrzelową proponowany przez Kawkę [2] za pomocą trzech promieni odniesionych do długości całkowitej ryby, nie wystarcza do funkcyjnego przedstawienia obwiedni przekroju. Kolejna próba matematycznego opisu zarysu przekroju ryb słodkowodnych podjęta została przez Dowgiałło i Dutkiewicza [1]. Proponowana przez autorów zależność pozwala określić wysokość ryby oraz jej grubość w punkcie oddalonym od początku tuszki, nie opisując jednak jednym równaniem całego zarysu dowolnego przekroju ryby.

CEL PRACY

Celem pracy jest znalezienie równań matematycznych opisujących zmiany zarysu przekroju poprzecznego ryb o kształtach wrzecionowatych w funkcji długości ciała na przykładzie śledzia bałtyckiego (*Clupea harengus L.*).

Funkcją wyjściową do opisu zarysu przekroju poprzecznego jest równanie elipsy, zawierające czynnik deformujący symetrię względem jednej z osi.

Funkcyjny opis kształtu ryby

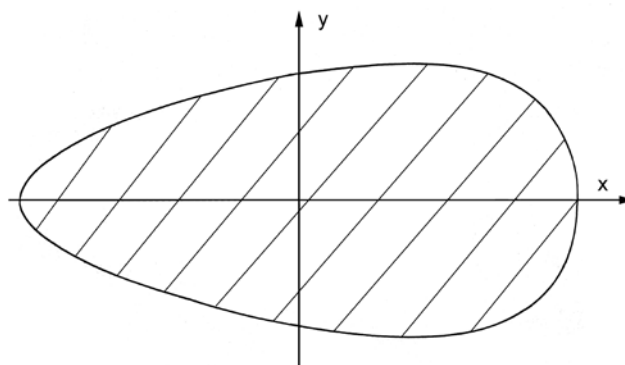
Szukając funkcyjnego opisu kształtu ryby, należy przede wszystkim wykorzystać taką wyjściową funkcję matematyczną, której graficzna interpretacja jest najbardziej zbliżona do krzywej zamkniętej, przedstawiającej kontur przekroju po-

przecznego ciała ryby. Warunek taki spełnia równanie elipsy w postaci:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 \quad (1)$$

Następnie należy znaleźć właściwy układ współrzędnych.

Ustawiając oś „x” wzdłuż długiej osi elipsy (rys. 1), a oś „y” wzdłuż jej osi krótkiej, należy poszukać czynnika deformującego, który wprowadzony do równania elipsy, zaburzy jej symetrię względem osi „y”, a równocześnie nie naruszy jej symetrii względem osi „x”.



Rys. 1. Przekrój poprzeczny ciała ryby z zaznaczonymi osiami symetrii.

Z równania elipsy, gdzie „a” jest połową długiej osi elipsy, zaś „b” jest połową krótkiej osi elipsy otrzymuje się:

$$y = \pm \frac{b}{a} \cdot (a^2 - x^2)^{\frac{1}{2}} \quad (2)$$

Aby zniekształcić symetrię przekroju względem osi „y” należy wprowadzić do równania (2) czynnik deformujący, będący funkcją zmiennej „x”:

$$y \cdot \lambda(x) = \pm \frac{b}{a} \cdot (a^2 - x^2)^{\frac{1}{2}} \quad (3)$$

Z podstawowych właściwości elipsy wynika, że dla $x = 0$; $y = \pm b$
dla $y = 0$; $x = \pm a$

Rozwinięcie funkcji $\lambda(x)$ w szereg geometryczny:

$$\lambda(x) = 1 + \sum_{i=1}^n a_i \cdot x^i \quad (4)$$

spełnia warunek: $\lambda(0) = 1$ oraz $\lambda(\pm a) \neq 0$

Więc równanie (3) można przedstawić w postaci:

$$y = \pm \frac{b \cdot \sqrt{a^2 - x^2}}{a \cdot \left[1 + \sum_{i=1}^n a_i \cdot x^i \right]} \quad (5)$$

Przyjmując, że $n = 2$, równanie zdeformowanej elipsy przybiera postać:

$$y = \pm \frac{b}{a} \cdot \frac{\sqrt{a^2 - x^2}}{1 + a_1 \cdot x + a_2 \cdot x^2} \quad (6)$$

Zachowana zostaje symetria względem osi „x”, co wynika wprost z równania (6), a równocześnie zaburzona jest symetria względem osi „y”.

Aby sprawdzić, czy przedstawiona funkcja spełnia oczekiwania i określa krzywą, która przebiega tak, jak kontur poprzecznego przekroju ryby, należy wyznaczyć stałe współczynniki równania (6). W tym celu przeprowadzono badania morfometryczne na świeżym surowcu rybnym.

Material do badań

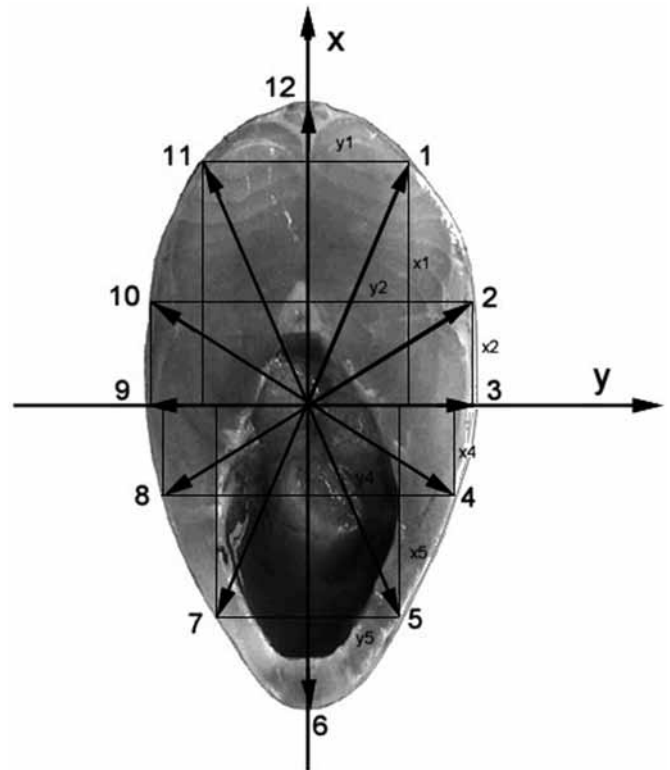
Badania przeprowadzono na świeżym śledziu bałtyckim *Clupea harengus L.*, pochodzącym ze stada jesienno-sortymentu S i D [3], złowionego w okolicach Dziwnowa. Przewieziony w skrzyniach z polistyrenu (wg PN-55/A-86761) surowiec, dostarczono do laboratorium po 12 godzinach od momentu odłowienia. Z 10 kilogramów surowca do badań pobrano losowo 30 osobników bez widocznych deformacji kształtu o przeciętnej całkowitej długości ciała 0,21 [m].

Pomiary przekrojów

Pomiary przekrojów przeprowadzono metodą analizy obrazu. Ciało każdej ryby pocięto na 20 milimetrowe segmenty prostopadłe do podłużnej osi ciała. Każdy segment w kolejności, od pyska w kierunku ogona fotografowano na tle rzeczywistego układu współrzędnych.

Dalszej analizie geometrycznej dokonano metodą komputerową wyliczając promienie obwiedni co 300 zgodnie z ruchem wskazówek zegara, otrzymując 12 wyników dla każdego przekroju, oraz współrzędne prostokątne dla każdego punktu pomiarowego. Jako środek układu współrzędnych przyjęto punkt przecięcia osi poprzecznej przekroju segmentu z jego osią podłużną w połowie jej wysokości. Wyliczono wartości współrzędnych „x” i „y” dla punktów leżących na konturze poszczególnych przekrojów poprzecznych ciała ryby.

Na podstawie danych doświadczalnych wyznaczono wartości stałych współczynników równania (6).



Rys. 2. Metoda odczytu współrzędnych prostokątnych 12 punktów pomiarowych każdego przekroju.

Do obliczeń użyto łącznie 360 par liczb, co uznano za stosunkowo reprezentatywną ilość danych. Wysokie wartości współczynników korelacji ($r > 0,99$), przy liczebności $n = 360$, są bardzo istotne i wykazują, że równanie (6) zostało trafnie dobrane.

Tabela 1. Wartości stałych współczynników równania (6) opisującego kształt przekroju poprzecznego ryby oraz współczynnika korelacji opisującego stopień dopasowania funkcji teoretycznej do wyników doświadczalnych

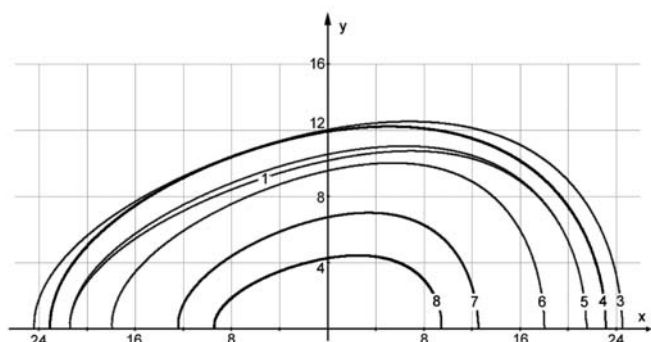
	nr przekroju	odległość od głowy [m]	a	b	a1	a2	r
śledź	1	0,00	21,489	10,329	-0,0179	0,00027	0,9986
	2	0,02	24,087	12,539	-0,0132	0,00042	0,9990
	3	0,04	24,485	12,243	-0,0130	0,00021	0,9985
	4	0,06	23,015	12,640	-0,0145	0,00082	0,9991
	5	0,08	21,509	10,926	-0,0181	0,00058	0,9984
	6	0,10	18,010	9,676	-0,0186	0,00028	0,9987
	7	0,12	12,502	6,758	-0,0222	0,00011	0,9997
	8	0,14	9,502	4,222	-0,0255	-0,00084	0,9991

*) a, b, a1, a2 – stałe współczynniki równania 6
r – współczynnik korelacji

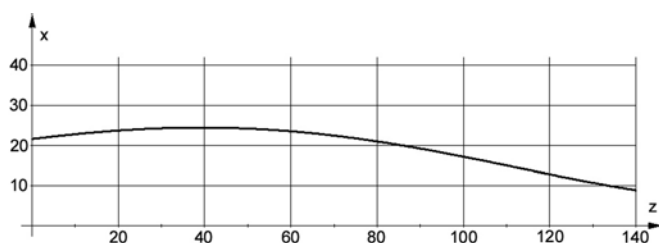
Zmiany kształtu wzdłuż ciała śledzia najlepiej opisuje wielomian czwartego stopnia (7), a interpretacją graficzną równania jest krzywa przedstawiona na rysunku 4.

$$f(z) = 21,625 + 0,132 \cdot z - 0,001 \cdot z^2 - 1,6 \cdot 10^{-5} \cdot z^3 + 8,4 \cdot 10^{-8} \cdot z^4 \quad (7)$$

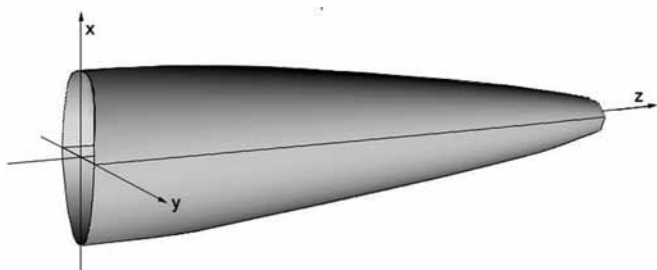
Miarą dopasowania równania teoretycznego (7) do wartości doświadczalnych jest współczynnik korelacji $r = 0,999$. Rozwiązaniem układu równań (6) i (7) jest funkcja określająca przestrzennie kształt śledzia (rys. 5).



Rys. 3. Zarysy poszczególnych przekrojów wyznaczone z równania (6).



Rys. 4. Wykres zmian kształtu podłużnego śledzia opisany równaniem (7).



Rys. 5. Wykres zmian przekrojów poprzecznych opisanych funkcją na długości całkowitej ryby.

PODSUMOWANIE

Równanie opisujące kształt przekroju poprzecznego ciała ryby jest możliwe do zdefiniowania za pomocą równania elipsy, zawierającego czynnik deformujący symetrię względem jednej z jej osi.

Analiza wyników pomiarów morfometrycznych badanych ryb, prowadzi do wniosku, że funkcja, przedstawiona równaniem (6), zakreśla krzywą, która przebiega tak, jak kontur poprzecznego przekroju ryby.

Postęp w jednoznacznym definiowaniu zmian zarysu przekroju poprzecznego ryb o kształcie wrzecionowatym w funkcji długości całkowitej ryby, może być narzędziem wspomagającym konstruktorów maszyn i urządzeń obróbki wstępnej surowca rybnego.

LITERATURA

- [1] Dowgiało A., Dutkiewicz D.: Konstrukcyjne możliwości zwiększenia technologicznej wydajności operacji płatowania, Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego, Nr 1, 2002.
- [2] Kawka T.: Określenie poprzecznego przekroju ciała ryby w sposób graficzny, Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej w Szczecinie, 1973, nr 40, 163-165.
- [3] Konarzewski J., Hałubko M., Nowakowska A.: Ryby i przetwory rybne, wyciągi z norm, Wydawnictwa Normalizacyjne, Warszawa 1970.
- [4] Krzykowski S., Heese T., Przybyszewski C.: Systematyka ryb, Wydawnictwo Akademii Rolniczej w Szczecinie, 1984.
- [5] Opuszyński K.: Podstawy biologii ryb, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa 1983.
- [6] Załachowski W.: Ryby, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1997.

MATHEMATICAL DESCRIPTION OF CONTOUR OF TRANSVERSE INTERSECTION FIELD OF SPINDLE - SHAPED FISH

SUMMARY

Finding mathematical equations describing the changes of outline of transverse body section as a function of body length on Baltic herring's example is the aim of study.

To prove if proposed mathematical function fulfils expectations and outlines curve, which runs, as a contour of transverse the fish's intersection, the morphometric investigations were conducted on fresh fish material. High values of coefficients of correlation ($r > 0,99$) prove a good adjustment of theoretical curve to experimental data.

Dr inż. Dorota NOWAK
Mgr inż. Agnieszka TEMPCZYK
Wydział Technologii Żywności, SGGW w Warszawie

WPŁYW ZASTOSOWANIA OBRÓBK I ENZYMATYCZNEJ MIAZGI MARCHWIOWEJ NA WYDAJNOŚĆ I JAKOŚĆ OTRZYMANEGO SOKU[®]

W artykule zaprezentowano badania dotyczące wpływu rodzaju preparatu enzymatycznego zastosowanego do maceracji miazgi marchwiowej oraz czasu trwania obróbki enzymatycznej na wydajność soku i zawartość karotenoidów. Do badań użyto trzech handlowych preparatów enzymatycznych Pectinex Ultra SP-L, Ultrazym AFP-L oraz Rapidase Carrot. Zastosowana obróbka preparatami powodowała wzrost wydajności soku o około 16-22% w porównaniu do próby kontrolnej. Stwierdzono, że sok może zawierać od 8 do 40% karotenoidów znajdujących się w miazdze. Zawartość karotenoidów w soku była zależna zarówno od rodzaju stosowanego preparatu enzymatycznego, jak i od czasu trwania obróbki enzymatycznej.

WSTĘP

Systematycznie rosnąca świadomość konsumentów dotycząca jakości żywności, a zwłaszcza zawartości w niej substancji biologicznie czynnych, wykazujących korzystne oddziaływanie na funkcjonowanie organizmu człowieka, skłania do bardziej starannego doboru składników diety codziennej. Soki owocowe i warzywne postrzegane są przez konsumentów jako atrakcyjny, wygodny produkt żywnościowy, posiadający wysoką wartość żywieniową. Stąd rynek soków stanowi ważny sektor przemysłu spożywczego.

Jednym z bardziej popularnych soków warzywnych jest sok marchwiowy, ceniony ze względu na wysoką zawartość karotenoidów, m.in. α -karotenu i β -karotenu. Karotenoidy, jako prekursorzy witaminy A, stanowią bezpiecznie naturalne, jedno z najbardziej bezpiecznych źródeł tej witaminy – niezbędnej dla prawidłowego wzrostu i rozwoju młodego organizmu, komórek rozrodczych i proliferacji komórek nabłonkowych [7].

Z punktu widzenia przemysłu przetwórczego obserwować można ilościowe nasycenie rynku przetworów owocowo-warzywnych [10], stąd działania inwestycyjne skierowane są na doskonalenie technologii produkcji, ukierunkowanie jej na wzbogacenie oferty podaźowej, ale również zmniejszenie kosztów wytwarzania oraz dostosowanie technologii do wymogów unijnych, dotyczących uciążliwości technologii dla środowiska [13].

Tradycyjnie wytwarzane są dwa rodzaje soków marchwiowych: przecierowe i naturalnie mętne. Przecierowe są cenne ze względu na zawartość wszystkich składników tkanki marchwiowej, jednak, aby uzyskać konsystencję akceptowalną dla soku, muszą być rozcieńczane wodą w stosunku blisko 1:1, a i tak są mało popularne wśród konsumentów [6]. Z kolei soki naturalnie mętne powstają wskutek rozdziału miazgi na sok i wytloki, co wiąże się ze stratami wielu cennych składników [3,4] oraz dużą ilością odpadów.

Sok, z biologicznego punktu widzenia, stanowi sok komórkowy, stąd przed tłoczeniem struktura komórkowa musi być zniszczona, aby sok mógł być „uwolniony”. Wytloki stanowią nierozpuszczalne składniki suchej substancji marchwi, takie jak celulozy, hemicelulozy, pektyny, stanowiące zdeintegrowany materiał strukturotwórczy tkanki [9], a

które, ze względu na silne właściwości sorpcyjne, utrzymują duże ilości soku komórkowego oraz substancji biologicznie aktywnych [4]. W błonniku marchwi stwierdzono obecność 60-70 % β -karotenu i do 70% α -karotenu [2]. Frakcja stała miazgi marchwiowej zawiera również większy, w porównaniu z frakcją płynną, udział składników mineralnych [3]. W wytlokach mogą też znajdować się niezniszczone komórki zawierające cenny sok.

Jednym ze sposobów zmniejszenia ilości soku zatrzymanego przez wytloki, a poprzez to zwiększenie wydajności rozdziału, jest zastosowanie enzymatycznego rozkładu materiału strukturotwórczego [8,15]. Stąd nowoczesne technologie składają się w kierunku wykorzystania do obróbki miazgi preparatów enzymatycznych zawierających enzymy celuloityczne, hemiceluloityczne czy pektynolityczne [1, 6], co prowadzi do modyfikacji zdolności sorpcyjnych biopolimerów [11], ich rozpadu do związków rozpuszczalnych lub krótkich nierozpuszczalnych, a także dezintegracji komórek niezniszczonych wcześniej w procesie przygotowywania miazgi. Upłynnienie enzymatyczne tkanki roślinnej umożliwia w efekcie zwiększenie wydobywania soku [12, 16] i wzbogacenia go w składniki, które w tradycyjnym procesie tłoczenia przechodzą do fazy ciekłej w ograniczonym stopniu lub nie przechodzą w ogóle, takie jak barwniki, związki zapachowe, produkty hydrolizy pektyn i celulozy [5, 16, 17]. Można więc uruchomić produkcję nowych asortymentów żywności, w tym żywności funkcjonalnej o właściwościach probiotycznych. Uzyskuje się również zmniejszenie ilości powstałych odpadów, przez co obniżone są koszty ich zagospodarowania, a negatywne oddziaływanie procesu produkcyjnego na środowisko zostaje ograniczone.

Każda nowa technologia, poza korzyściami dla producenta, powinna jednocześnie zapewnić odpowiednią jakość produktu, zwłaszcza jego wartość żywieniową, która jest tym parametrem, który w zasadzie nie podlega bezpośredniej weryfikacji przez konsumenta. Dlatego podjęto badania zmierzające do poznania efektów zastosowania preparatów enzymatycznych do obróbki miazgi marchwiowej w aspekcie korzyści ilościowych, jak i jakościowych.

MATERIAŁ I METODY

Materiał do badań stanowiła marchew odmiany Kazan, odmiana sokowa, wyprodukowana przez Rolniczy Zakład Doświadczalny SGGW w Żelaznej. Surowa marchew krojona była w plastry o grubości około 2 cm i poddawana procesowi blanszowania w parze, przez 3 minuty, a następnie chłodzona w wodzie o temp. 10°C. Proces blanszowania był przeprowadzony w celu inaktywacji rodzimych polifenolooksydaz, zgodnie z zaleceniami producentów preparatu enzymatycznego. Blanszowaną marchew rozdrabniano w wiórki o średnicy około 0,5-1,0 mm i długości około 3 mm, a następnie korygowano pH uzyskanej miazgi do wartości od 4,4 do 4,6 (optimum dla używanych preparatów) za pomocą 50% roztworu kwasu cytrynowego. Miazgę umieszczono w zbiorniku z płaszczem grzejnym, wyposażonym w mieszadło mechaniczne, dla zapewnienia stałej temperatury procesu wynoszącej 50°C (optimum dla stosowanych preparatów enzymatycznych) i odpowiednich warunków wymiany masy, po czym dodawano preparat enzymatyczny w ilościach zalecanych przez producenta. W doświadczeniach zastosowano 3 handlowe preparaty enzymatyczne, będące kompozycją pektynaz i hemiceluloz: Pectinex Ultra SP-L i Ultrazym AFP-L firmy Novo Nordisk Ferment Ltd oraz Rapidase® Carrot f-my Gist Brocades Poland.

Termostatowanie miazgi z dodatkiem enzymu przeprowadzono przez 0, 15, 30, 45, 60, 90 i 120 minut. Po każdym z podanych czasów przeprowadzano termiczną inaktywację enzymów (80°C), a miazgę poddawano rozdziałowi w procesie tłoczenia, który następował w prasie, stosując ciśnienie ok. 50 kPa przez 5 minut. Stałe parametry procesu tłoczenia zapewniono dzięki zaadoptowaniu teksturometru T.A.-XT2i f-my Stable Micro System.

W uzyskanym soku i wytlókach (po określonych czasach obróbki enzymatycznej) określano: masę uzyskanych frakcji oraz zawartość w nich suchej substancji i karotenoidów – zgodnie z normą PN-90-75101/12.

Efekt działania enzymów oceniono w oparciu o analizę podstawowych wskaźników: wydajności tłoczenia soku, zawartości i stopnia wydobywania suchej substancji do soku oraz zawartości i stopnia wydobywania karotenoidów.

Stopień wydobywania suchej substancji (SW_{ss}) oraz karotenoidów do soku (SW_{karot}) obliczono ze wzorów:

$$SW_{ss} = \frac{m_{sok(\tau)} \cdot SS_{sok(\tau)}}{m_m \cdot SS_m} \quad SW_{karot} = \frac{m_{sok(\tau)} \cdot x_{sok(\tau)}}{m_m \cdot x_m}$$

gdzie:

$m_{sok(\tau)}$ – masa soku po czasie τ , [g];

$SS_{sok(\tau)}$ – zawartość suchej substancji w soku po czasie τ , [%];

m_m – masa miazgi, [g];

SS_m – zawartość suchej substancji w miazdze, [%];

$x_{sok(\tau)}$ – zawartość karotenoidów w soku po czasie τ , [mg/100g];

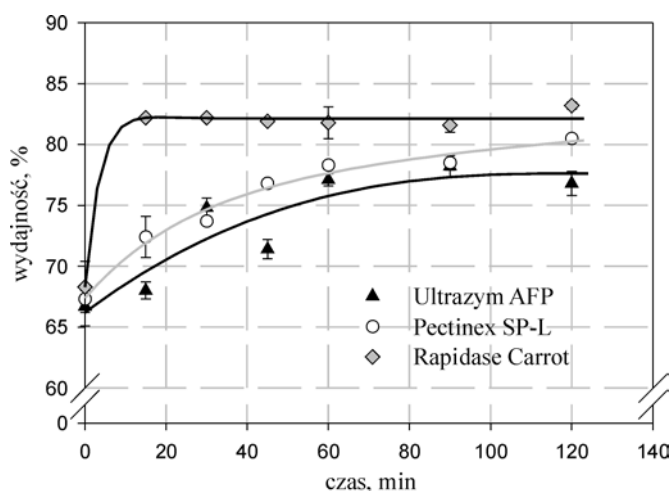
x_m – zawartość karotenoidów w miazdze, [mg/100g];

Uzyskane wyniki poddane zostały analizie statystycznej przy użyciu programu STATGRAPHICS 4.1 Plus. Zastosowano analizę wariancji jedno- i dwuczynnikową przy poziomie istotności 0,05.

WYNIKI

Wyniki uzyskane po zerowym czasie działania enzymu stanowiły odpowiednik efektu pozyskiwania soku marchwiowego bez udziału enzymu. Przeprowadzono również doświadczenie kontrolne, polegające na tłoczeniu soku z miazgi poddanej termostatowaniu przez odcinki czasowe odpowiadające długości obróbki enzymatycznej (bez udziału enzymu), które wykazało brak istotnego wpływu czasu przetrzymywania miazgi w temperaturze 50°C (w zastosowanych granicach) na badane w niniejszej pracy wyróżniki oceny procesu tłoczenia.

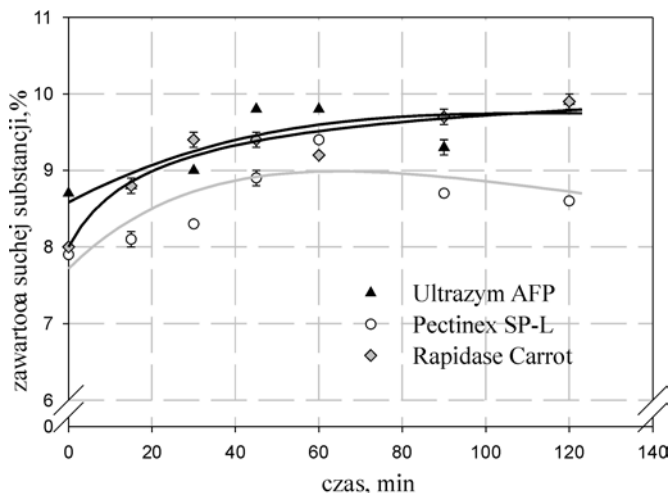
Wydajność tłoczenia bez wspomagania enzymatycznego wynosiła średnio 67,1% ± 1,7. Zależnie od zastosowanego preparatu enzymatycznego czynnik czasu obróbki enzymatycznej w różnym stopniu decydował o wzroście wydajności tłoczenia (rys. 1). W przypadku użycia preparatu Rapidase Carrot, już po 15 minutach działania enzymu uzyskano wzrost wydajności tłoczenia o około 15 punktów procentowych. Wydłużenie czasu działania preparatu nie powodowało dalszej, istotnej zmiany ilości uzyskanego soku. W przypadku dwóch pozostałych preparatów czas działania enzymów (w przedziale 0 do 60 minut) powodował proporcjonalny wzrost wydajności tłoczenia. Dalsze wydłużenie czasu dawało nieznaczne, nieistotne statystycznie zmiany efektu tłoczenia. Uzyskane wyniki potwierdziły, że zalecany przez producenta preparatów Pectinex Ultra SP-L i Ultrazym AFP-L czas obróbki enzymatycznej wynoszący 60 minut okazał się być najbardziej efektywny z punktu widzenia wydajności procesu tłoczenia. Natomiast, dla preparatu Rapidase Carrot, zalecany czas maceracji enzymatycznej 120 minut wydaje się być zdecydowanie za długi i powinien być skrócony do maksymalnie 30 minut.



Rys. 1. Wpływ czasu i rodzaju zastosowanego preparatu enzymatycznego na wydajność tłoczenia.

Jednym z podstawowych wyróżników jakości uzyskanego soku jest zawartość w nim suchej substancji. W zależności od zastosowanego preparatu enzymatycznego i od czasu prowadzenia maceracji uzyskiwane soki różniły się pod względem wartości i kinetyki zmian tego parametru (rys. 2). Najwyższy wzrost zawartości suchej substancji w soku uzyskano w przypadku użycia preparatu Rapidase Carrot – o około 24%,

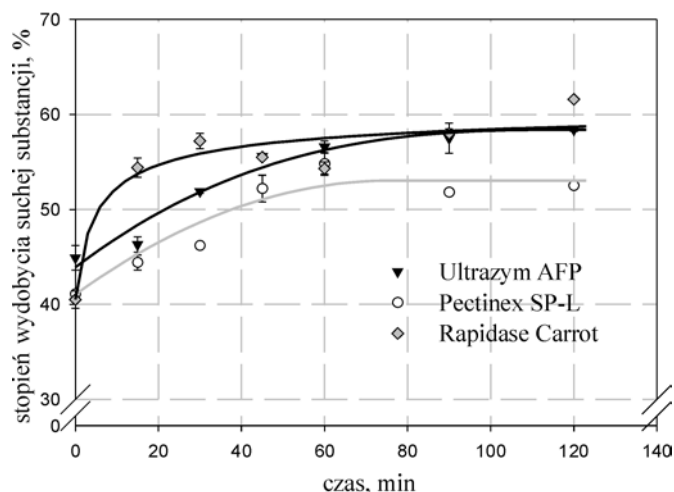
przy czym zasadniczo najbardziej istotna zmiana następowała po 30 minutach procesu. Zastosowanie preparatów Pectinex Ultra SP-L i Ultrazym AFP-L powodowało mniejszy wzrost zawartości suchej substancji w soku o prawie 50%.



Rys. 2. Wpływ czasu prowadzenia obróbki enzymatycznej na zawartość suchej substancji w soku.

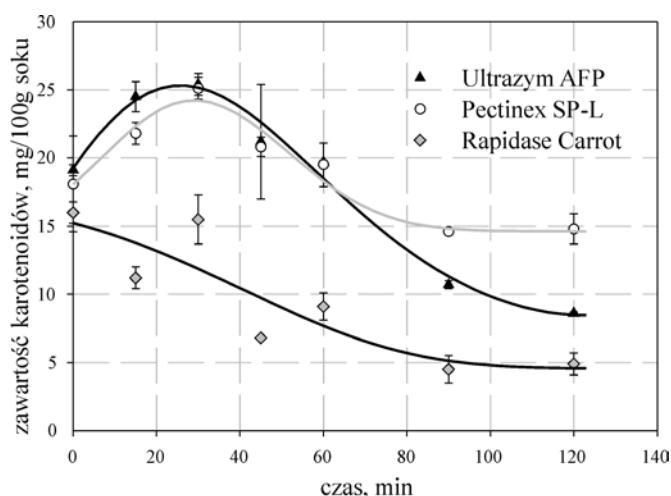
Przyczyną zwiększenia zawartości suchej substancji w soku jako efektu obróbki enzymatycznej może być hydroliza wysokocząsteczkowych polimerów tworzących strukturę tkanową do związków prostszych, rozpuszczalnych lub nierozpuszczalnych, ale mogących z łatwością przechodzić do fazy stanowiącej sok [14, 15]. Wzrost zawartości suchej substancji w soku może być pozytywnie postrzegany przez konsumenta, dla producenta wydaje się również korzystny, równoznaczny ze zmniejszeniem masy wytlóków i uzyskaniem wyższej gęstości wyprodukowanego soku. Aby więc ocenić sumaryczny efekt zmiany wydajności tłoczenia oraz zmiany zawartości suchej substancji w soku wyznaczono stopień wydobywania suchej substancji do soku. W przypadku soku tłoczonego w warunkach prowadzonego doświadczenia, bez wspomaganie działaniem enzymów, około 41-42 % składników suchej substancji marchwi znajdowało się w soku, reszta pozostawała w wytlókach (rys. 3). Tak więc wiele cennych substancji żywieniowych pozostało w produkcie odpadowym. Zastosowanie preparatów enzymatycznych powodowało istotny wzrost ilości suchej substancji przechodzącej do soku, przy czym, w zależności od składu preparatu oraz czasu jego działania, wzrost ten wynosił nawet blisko 50%. Stosując omawiane kryterium oceny, działanie preparatów Ultrazym AFP-L i Rapidase Carrot różniło się tylko kinetyką, a nie efektem ilościowym, natomiast Pectinex umożliwiał zwiększenie stopnia wydobywania suchej substancji o około 35% - z $41\% \pm 0,2$ bezpośrednio po dodaniu enzymu do $54,8\% \pm 1,2$ po 60 minutach trwania procesu.

Zawartość karotenoidów w marchwi blanszowanej stanowiącej surowiec do otrzymywania soku wynosiła 48,5 mg/100g surowca. Sok uzyskany z miazgi marchwiowej, bezpośrednio po dodaniu enzymu, zawierał w granicach 16 do 18 mg karotenoidów/100g soku. W przypadku zastosowania preparatów Pectinex Ultra SP-L i Ultrazym AFP-L zawartość karotenoidów w otrzymanym soku zwiększała się i uzyskiwała wartość maksymalną w przypadku maceracji trwającej 30 minut (rys. 4). Wydłużenie czasu działania enzymów powodowało zmniejszenie zawartości karotenoidów w soku do wartości wyjściowej - w przypadku preparatu Pectinex Ultra SP-L i około 1/3 niższej po 90-120 minutach działania preparatu



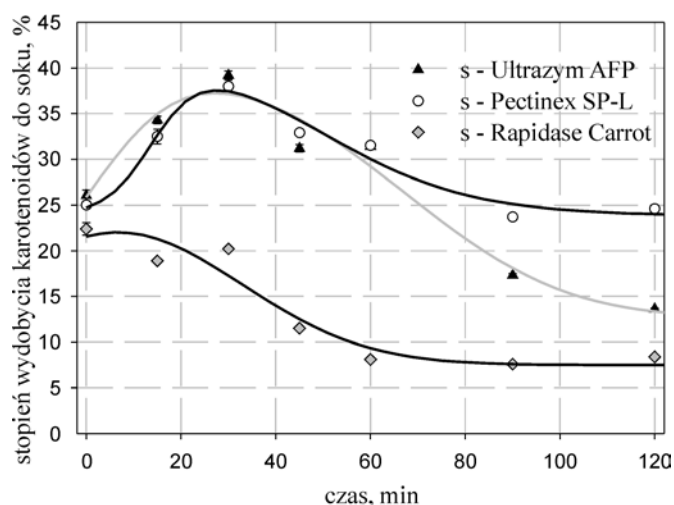
Rys. 3. Zmiany stopnia wydobywania suchej substancji do soku.

Ultrazym AFP-L. W przypadku zastosowania preparatu Rapidase Carrot zawartość karotenoidów w soku malała wraz z wydłużaniem czasu jego działania, osiągając wartość 4,9 mg/100g soku $\pm 0,8$ po 120 minutach (tj po czasie zalecanym). Obróbka enzymatyczna spowodowała więc w tym przypadku zmniejszenie zawartości karotenoidów blisko o 70%.



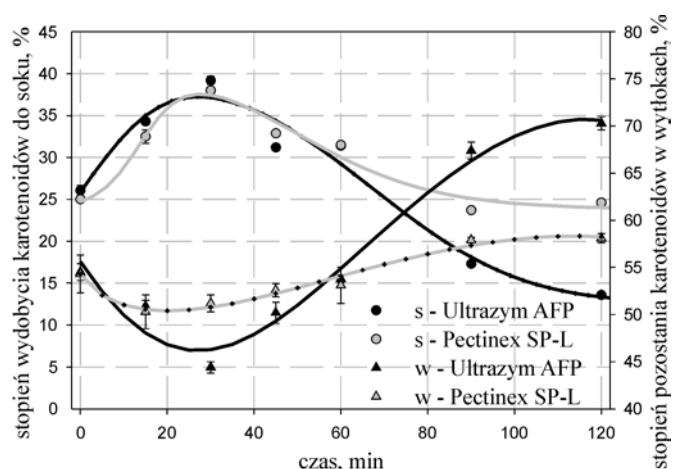
Rys. 4. Zmiany zawartości karotenoidów w soku.

Dla pełnego prześledzenia rozdziału karotenoidów pomiędzy fazę stałą i płynną, uwzględniając wydajność rozdziału oraz zawartość karotenoidów w soku, wyznaczono kinetykę zmian stopnia wydobywania karotenoidów wyrażającego procentową ilość karotenoidów w stosunku do ilości znajdującej się w surowcu (rys. 5). Charakter zmian tego wskaźnika był podobny jak w przypadku zmian zawartości karotenoidów. W soku z miazgi niepoddanej działaniu enzymu znajdowało się ok. 22 do 25% karotenoidów. W przypadku zastosowania preparatów Pectinex Ultra SP-L i Ultrazym AFP-L stopień wydobywania rósł przez pierwsze 30 minut obróbki do wartości ok. 37-39%, po czym malał do poziomu wyjściowego - w przypadku użycia preparatu Pectinex Ultra SP-L lub spadał - nawet o 40%, gdy zastosowano Ultrazym AFP-L przez 120 minut. W procesie wspomaganym preparatem Rapidase Carrot stopień wydobywania malał równomiernie w ciągu pierwszych 60 minut, po czym stabilizował się na poziomie ok. 40% wartości początkowej.



Rys. 5. Zmiany stopnia wydobywania karotenoidów do soku.

Aby zweryfikować wyniki i móc stwierdzić, że niski stopień wydobywania karotenoidów do soku wynikał z ilości karotenoidów pozostających w wyciekach, a nie ze strat w czasie procesu, zestawiono te rezultaty uzyskane dla preparatów Pectinex Ultra SP-L i Ultrazym AFP-L (Rys. 6). Wynika z niego, że zmiany stopnia wydobywania do soku przebiegały w kierunku przeciwnym do zmian stwierdzanych w wyciekach, co oznacza, że spadek wartości dla soku powodował jej wzrost dla wycieków. Straty karotenoidów, wynoszące 15 do 20% ilości znajdującej się w miążdze, są niezależne od czasu trwania procesu ani od rodzaju zastosowanego preparatu.



Rys. 6. Zmiany stopnia wydobywania karotenoidów.

Ponieważ działanie enzymów dotyczy substancji błonnikowej, zmiany stopnia podziału karotenoidów pomiędzy sok i wycieki muszą być związane bezpośrednio ze stopniem degradacji substancji błonnikowych. W zależności od zmian – ich struktury, ich zdolność oddziaływania z karotenoidami może ulegać modyfikacji. Pojawiające się produkty pośrednie hydrolizy enzymatycznej mogą słabiej lub mocniej wiązać karotenoidy, przez co ich zawartość w soku staje się zależna od stopnia zaawansowania przebiegu reakcji enzymatycznej, a więc od czasu reakcji (w danych warunkach) i od składu użytego preparatu enzymatycznego.

PODSUMOWANIE

Obróbka preparatami enzymatycznymi badanymi w pracy powodowała wzrost wydajności soku o około 16-22% w porównaniu do próby kontrolnej.

Stopień wydobywania karotenoidów do soku zależał zarówno od rodzaju stosowanego preparatu enzymatycznego, jak i od czasu trwania obróbki enzymatycznej. Spośród badanych preparatów enzymatycznych najwyższy stopień degradacji tkanki marchwiowej wywoływał preparat Rapidase Carrot, czego efektem była najwyższa wydajność uzyskania soku. Wiązało się to jednak z najniższym stopniem wydobywania karotenoidów z marchwi.

Dla każdego preparatu ważne jest ustalenie optymalnych warunków procesu dla zapewnienia jak najlepszej wydajności przy możliwie najwyższych wskaźnikach jakościowych. Przekroczenie tego optimum może wprawdzie dać lepsze rezultaty ilościowe, ale kosztem jakości.

Zainteresowani praktycznym wykorzystaniem wyników badań proszeni są o kontakt;

e-mail: dorota_nowak@sggw.pl

LITERATURA

- [1] Bao B., Chang K. C.: Carrot juice color, carotenoids, and nonstarchy polysaccharides as affected by processing conditions, *Journal of Food Science*, 1994, 59, (6), 1155-1158.
- [2] Borowska J., Kowalska M., Czaplicki S., Zademowski R.: Effect of hydrothermal processing on carrot carotenoids changes and interactions with dietary fiber, *Nahrung Food*, 2003, 47, (1), 46-48.
- [3] Borowska J., Kowalska M., Markiewicz E., Zademowski R.: Skład mineralny przecieru z marchwi poddanej maceracji enzymatycznej, *Biul. Magnezom.*, 2001, 6(3), 221-226.
- [4] Borowska J., Kowalska M., Zademowski R., Szajdek A.: Charakterystyka związków biologicznie aktywnych marchwi, *Folia Horticulturae, Supplement 2003/1*, 237-239.
- [5] Cinar I.: Effects of cellulase and pectinase concentrations on the colour yield of enzyme extracted plant carotenoids, *Process Biochemistry*, 2005, (40), 945-949.
- [6] Czapski J.: Wpływ technologii na jakość soków owocowych i warzywnych, *Przem. Fermentacyjny i Owocowo - Warzywny*, 1999, 43, (10), 33-37.
- [7] Duda G.: Współczesne poglądy na rolę witamin antyoksydacyjnych. W: *Jakość i bezpieczeństwo żywności – uwarunkowania surowcowe, technologiczno-produkcyjne i prawne* (red. D. Witrowa-Rajchert i D. Nowak), Warszawa, wyd. SGGW, 2006, 63-84.
- [8] Łazarowicz A.: Wyższy uzysk soku i lepsza jakość gwarancją lepszej pozycji na rynku, *Przem. Ferm. i Owoc. - Warz.*, 2006, (6), 8.
- [9] Kowalska M., Borowska J., Zademowski R., Szajdek A.: Charakterystyka błonnika i związków pektynowych marchwi, *Folia Horticulturae, Supplement 2003/1*, 292-294.

- [10] Nosecka B.: Raport o stanie i perspektywach rozwoju sektora owocowo-warzywnego w Polsce, W: Raport o stanie i perspektywach przemysłu rolno-spożywczego, Warszawa Rada Gospodarki Żywnościowej, 2006, 77-124.
- [11] Nowak D., Hoang Thi Thu Huong.: Wpływ degradacji enzymatycznej błonnika pokarmowego na jego właściwości sorpcyjne, *Acta Agrophysica*, 2006, 8(4), 893-901.
- [12] Oszmiański J., Górka M.: Improvement of carotenoid content and colour in carrot juice concentrate, *Fruit Processing*, 2002, 2, 70-73.
- [13] Rembowski E.: Nowe zastosowania enzymów w sokownictwie owocowym, *Technologie przyszłości, Przem. Fermentacyjny i Owocowo – Warzywny*, 1993, 37, (5), 17-18 53.
- [14] Siliha H.: Effect of enzymatic treatment of carrot puree, *Fruit Processing*, 1995,10, 318-322.
- [15] Szymański L., Witkowska D.: Otrzymanie soków przecierowych z marchwi przy udziale preparatu *Trichoderma reesei* M7-1, *Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej we Wrocławiu*, 1996, 305, 91-99.
- [16] Veerkamp H.: Enzym Special, *Fruit Processing*, 2006, (3-4), 3-14.
- [17] Zadermowski R.: Quality of carrot juice as conditioned by raw material and technology, *Fruit Processing*, 2003, 5/6, 183-192.

EFFECT OF ENZYMATIC TREATMENT OF CARROT MASH ON YIELD AND QUALITY OBTAINED JUICE

SUMMARY

Effect of composition of enzymes used to carrot mash maceration and process time on juice yield and carotenoids content was investigated in this work. 3 commercial products were tested: Pectinex Ultra SP-L, Ultrazym AFP-L and Rapi-dase Carrot. Enzymatic treatment of carrot mash resulted in the increase of juice yield by 16-22% in comparison to the control. It was found that 8 to 40% of carotenoids of carrot mash were contained in produced juice. Carotenoids content was dependent on the kind of applied enzymes and duration of enzymatic pretreatment, as well.

Joanna RUT
Katarzyna SZWEDZIAK
Wydział mechaniczny, Politechnika Opolska



Praca powstała przy współfinansowaniu ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego Unii Europejskiej oraz ze środków budżetu państwa

ZASTOSOWANIE KOMPUTEROWEJ ANALIZY OBRAZU DO OKREŚLENIA PROCENTOWYCH ZMIAN NASYCENIA BARWY MATERIAŁU ROŚLINNEGO PODDANEGO TERMICZNEJ OBRÓBCE UTRWALAJĄCEJ®

*W artykule opisano wykorzystanie komputerowej analizy obrazu do określenia procentowej zmiany nasycenia barwy w materiale roślinnym po operacjach termicznych (mrożenie, suszenie), na przykładzie marchwi pospolitej (*Daucus carota*). W przeprowadzonych badaniach wykorzystano aplikację komputerową APR, która pozwoliła określić procentową zmianę nasycenia barwy w badanych materiałach, oraz dokonano analizy porównawczej z wariantem kontrolnym – marchew surowa.*

Słowa kluczowe: mrożenie, suszenie, komputerowa analiza obrazu, barwa, marchew pospolita, marchew surowa, aplikacja komputerowa APR.

WSTĘP

Rolnictwo i przemysł spożywczy są podstawowymi dziedzinami gospodarki. Ich celem jest wyprodukowanie i przetworzenie żywności do konsumpcji. W procesach przemysłowych są stosowane liczne operacje jednostkowe. Za jedne z najważniejszych i najczęściej stosowanych operacji we wszystkich sektorach produkcji spożywczej można uznać suszenie i mrożenie.

Suszenie ma na celu zmniejszenie zawartości wody w produkcie do wartości, która uniemożliwia rozwój drobnoustrojów i ogranicza do minimum przemiany enzymatyczne i nieenzymatyczne. Każdy surowiec przeznaczony do suszenia wymaga zastosowania odpowiednich warunków suszenia, których prawidłowe określenie zasadniczo wpływa na jakość finalnego produktu – suszu. Ważnym czynnikiem jest też czas suszenia surowca. Warzywa należą do grupy surowców, które wolno oddają wodę, dlatego proces suszenia trwa długo. Na proces suszenia ma wpływ także rozdrobnienie surowca.

Mrożenie jest obecnie najskuteczniejszą metodą utrwalania żywności, gdyż w znacznym stopniu przedłuża trwałość surowców. Proces ten polega na obniżeniu temperatury w produkcie co najmniej do -18°C , w celu wstrzymania lub ograniczenia działalności drobnoustrojów oraz zahamowania przebiegów rozpadowych procesów biologicznych. Obniżenie temperatury spowalnia procesy życiowe a warzywa poddane mrożeniu nie tracą aromatu, smaku, zapachu. Wpływ operacji termicznych na zmiany właściwości fizycznych warzyw był przedmiotem badań wielu badaczy, przykładowo można wymienić Bubicz, Jaros, Trajer, Wierzbicka i inni.

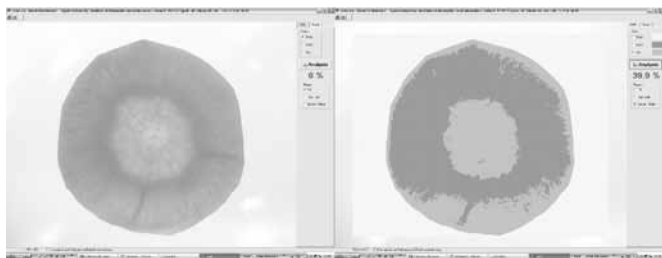
Barwa jest podstawowym elementem oceny sensorycznej żywności w oczach konsumenta. Barwa produktów roślinnych jest związana z obecnością barwników naturalnych (karotenoidy, chlorofile, antocyjany) w produkcie. Podczas przebiegu procesów technologicznych takich jak blanszowanie, suszenie czy mrożenie, oraz w czasie przechowywania warzyw, barwniki wraz z innymi składnikami żywnościowymi ulegają zmianom.

Ponieważ barwa stanowi dla konsumenta najważniejszy czynnik w ocenie sensorycznej produktu spożywczego, dlatego też podstawowym zadaniem kontroli procesów technologicznych związanych z obróbką cieplną jak i z przechowywaniem produktów jest stworzenie systemu kontroli, który w sposób dokładny i jednoznaczny, pozwoli na określenie zmiany nasycenia barwy.

Celem pracy było określenie zmiany nasycenia barwy za pomocą aplikacji komputerowej APR, na przykładzie marchwi pospolitej po procesach termicznych.

METODYKA BADAŃ

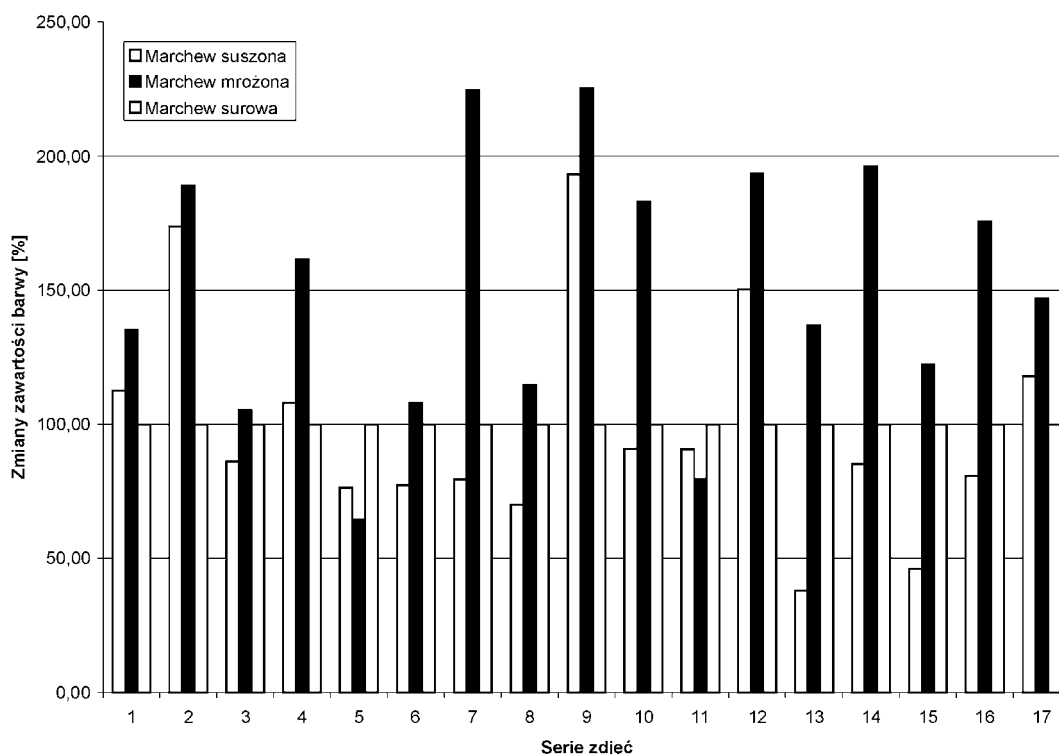
Wykonano 3 serie badań określających wpływ operacji termicznych na zmiany nasycenia barwy w plastrach marchwi. Badano próbki marchwi poddane procesowi suszenia lub mrożenia. Uzyskane wyniki porównano z wynikami badań próbek marchwi surowej. W każdej serii przebadano 15 próbek. Do badań wykorzystano marchew pospolitą (*Daucus carota*), odmianę Napoli F1. Marchew przed pobraniem do badań myto, osuszano po czym rozdrabniano do postaci plastrów o grubości 2 mm. Plastry marchwi zostały poddane procesom termicznym tj. suszeniu jak również mrożeniu. Proces suszenia plastrów marchwi odbywał się w suszarce z termoobiegiem w temperaturze 104°C w czasie 48 godzin. Zamrażanie plastrów marchwi przebiegało w temperaturze -18°C przez 120 godzin. Jako kontrolę zastosowano plastry



Rys. 1. Przykładowe zdjęcie analizy badanej próbki za pomocą komputerowej aplikacji APR.

Tabela 1. Zmiany nasycenia barwy marchwi suszonej, mrożonej i surowej

Serie zdjęć	Zmiany nasycenia barwy w [%]		
	Marchew suszona	Marchew mrożona	Marchew surowa
1	112,43	135,10	100,00
2	173,81	188,89	100,00
3	86,21	105,15	100,00
4	107,99	161,60	100,00
5	77,19	107,98	100,00
6	79,53	224,61	100,00
7	70,06	114,76	100,00
8	193,09	225,12	100,00
9	90,84	183,02	100,00
10	150,24	193,45	100,00
11	37,86	136,84	100,00
12	85,16	195,93	100,00
13	46,07	122,31	100,00
14	80,74	175,41	100,00
15	117,75	147,04	100,00



Rys. 2. Porównanie zmian nasycenia barwy marchwi suszonej, mrożonej, surowej.

marchwi nie poddanej obróbce termicznej – marchew surowa. Następnie wykonano serię zdjęć cyfrowych badanych materiałów i poddano analizie za pomocą aplikacji komputerowej APR autorstwa M. Krótkiewicza [Rys. 1].

ANALIZA I Dyskusja Wyników

Uzyskane wyniki badań obrazujące procentowe zmiany nasycenia barwy w badanych próbkach marchwi suszonej oraz mrożonej jak i w kontrolnych próbkach marchwi surowej przedstawiono w tabeli 1.

Na wykresie zbiorowym przedstawionym na rysunku 2, umieszczono graficzną interpretację uzyskanych wyników badań procentowych zmian nasycenia barwy marchwi mrożonej i suszonej oraz ich porównanie z wariantem kontrolnym – surową marchwią. Na podstawie wykresu można stwierdzić, że nasycenie barwy marchwi po procesie mrożenia jest bardziej intensywne w porównaniu z marchwią suszoną oraz surową, niewątpliwie związane jest to z zatrzymaniem wody i soków z barwnikami (karotenoidy) w badanym materiale. W przypadku próbek marchwi suszonej stwierdzono w większości przypadków zmniejszenie nasycenia barwy w porównaniu z próbkami kontrolnymi.

Analizując wyniki powyższych badań można stwierdzić, że komputerowa analiza obrazu, przy zastosowaniu odpowiednich aplikacji komputerowych, może w sposób szybszy i bardziej dokładny niż inne metody badań sensorycznych być wykorzystywana do określenia procentowej zmiany nasycenia barwy w materiałach roślinnych. Jako kontrolę przyjęto surową marchew charakteryzującą się naturalnym nasyceniem i jaskrawością barwy wynoszącą dla interpretacji wyników 100%.

PODSUMOWANIE

Komputerowa analiza obrazu znacznie przyspiesza prowadzenie oceny sensorycznej badanego produktu pod względem wyglądu zewnętrznego opartego na nasyceniu i jaskrawości barwy.

Do oceny sensorycznej wykorzystać można aplikację APR, która umożliwia określenie jaskrawości badanego materiału po obróbce termicznej względem kontroli. Jako kontrolę przyjęto marchew surową nie poddaną obróbce termicznej, charakteryzującą się naturalnym nasyceniem i jaskrawością barwy. Metoda ta pozwala na szybkie i jednoznaczne podjęcie decyzji co do wyglądu zewnętrznego badanego produktu, a ma niewątpliwie wpływ na szybką ocenę jakości obrabianego surowca z marchwi. Pozwala również na skrócenie czasu oceny jakości marchwi przez organy uprawnione do wydawania atestów jakości.

LITERATURA

- [1] Biller E., Wierzbicka A.: Wybrane procesy w technologii żywności, SGGW, Warszawa 2003.
- [2] Oszmiański J., Sożyński J.: Przewodnik do ćwiczeń z technologii przetwórstwa owoców i warzyw, WAR, Wrocław 2001, wydanie III poprawione.
- [3] Trajer J., Jaros M.: Zastosowanie metod sztucznej inteligencji do oceny zmian jakości wybranych warzyw w procesach suszenia i przechowywania, SGGW, Warszawa 2005.
- [4] Wojnar L., Majorek M.: Komputerowa analiza obrazu, CSS Ltd., Warszawa 1994.

APPLYING COMPUTER ANALYSIS OF THE IMAGE FOR DETERMINING PERCENTAGE CHANGES IN THE COLOUR SATURATION OF PLANT MATERIAL SUBJECTED FOR THERMAL STRENGTHENING PROCESSING

SUMMARY

*In the article using computer analysis of the image was described for determining the percentage change in the colour saturation in plant material after thermal operations (freezing, drying), on the example of the common carrot (*Daucus carota*). In examinations carried out a computer APR application which let determine the percentage change in the colour saturation in studied materials was used as well as they made comparative analysis with the testing variant - raw carrot.*

Key words: *freezing, drying, computer analysis of the image, the colour, the common carrot, the raw carrot, the computer APR application.*

Dr inż. Iwona SITKIEWICZ

Dr inż. Zbigniew PAŁACHA

Katedra Inżynierii Żywności i Organizacji Produkcji, SGGW w Warszawie

WŁAŚCIWOŚCI CIEPLNE I REOLOGICZNE ŻÓŁTKA JAJA KURZEGO Z DODATKIEM SOLI KUCHENNEJ®

Badano wpływ temperatury w zakresie 20-60°C na właściwości cieplne i reologiczne mieszaniny żółtka jaja kurzego z solą kuchenną. Gęstość, ciepło właściwe i wskaźnik płynięcia były niezależne od temperatury, natomiast przewodność cieplna właściwa i współczynnik konsystencji obniżały się istotnie wraz ze wzrostem temperatury. Dopasowano równania do danych doświadczalnych przewodności cieplnej właściwej i współczynnika konsystencji w badanym zakresie temperatury.

WSTĘP

Jajka są bogatym i dobrze zbilansowanym źródłem podstawowych składników odżywczych w diecie człowieka, złożonych z kwasów tłuszczowych, makro- i mikroelementów, witamin oraz białek o wysokiej wartości odżywczej [11]. Są one jednym z najczęściej konsumowanych artykułów spożywczych na świecie, stanowiąc równocześnie podstawowy surowiec w przemyśle jajczarskim [3]. Suszone, mrożone i płynne półprodukty i produkty jajczarskie są często wykorzystywane jako komponenty w wielu recepturach produktów spożywczych.

Prawidłowe projektowanie procesów technologicznych, konstruowanie maszyn i urządzeń do realizacji tych procesów, wymaga znajomości właściwości fizycznych żywności. Ważną rolę wśród tych właściwości odgrywają właściwości cieplne i reologiczne.

Poprawny projekt pasteryzatora i dobór właściwych parametrów pasteryzacji płynnych produktów spożywczych wymaga m.in. znajomości zarówno właściwości cieplnych (gęstość, ciepło właściwe, przewodność cieplna właściwa) jak i reologicznych (współczynnik konsystencji, wskaźnik płynięcia) [4, 15]. Bardzo ważny jest również wpływ temperatury na zjawisko płynięcia, szczególnie przy projektowaniu pasteryzatorów o działaniu ciągłym. Uzyskane parametry reologiczne decydują o średnicy i długości wymiennika ciepła, w którym przebiega proces ogrzewania i przetrzymywania materiału oraz o mocy pompy [2, 15].

W literaturze są opublikowane dane dotyczące właściwości cieplnych wielu płynnych produktów spożywczych, takich jak: soki [4, 14], jogurty [12], mleko [8], ekstrakty kawy [13] oraz dane dotyczące właściwości reologicznych np. soków [17] czy wsadów owocowych [16]. Natomiast, są bardzo skromne informacje na temat właściwości cieplnych i reologicznych płynnych produktów jajczarskich [Combra i in., 2006]. Poza tym, w dostępnej literaturze brak jest informacji dotyczących wpływu innych składników dodanych do masy jajowej na właściwości fizyczne otrzymanych mieszanin.

Celem pracy było wyznaczenie gęstości, ciepła właściwego, przewodności cieplnej właściwej oraz parametrów reologicznych (współczynnika konsystencji i wskaźnika płynięcia) mieszaniny żółtka jaja kurzego z dodatkiem soli kuchennej w różnej temperaturze.

METODYKA BADAŃ

Materiał do badań stanowiło żółtko jaja kurzego z jaj przechowywanych nie dłużej niż dwa dni (jaja pochodziły z Zakładu Hodowli Drobiu Wydziału Nauk o Zwierzętach SGGW). Jaja rozbijano ręcznie i oddzielano białko od żółtka, a następnie do określonej masy żółtek dodawano odpowiednią ilość soli kuchennej (sól warzona próżniowo jodowana, producent Inowrocławskie Kopalnie Soli Solino S.A.) tak, aby stężenie soli w mieszaninie wyniosło 12%. Po dodaniu soli do żółtka materiał mieszano delikatnie przez 3 minuty.

1. Oznaczenie gęstości mieszaniny

Gęstość mieszaniny oznaczano metodą piknometryczną [4] w temperaturze 20, 40 i 60°C. Próbkę żółtka z solą umieszczano w standardowym piknometrze o pojemności 25 cm³ i ważono na wadze analitycznej (Metler AE 240S) z dokładnością ±0,0001 g. Piknometr poddano cechowaniu na wodzie destylowanej w każdej temperaturze pomiaru. Oznaczenie gęstości mieszaniny wykonano w 5 powtórzeniach.

2. Określenie ciepła właściwego mieszaniny

Ciepło właściwe mieszaniny obliczono, wykorzystując zasadę addytywności, na podstawie danych literaturowych wartości ciepła właściwego żółtka jaja kurzego oraz soli kuchennej w temperaturze 20, 40 i 60°C. Do obliczeń przyjęto wartości ciepła właściwego żółtka jaja 3,56 kJ/kg·K [5] oraz ciepła właściwego chlorku sodu: 0,8529 kJ/kg·K w 20°C; 0,8649 kJ/kg·K w 40°C i 0,8769 kJ/kg·K w 60°C [10].

3. Oznaczenie przewodności cieplnej właściwej mieszaniny

Przewodność cieplną właściwą wyznaczono metodą sondy impulsowej wg Madejskiego [7, 9] z zastosowaniem gliceryny jako wzorca w temperaturze 20, 40 i 60°C. Metoda ta opiera się na zasadzie, że prędkość chłodzenia termopary szybko przeniesionej do badanego materiału zależy od jego właściwości cieplnych. Termoparę (Cu – Ko) zaopatrzoną na końcu w kulistą sondę wykonaną z cyny (średnica sondy 3 mm) wprowadzano do pojemnika z wrzącą wodą i po ogrzaniu sondy do temperatury 100°C, w chwili $\tau = 0$ „błyskawicznie” umieszczano ją w próbce o temperaturze początkowej 20, 40 lub 60°C, rejestrując zmianę temperatury powierzchni sondy w ustalonym przedziale czasu (30 sekund). Analogiczne pomiary przeprowadzono dla wzorca (gliceryny). Mając dane dla próbki i wzorca w tym samym przedziale czasu, obliczono

przewodność cieplną właściwą próbki (λ) z następującego równania:

$$\lambda = \lambda_w \frac{T_w - T_o}{T - T_o} \quad (1)$$

gdzie: λ_w - przewodność cieplna właściwa wzorca, W/m·K,

T_w - temperatura wzorca po czasie τ , K,

T - temperatura badanej próbki po czasie τ , K,

T_o - temperatura początkowa badanej próbki, K.

Oznaczenie przewodności cieplnej właściwej wykonano w 3 powtórzeniach.

4. Wyznaczenie parametrów reologicznych mieszaniny

Parametry reologiczne (współczynnik konsystencji K , oraz wskaźnik płynięcia n) wyznaczono z krzywych lepkości. Krzywe lepkości mieszaniny żółtka jaja i soli wyznaczono za pomocą programowanego wiskozymetru Brookfield, model RV DV-III, pracującego w układzie pomiarowym współosiowych cylindrów z wewnętrznym cylindrem RV 07. Badanie przeprowadzono przy prędkościach obrotowych cylindra zmieniających się od 5 RPM do 235 RPM co 10 RPM. Krzywe płynięcia wykreślono za pomocą programu REOCALC w układzie współrzędnych: lepkość – RPM.

Szybkość ścinania (γ) obliczono na podstawie równania:

$$\gamma = \frac{2 \cdot \frac{2\pi}{\theta} \cdot N \cdot R_c^2 \cdot R_b^2}{R_b^2 [R_c^2 - R_b^2]} \quad (2)$$

gdzie: N - liczba obrotów cylindra wewnętrznego, RPM,

R_c - promień cylindra zewnętrznego ($R_c = 0,95$ cm),

R_b - promień cylindra wewnętrznego ($R_b = 0,16$ cm).

Na podstawie obliczonej szybkości ścinania sporządzono wykresy krzywych lepkości (współczynnik lepkości – szybkość ścinania) i wykorzystując program komputerowy Table Curve 2D v3 obliczono parametry reologiczne. Przeprowadzone badania wstępne wykazały, że mieszanina żółtka jaja kurzego i soli kuchennej jest cieczą nieniutonowską spełniającą prawo potęgowe, stąd krzywe lepkości opisano równaniem:

$$\eta = K \cdot \gamma^{n-1} \quad (3)$$

OMÓWIENIE I DYSKUSJA WYNIKÓW

Wpływ temperatury na średnie wartości gęstości mieszaniny żółtka jaja kurzego z solą kuchenną przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Gęstość mieszaniny żółtka jaja kurzego z solą kuchenną

Zawartość wody, ułamek masowy	Gęstość (kg/m ³) w temperaturze		
	20°C	40°C	60°C
0,429	1038±4	1036±3	1035±5

Uzyskane wyniki wskazują na nieznaczne obniżenie gęstości badanego materiału wraz ze wzrostem temperatury. Tym niemniej przeprowadzona jednoczynnikowa analiza wariancji wykazała brak wpływu temperatury na uzyskane wartości średnie gęstości badanej mieszaniny ($F_o = 0,524$, $F_{\text{tabl}} = 5,143$ dla $\alpha = 0,05$). W dostępnej literaturze brak jest informacji o wpływie dodatku soli kuchennej na gęstość otrzymanej mieszaniny żółtka jaja z solą. Podane są jedynie wartości gęstości dla czystego żółtka jaja kurzego, które istotnie różnią się między sobą. Denys i in. [5] oraz ASHRAE [1] podali gęstość czystego żółtka jaja kurzego wynoszącą 1035 kg/m³, która dobrze koreluje z wartościami gęstości badanej mieszaniny. Natomiast, ostatnio opublikowane wartości gęstości dla czystego żółtka jaja kurzego przez Combra i in. [3] były znacznie wyższe i kształtowały się na poziomie od 1144 do 1126 kg/m³ w zakresie temperatury od 0 do 38°C.

Obliczone ciepło właściwe mieszaniny żółtka jaja kurzego z solą kuchenną praktycznie nie zmieniało się w przedziale temperatury 20 – 60°C i wyniosło 3,24 kJ/kg·K (tab. 2).

Tabela 2. Ciepło właściwe mieszaniny żółtka jaja kurzego z solą kuchenną

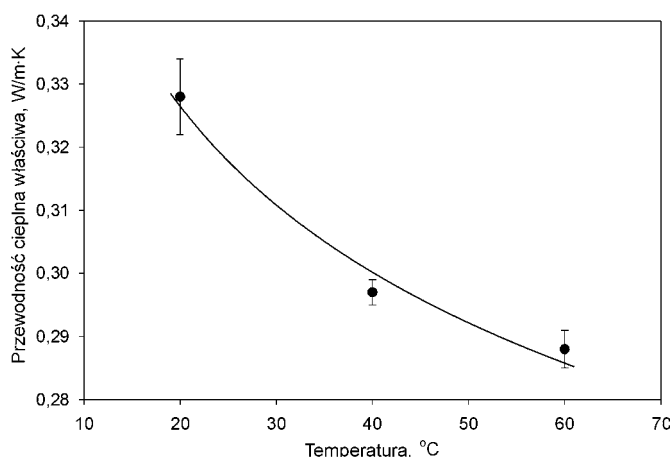
Zawartość wody, ułamek masowy	Ciepło właściwe (kJ/kg·K) w temperaturze		
	20°C	40°C	60°C
0,429	3,235	3,237	3,238

O końcowej wartości ciepła właściwego mieszaniny zdecydowała przyjęta do obliczeń stała wartość ciepła właściwego czystego żółtka jaja kurzego wynosząca 3,56 kJ/kg·K [5]. Praktyczne potwierdzenie braku wpływu temperatury na ciepło właściwe czystego żółtka jaja kurzego wykazano w pracy Coimbra i in. [3]. Wartości ciepła właściwego w przedziale temperatury 22 – 38°C wyniosły odpowiednio 2,714 i 2,772 kJ/kg·K, lecz były znacznie niższe od wartości przyjętej do obliczeń.

Tabela 3. Przewodność cieplna właściwa mieszaniny żółtka jaja kurzego z solą kuchenną

Zawartość wody, ułamek masowy	Przewodność cieplna właściwa (W/m·K) w temperaturze		
	20°C	40°C	60°C
0,429	0,328±0,006	0,297±0,002	0,288±0,003

Przewodność cieplna właściwa obniżała się istotnie ze wzrostem temperatury i osiągnęła wartość 0,328 W/m·K w temperaturze 20°C oraz 0,288 W/m·K w temperaturze 60°C (tab. 3, rys. 1).

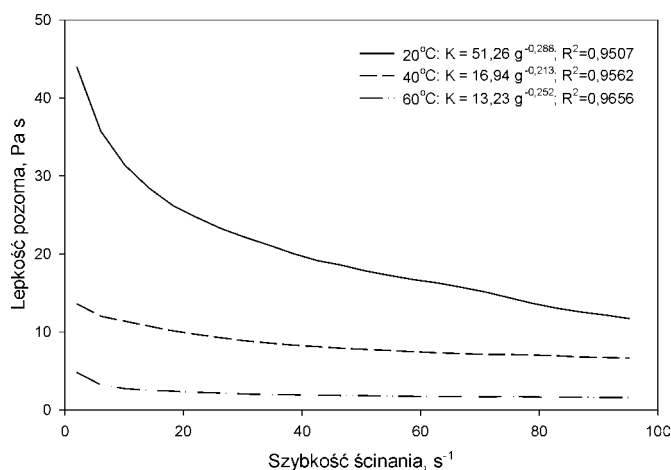


Rys. 1. Wpływ temperatury na przewodność cieplną właściwą mieszanki żółtka jaja z solą kuchenną.

Przeprowadzona analiza statystyczna potwierdziła wpływ temperatury na uzyskane wartości średnie przewodności cieplnej właściwej mieszanki żółtka jaja z solą ($F_o = 82,111$, $F_{\text{tabl}} = 5,143$ dla $\alpha = 0,05$). Zastosowany model potęgowy:

$$\lambda = 0,4694 \cdot t^{-0,1211} \quad (4)$$

dobrze opisywał wpływ temperatury w przedziale 20 – 60°C na uzyskane wartości przewodności cieplnej właściwej badanej mieszanki ($R^2 = 0,9791$). Denys i in. [5] podali wartość przewodności cieplnej właściwej dla żółtka jaja kurzego wynoszącą 0,337 W/m·K, natomiast Coimbra i in. [3] potwierdzili obniżanie się przewodności cieplnej właściwej czystego żółtka jaja kurzego w przedziale temperatury 0 – 38°C od 0,407 do 0,389 W/m·K.



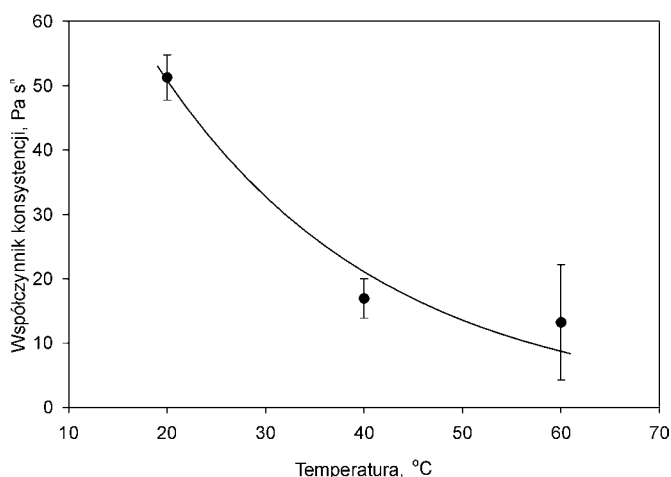
Rys. 2. Wpływ temperatury na przebieg krzywych lepkości mieszanki żółtka jaja z solą kuchenną.

Na rysunku 2 przedstawiono wpływ temperatury na przebieg krzywych lepkości mieszanki żółtka jaja z solą kuchenną. Wraz ze wzrostem temperatury lepkość pozorna mieszanki przy danej szybkości ścinania obniżała się, a przebieg krzywych lepkości był typowy dla cieczy nieniuonowskiej spełniającej prawo potęgowe. Potwierdziły to wysokie wartości współczynników determinacji (R^2) powyżej 0,95, wskazując jednocześnie na dobre dopasowanie równania potęgowego do danych lepkości w funkcji szybkości ścinania.

Tabela 4. Parametry reologiczne mieszanki żółtka jaja kurzego z solą kuchenną

Temperatura °C	Współczynnik konsystencji K, Pa·s ⁿ	Wskaźnik płynięcia n
20	51,26 ± 3,52	0,71 ± 0,03
40	16,94 ± 3,04	0,79 ± 0,03
60	13,23 ± 8,95	0,75 ± 0,05

W tabeli 4 zestawiono parametry reologiczne, współczynnika konsystencji (K) i wskaźnika płynięcia (n), dla badanej mieszanki. Współczynnik konsystencji obniżył się istotnie ze wzrostem temperatury ($F_o = 21,610$, $F_{\text{tabl}} = 5,786$ dla $\alpha = 0,05$). W temperaturze 20°C K osiągnął najwyższą wartość wynoszącą 51,26 Pa·sⁿ i obniżył się prawie czterokrotnie w temperaturze 60°C, osiągając wartość 13,23 Pa·sⁿ. W dostępnej literaturze brak jest danych na temat wartości K dla żółtka jaja. Tym niemniej uzyskane wartości K są zbliżone do wyników otrzymanych przez Wei i in. [16] dla wsadów owocowych (jabłkowego, cytrynowego, malinowego, borówkowego) w temperaturze 25°C (52 – 104 Pa·sⁿ).



Rys. 3. Wpływ temperatury na współczynnik konsystencji mieszanki żółtka jaja z solą kuchenną.

Wykorzystano równanie Arrheniusa [18] do opisu wpływu temperatury na wartość współczynnika konsystencji badanej mieszanki (rys. 3) i stwierdzono dobre dopasowanie tego równania, ze współczynnikiem determinacji powyżej 0,95. Podobne dopasowanie stwierdzili Ibarz i in. [6] dla koncentratu soku pomarańczowego oraz Zainal i in. [18] dla soku z różowej gawawy.

Obniżanie się współczynnika konsystencji wraz ze wzrostem temperatury wpłynie na wzrost prędkości przepływu mieszanki żółtka jaja z solą w wymienniku ciepła (mniejsze opory przepływu), a tym samym czas ogrzewania i przetrzymywania materiału w danej temperaturze będzie krótszy.

Wskaźnik płynięcia (n) praktycznie nie zależał od temperatury materiału ($F_o = 4,261$, $F_{\text{tabl}} = 5,143$ dla $\alpha = 0,05$) i kształtował się na poziomie 0,75. Oznacza to, że mieszanka żółtka jaja z solą utrzymała charakter cieczy nieniuonowskiej w badanym zakresie temperatury.

WNIOSKI

1. Wyznaczone właściwości cieplne i parametry reologiczne mieszaniny żółtka jaja kurzego z solą kuchenną wnoszą ważny wkład do bazy danych właściwości fizycznych żywności. Ich znajomość znajdzie bezpośrednie zastosowanie w projektowaniu wymienników ciepła.
2. Gęstość i ciepło właściwe badanej mieszaniny były praktycznie niezależne od temperatury w zakresie 20-60°C, podczas gdy przewodność cieplna właściwa obniżała się istotnie w badanym zakresie temperatury.
3. Mieszanina żółtka jaja z solą jest typową cieczą nieniu-tonowską. Stwierdzono istotny wpływ temperatury w badanym zakresie na spadek współczynnika konsystencji, natomiast wskaźnik płynięcia był niezależny od temperatury i wyniósł 0,75.
4. Wyprowadzone równania do obliczania przewodności cieplnej właściwej i współczynnika konsystencji będą przydatne przy optymalizacji parametrów procesu ogrzewania badanej mieszaniny.

LITERATURA

- [1] American Society of Heating, Refrigeration and Air conditioning Engineers. Inc. "Handbook and product directory application", ASHRAE, 1994, 23, USA.
- [2] Bayindirli L.: Density and viscosity of grape juice as a function of concentration and temperature, *J. Food Process. Preserv.*, 1993, 17, 147-151.
- [3] Coimbra J.S.R., Gabas A.L., Minim L.A., Garcia Rojas E.E., Telis V.R.N., Telis-Romero J.: Density, heat capacity and thermal conductivity of liquid egg products. *J. Food Engng.*, 2006, 74, 186-190.
- [4] Constenla D.T., Lozano J.E., Crapiste G.H.: Thermophysical properties of clarified apple juice as a function of concentration and temperature, *J. Food Sci.*, 1989, 54(3), 663-668.
- [5] Denys S., Pieters J.G., Dewettinck K.: Computational fluid dynamics analysis of combined conductive and convective heat transfer in model eggs, *J. Food Engng.*, 2004, 63, 281-290.
- [6] Ibarz A., Gonzalez C., Esplugas S.: Rheology of clarified fruit juices, III: Orange juices, *J. Food Engng.*, 1994, 23, 485-494.
- [7] Madejski J.: Przewodnictwo cieplne, Metody pomiaru, II Krajowa Konferencja Kalorymetrii i Analizy Termicznej, Zakopane, JChF, 1976, 5-44.
- [8] Minim L.A., Coimbra J.S.R., Minim V.P.R., Telis-Romer J.: Influence of temperature, water and fat contents on the thermophysical properties of milk, *J. Chem. Engng. Data*, 2002, 47, 1488-1491.
- [9] Panin A.S., Skwiercak W.D.: Ekspres – metod opredieljenja koeficijenta tieploprovodnosti pastoobraznyh i miełkodiespersnyh matierialow. *Piszczewaja Tiechnologia*, 1974, 1, 140-142.
- [10] Ražnjević K.: Tablice cieplne z wykresami, Warszawa, WNT, 1966.
- [11] Stadelman W.J., Cotterill O.J.: *Egg Science and Technology* (4th ed.). New York: The Haworth Press, Inc., 1995.
- [12] Suk S.K., Santi R.B.: Thermophysical properties of plain yogurt as functions of moisture content, *J. Food Engng.*, 1997, 32, 109-124.
- [13] Telis-Romero J., Gabas A.L., Polizelli M.A., Telis V.R.N.: Temperature and water content influence on thermophysical properties of coffe extract. *Int. J. Food Prop.*, 2000, 3(3), 375-384.
- [14] Telis-Romero J., Telis V.R.N., Gabas A.L., Yamashita F.: Thermophysical properties of brazilian orange juice as affected by temperature and water content, *J. Food Engng.*, 1998, 38, 27-40.
- [15] Vitali A.A., Rao M.A.: Flow behaviour of guava puree as a function of temperature and concentration, *J. Texture Studies*, 1982, 13, 275-289.
- [16] Wei Y.P., Wang C.S., Wu J.S.B.: Flow properties of fruit fillings, *Food Research Int.*, 2001, 34, 377-381.
- [17] Xu Qi Lin S., Chen X.D., Chen Z.D., Bandopadhyay P.: Shear rate dependent thermal conductivity measurement of two fruit juice concentrates, *J. Food Engng.*, 2003, 57, 217-224.
- [18] Zainal B.S., Rahman R.A., Ariff A.B., Saari B.N., Asbi B.A.: Effects of temperature on the physical properties of pink guava juice at the different concentrations, *J. Food Engng.*, 2000, 43, 55-59.

THERMOPHYSICAL AND RHEOLOGICAL PROPERTIES OF YOLK EGG WITH SALT

SUMMARY

The effect of temperature at range 20-60°C on the thermophysical and rheological properties of yolk egg with salt was investigated. Density, specific heat capacity and flow index were independent from temperature, while the thermal conductivity and consistency index essentially decreased with increase in temperature. Equations were fitted to the experimental data for the thermal conductivity and consistency index at investigate range of temperature.

Dr inż. Sławomir BAKIER
Wydział Mechaniczny, Politechnika Białostocka

METODY UPŁYNNIANIA MIODU®

W artykule zaprezentowano analizę różnych metod upłynniania miodu poprzez ogrzewanie - wykorzystywanych w praktyce przetwórczej. Podstawowym kryterium, jakie zastosowano w ocenie poszczególnych metod był ich wpływ na jakość końcową produktu. Brano pod uwagę temperaturę, do jakiej jest ogrzewany produkt w trakcie procesu i czas jej oddziaływania. Określono również wpływ sposobu dostarczania ciepła niezbędnego do upłynnienia miodu. Na podstawie przeprowadzonej dyskusji wskazano optymalny sposób postępowania przy upłynnianiu miodu. Uzyskane wyniki są wskazówką do projektowania obiektów technicznych przeznaczonych do przetwórstwa miodu.

Słowa kluczowe: miód, upłynnianie miodu, miód skryształizowany, ogrzewanie miodu.

WPROWADZENIE

W miodzie od 85 do 95% suchej masy stanowią węglowodany: glukoza i fruktoza [23]. Praktycznie glukoza występuje w stanie przesyconym, w związku z czym, w trakcie przechowywania dochodzi do jej krystalizacji [10]. Miód po krystalizacji tworzy układ dwufazowy, w którym fazą stałą jest monohydrat glukozy występujący obok wodnego roztworu głównie fruktozy [1; 22]. Krystalizacja powoduje bardzo istotne zmiany właściwości miodu [9]. Główną zmianą jest całkowita zmiana konsystencji, która przyjmuje postać ciała stałego. Dodatkowo wzrasta aktywność wody, co może być powodem fermentacji produktu na skutek uaktywnienia drożdży osmofilnych [18;19]. Po krystalizacji ten sam miód postrzegany jest jako zupełnie inny produkt i przez wielu konsumentów (pomimo, że powstaje w wyniku naturalnego procesu), traktowany jest jako produkt nie do zaakceptowania [10]. Dodatkowo proces krystalizacji sprawia poważne problemy technologiczne związane z jego przetwórstwem. Szczególnie dotyczy to możliwości oczyszczenia miodu z zanieczyszczeń mechanicznych w stanie skryształizowanym. Kłopotliwe staje się opróżnianie opakowań zbiorczych oraz występują poważne problemy z dozowaniem miodu do opakowań jednostkowych.

Stąd też powszechnie stosuje się upłynnianie miodu skryształizowanego poprzez ogrzewanie zwane również w praktyce produkcyjnej dekrystalizacją. Zabieg ten odpowiednio przeprowadzony dodatkowo utrwala stan płynny produktu. W trakcie ogrzewania miodu następuje wydzielenie tzw. kryształów włóknistych [6]. Kryształy te charakteryzują się wydłużonym kształtem, dają się łatwo odkształcać bez łamania się i są wyjątkowo trwałe termicznie. Nie rozkładają się termicznie nawet podczas ogrzewania do temperatury 84°C. Po ostudzeniu ogrzewanego miodu kryształy tworzą na jego powierzchni cienką warstwę w postaci jasnej smugi a nawet warstwy piany [3]. Z miodu muszą być usunięte na drodze filtracji, gdyż mają stymulujące oddziaływanie na proces krystalizacji.

Ogrzewanie miodu pogarsza właściwości produktu poprzez inaktywację związków biologicznie czynnych i wydzielenie 5-hydroksymetylofurfuralu (HMF-u) – związku antyżywnościowego [20; 21]. W przetwórstwie miodu ogrzewanie jest krytycznym punktem, nieodpowiednie przeprowadzenie tego procesu może doprowadzić do całkowitej utraty przez miód jakości handlowej. Zmiany właściwości miodu

zachodzą głównie pod wpływem wysokiej temperatury, ale równie istotnym parametrem jest czas jej oddziaływania [22]. Ogrzewanie przez 30 minut w temperaturze 63°, podobnie jak przez 5 dni w temperaturze 48°C, powoduje nawet podwojenie ilości HMF-u w miodzie [11]. Stąd też i w stosunku do miodu próbuje się stosować zasadę HTST (wysoka temperatura, krótki czas) w celu ograniczenia negatywnego oddziaływania wysokiej temperatury na jakość miodu [4]. Niestety zastosowanie szybkiego ogrzewania miodu skryształizowanego napotyka na szereg barier technicznych związanych z intensywnym dostarczeniem ciepła. Spowodowane jest to głównie właściwościami fizycznymi miodu skryształizowanego. Stąd też poszukiwania nowych metod i urządzeń do upłynniania miodu [5].

Obecnie w praktyce przemysłowej stosowanych jest szereg metod ogrzewania miodu. Niestety często realizowane są one nawet w dużej skali w sposób daleki od optymalnego. Przedsiębiorcy zasłaniając się ochroną przed konkurencją unikają dyskusji na ten temat, w wyniku czego, dochodzi często do powielania anachronicznych rozwiązań technicznych. Stąd też dostępna szczegółowa analiza na temat metod upłynniania miodu jest bardzo potrzebna. W Polsce około 65% produkcji krajowej miodu rozprowadzana jest poprzez sprzedaż bezpośrednią [17]. W związku z powszechnym zjawiskiem ogrzewania miodu bezpośrednio przez pszczelarzy, informacje na temat optymalnych metod ogrzewania miodu powinny być upowszechniane, gdyż tylko w taki sposób można doprowadzić do poprawy jakości tego produktu.

CEL I ZAKRES PRACY

Celem doniesienia jest przedstawienie szczegółowej analizy różnych metod upłynniania miodu stosowanych w praktyce produkcyjnej. Na podstawie przeprowadzonej analizy wskazano również optymalny sposób postępowania z miodem umożliwiający minimalizację strat jego jakości. Praca jest podsumowaniem prac badawczych realizowanych w tym zakresie przez autora i odwołuje się do wcześniej opublikowanych materiałów, jak też literatury źródłowej.

CHARAKTERYSTYKA PARAMETRÓW TERMOFIZYCZNYCH MIODU SKRYSTALIZOWANEGO

Faza krystaliczna miodu – monohydrat glukozy jest formowany w zależności od składu chemicznego (pochodzenia) i warunków zewnętrznych [23]. W efekcie ciepło przemiany fazowej nawet dla tego samego miodu, który krystalizował

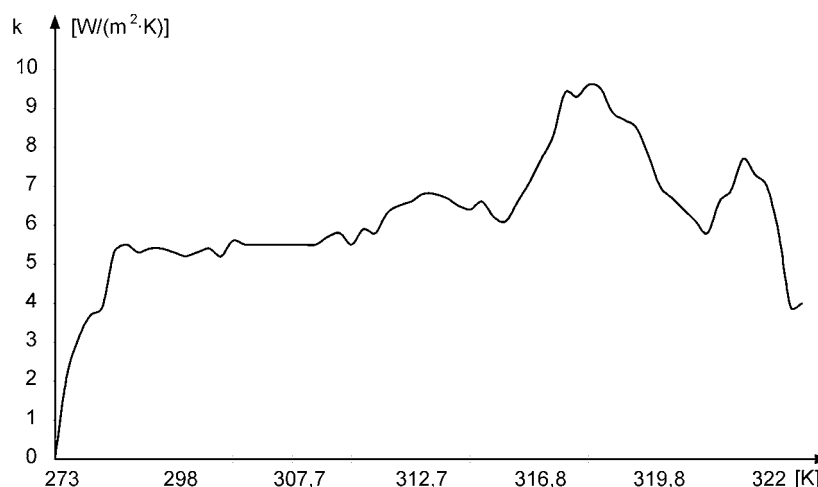
w różnych warunkach jest różne i wynosi od około 15 do 40 $\text{kJ}\cdot\text{kg}^{-1}$ [15]. Ciepło dekrystalizacji polskich miódów jest wyższe i wynosi na ogół do 60-75 $\text{kJ}\cdot\text{kg}^{-1}$ [12]. Przy czym należy zwrócić uwagę, że monohydrat glukozy jest związkiem termicznie trwałym do temperatury 50°C i w czystej postaci charakteryzuje się ciepłem przemiany fazowej wynoszącym 20.5 $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ [13]. Współczynnik przewodzenia ciepła jest niski i wynosi około $\lambda=0,374 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$, ciepło właściwe osiąga wartości od 2,694 do 2,953 $\text{kJ}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$, a dyfuzyjność termiczną można opisać równaniem: $\alpha = (257,73 - 0,907T) \cdot 10^{-8} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ [16]. Dodatkowo należy zwrócić uwagę na bardzo wysoką lepkość miodu, która w zależności od zawartości wody i temperatury zmienia się w szerokich granicach [14].

Podsumowując należy stwierdzić, że właściwości termofizyczne nie sprzyjają intensyfikacji procesu wymiany ciepła. Wysoka lepkość, niska wartość przewodności cieplnej, faza stała, która absorbuje energię, powodują, że proces transportu ciepła jest utrudniony. Odbywa się on w zależności od układu geometrycznego początkowo zawsze na drodze przewodzenia, a następnie po częściowym upłynnieniu poprzez konwekcję. Upłynnienie miodu następuje w stosunkowo szerokim zakresie temperatur, na co jednoznacznie wskazują wyniki uzyskane techniką DSC [12;15]. Podgrzewanie miodu powoduje najpierw częściowe rozpuszczanie fazy krystalicznej a dopiero w temperaturze 50°C zachodzi całkowity rozpad monohydratu glukozy [13].

METODY UPŁYNNIANIA MIODU

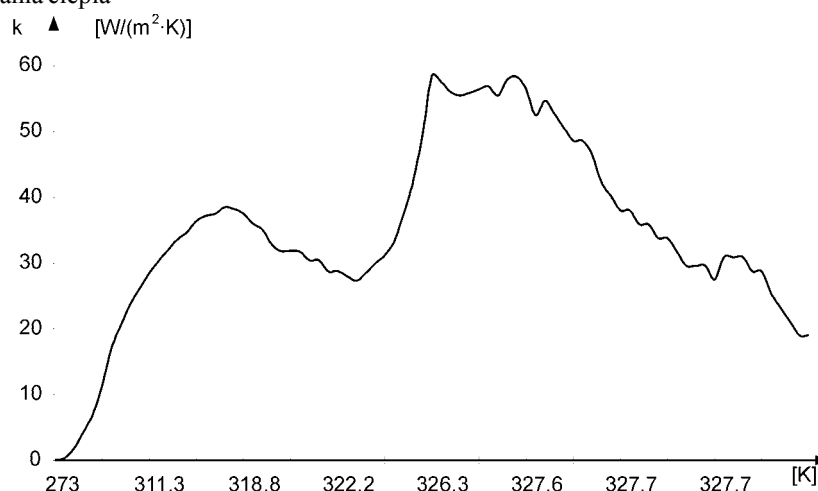
Upłynnianie miodu poprzez ogrzewanie może być realizowane w różnych warunkach. Analizując dekrystalizację miodu należy zwrócić uwagę, że w trakcie jej realizacji występują jednocześnie zjawiska rozpuszczania i rozkładu fazy krystalicznej oraz ogrzewanie fazy płynnej. Metody ogrzewania można podzielić ze względu na: miejsce doprowadzenia energii do realizacji przemiany fazowej, sposób doprowadzenia ciepła, czy też skalę procesu. W zależności od miejsca doprowadzenia energii cieplnej stosowane metody można podzielić na pośrednie i bezpośrednie. Metody pośrednie polegają na ogrzewaniu całego opakowania, a sposób przekazywania ciepła w miejsce upłynniania następuje za pośrednictwem konwekcji naturalnej lub wymuszonej upłynnionego miodu. Metody bezpośrednie charakteryzują się taką realizacją procesu, że ciepło dostarczane jest bezpośrednio w strefę przemiany fazowej. Wyższość metod bezpośrednich sprowadza się do formy procesu, w których element grzewczy stale przylega do bryły ogrzewanego miodu, a płynny miód wypływa ze strefy ogrzewania. Dzięki temu czas przebywania miodu w strefie wysokiej temperatury jest krótki i możliwe jest stosowanie wysokiej temperatury powierzchni grzewczej bez uszczerbku jakości produktu. Taka realizacja procesu możliwa jest poprzez stosowanie dekrystalizatorów elektrycznych w postaci spirali, która jest wkładana do beczki od góry [4]. W trakcie realizacji procesu następuje jej „opadanie” wraz ze zmniejszaniem się ilości miodu skryształizowanego. Niestety, zastosowanie spiral ogrzewanych elektrycznie związane jest z występowaniem dużych gradientów temperatury i może powodować miejscowe przywieranie

produktu, co powoduje charakterystyczne zmiany smaku. Alternatywną metodą jest upłynnianie w warunkach ogrzewania w bliskim kontakcie [4]. Beczka ze skryształizowanym miodem jest wówczas przewrócona do góry dnem i przylega bezpośrednio do powierzchni skryształizowanego miodu [5]. Miód płynny wypływa na zewnątrz, dzięki czemu czas pozostawania w strefie wysokiej temperatury jest stosunkowo krótki i straty właściwości odżywczych zminimalizowane. Metody bezpośrednie ogrzewania mają też pewną wadę związaną z obecnością pozostałości fazy stałej w upłynnionym miodzie. Krótki czas przebywania miodu w stanie płynnym powoduje, że nie wszystkie kryształy zdążą się rozpuścić. Tworzą one w fazie płynnej zarodki, które przyspieszają rekrystalizację. Muszą więc być usunięte przez filtrację lub też dodatkowo przetrzymane w wysokiej temperaturze przez dłuższy czas.



Rys. 1. Zmiany współczynnika przenikania w zależności od temperatury miodu przy ogrzewaniu w warunkach konwekcji swobodnej w powietrzu w temperaturze 330 K.

Sposób dostarczania ciepła do upłynniania miodu może odbywać się poprzez przewodzenie, konwekcję lub promieniowanie. Mało efektywne jest ogrzewanie miodu w dużych opakowaniach np. beczkach i dostarczanie ciepła poprzez



Rys. 2. Zmiany współczynnika przenikania ciepła w zależności od temperatury miodu przy ogrzewaniu w warunkach konwekcji wymuszonej w wodzie w temperaturze 330 K.

gorące powietrze w warunkach konwekcji swobodnej. Przenikanie ciepła od powietrza do miodu charakteryzuje się szeregiem oporów cieplnych i stosunkowo małą wartością sumarycznego współczynnika przenikania [2]. Na rys. 1 przedstawiono uzyskiwane wartości współczynnika przenikania przy ogrzewaniu miodu w warunkach konwekcji swobodnej w powietrzu o temperaturze 57°C. Wartość tego współczynnika kształtuje się na poziomie 5-6 $W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$ podczas ogrzewania krupca. Gdy zostaje on w znacznej części upłynniony powyżej temperatury 44°C wzrasta do około 9 $W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$. Wartości te są stosunkowo niskie i w związku z tym czas realizacji procesu dekrystalizacji beczki miodu jest znaczny i może wynosić w temperaturze 48°C nawet 5 dni [11]. Upłynniony miód jest pośrednikiem w transporcie ciepła i pozostaje stosunkowo długo w wysokiej temperaturze.

Zastosowanie doprowadzenia ciepła w warunkach konwekcji wymuszonej w wodzie w tych samych warunkach charakteryzuje się kilkakrotnie większą wartością sumarycznego współczynnika przenikania ciepła. Wartości uzyskiwane tego parametru przedstawiono na rys.2. W początkowym okresie wynosi on około 30 $W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$ i wzrasta w trakcie procesu osiągając do 60 $W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$. Proces w stosunku do ogrzewania w powietrzu o tej samej temperaturze jest efektywniejszy, lecz również ze względu na pośredniczenie upłynnionego miodu w transporcie ciepła wpływ temperatury na miód jest długotrwały.

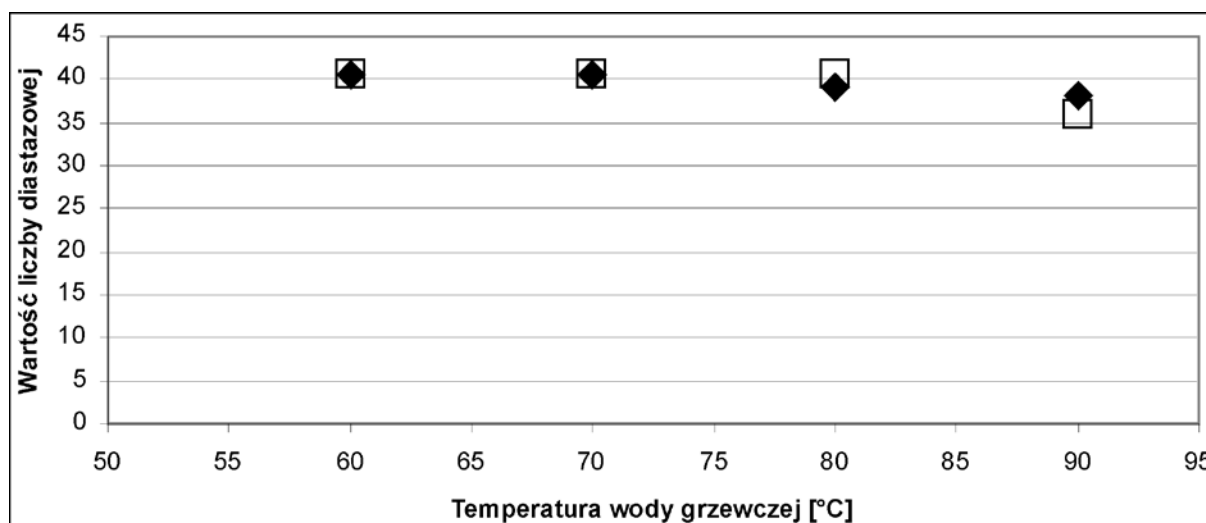


Fot. 1. Wygląd zewnętrzny i wnętrze komory grzewczej urządzenia D-1.

Wykorzystując zalety topnienia w warunkach bliskiego kontaktu i bardzo dobre właściwości wody jako czynnika grzewczego zaprojektowano i wykonano prototyp urządzenia, które nazwano D-1 [7]. Prototyp został wykonany w skali umożliwiającej upłynnianie od kilku do kilkunastu kilogramów miodu na godzinę i jest przeznaczony głównie dla pszczelarzy prowadzących bezpośrednią sprzedaż miodu. Szczegółowa charakterystyka urządzenia D-1 jest przedmiotem innego opracowania [8]. Poniżej zamieszczono jedynie uproszczony opis przedstawiający, w jaki sposób zminimalizowano czas przebywania miodu w strefie wysokiej temperatury. Bryłę skrzystalizowanego miodu np. w kształcie wiaderka – fot. 1a wkłada się do urządzenia od góry. Miód przylega bezpośrednio do rozgrzanej dolnej powierzchni, która jest ogrzewana za pośrednictwem gorącej wody. Bezpośrednio po upłynnieniu miód wypływa otworem znajdującym się w najniższej części dna. Krótki czas przebywania miodu w strefie wysokiej temperatury jest gwarancją najmniejszych zmian jego właściwości. W celu zabezpieczenia przed zapchaniem rury spustowej jej wlot jest przysłonięty rozgwiadą z prętów stalowych, co uwidoczniono na fot. 1b. Zaletą tego urządzenia jest stała temperatura powierzchni grzewczej i stosunkowo wysoka wartość współczynnika przenikania ciepła. Na rys. 3 przedstawiono zmiany zachodzące w wartości liczby diastazowej upłynnianego miodu w zależności o temperatury wody grzewczej. Użycie wody nawet o temperaturze 90°C przy jednokrotnym ogrzewaniu miodu powodowało spadek liczby diastazowej poniżej 10% wartości początkowej. Urządzenie znajduje się na etapie badania prototypu i wszystko wskazuje, że po wprowadzeniu nielicznych poprawek będzie produkowane seryjnie.

WNIOSKI

Przeprowadzona analiza rozwiązań sposobów upłynniania miodu pokazuje, że za optymalne należy przyjąć te metody, które minimalizują czas przebywania produktu w strefie wysokiej temperatury. Użycie nawet temperatury o wyższej wartości, lecz przy stosunkowo krótkim czasie jej oddziaływania minimalizuje zmiany jakościowe produktu.



Rys. 3. Zmiany wartości liczby diastazowej podczas upłynniania miodu w urządzeniu D-1 w zależności od temperatury czynnika grzewczego.

Przedstawione rozwiązanie konstrukcyjne urządzenia D-1 charakteryzuje się niewielką wydajnością i może być wykorzystywane w gospodarstwach pszczelarskich prowadzących bezpośrednią sprzedaż miodu. Niemniej może być wykonane w znacznie większej skali, dzięki czemu można znacznie zwiększyć jego wydajność zachowując pozostałe zalety. Aktualnie trwają przygotowania do wdrożenia dekrystalizatora D-1 do seryjnej produkcji.

LITERATURA

- [1] Assil H.I., Sterling R., Sporns P.: Crystal control in processed liquid honey, *Journal of Food Science*, 56(4), 1991, 1034-1041.
- [2] Bakier S., Dzierżek K.: Badanie procesu dekrystalizacji miodu pszczelego, *Materiały Konferencyjne BEMS Białystok 1998*, 13-28.
- [3] Bakier S.: Powstawanie piany na powierzchni miodu po ogrzewaniu, *Materiały z XXXIX Naukowej Konferencji Pszczelarskiej*, Puławy, 2002, 93-95.
- [4] Bakier S.: Badanie topienia miodu pszczelego w warunkach bliskiego kontaktu, *Inżynieria Rolnicza* 4(37), 2002, 17-24.
- [5] Bakier S.: Urządzenia do topienia miodu i innych produktów zwłaszcza spożywczych wrażliwych na wpływ temperatury, *Rzeczpospolita Polska*, Patent nr 323691 z dn. 08.01.2003.
- [6] Bakier S.: Description of events occurring during the heating of crystallized honey, *Acta Agrophysica* 106 Vol.3 (3) 2004, 415-424.
- [7] Bakier S., Pękala L.: Dekrystalizator termiczny do miodu, *Zgłoszenie patentowe nr PL116350 z dn. 14.09.2006*.
- [8] Bakier S., Pękala L.: Charakterystyka konstrukcji i efektów upłynniania miodu w urządzeniu D-1, *Inżynieria Rolnicza*, 2007 (artykuł w druku).
- [9] Bhandari B., D'Arcy B., Kelly C.: Rheology and crystallization kinetics of honey: present status, *International Journal of Food Properties* 2(3), 1999, 217-226.
- [10] Cavia M.M., Fernandez-Muin M.A., Gomez-Alonso E., Montes-Perez M.J., Huidobro J.F. Sancho M.T.: Evolution of fructose and glucose in honey over one year: influence of induced granulation, *Food Chemistry* 78, 2002, 157-161.
- [11] Crane E.: *Honey*, Comprehensive Survey, Heinemann, London. 1975, 293-306.
- [12] Jarmocik A., Niesteruk R., Obidziński S.: Analiza przydatności różnicowej kalorymetrii skaningowej do badania właściwości termofizycznych miodów pszczelich, *Zeszyty Naukowe Politechniki Białostockiej Budowa i Eksploatacja Maszyn*, nr 4, 1997, 85-94.
- [13] Jonsdottir S.O., Rasmussen P.: Phase equilibria of carbohydrates in polar solvents, *Fluid Phase Equilibria* 158-160, 1999, 411-418.
- [14] Lazaridou A., Biliaderis C.G., Bacandritsos N., & Sabatini A.G.: Composition, thermal and rheological behaviour of selected Greek Honeys, *Journal of Food Engineering*, 64(1), 2004, 9-21.
- [15] Lupano C.E.: DSC study of granulation stored at various temperatures, *Food Research International*, Vol. 30, No. 9, 1997, 683-688.
- [16] Niesteruk R.: Właściwości termofizyczne żywności, Cz. II. Dział Wydawnictw i Poligrafii Politechniki Białostockiej, Białystok 1999, 83-85.
- [17] Pohoreca K.: Raport o stanie pszczelarstwa w Polsce, *Ministerstwo Rolnictwa*, Warszawa 2007.
- [18] Rüegg M., Blanc B.: The water activity of honey and related sugar solutions, *Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie* 14, 1981, 1-6.
- [19] Sanz S., Gradillas G., Jiemenso F., Perez C., Juan T.: Fermentation problem in Spanish north-coast honey, *Journal of Food Protection*, Vol.58, No.5, 1994, 515-518.
- [20] Skowronek W., Rybak-Chmielewska H., Szczęsna T., Pidek A.: Wpływ czynników opóźniających krystalizację miodu na jego jakość, *Pszczelnicze Zeszyty Naukowe* 38, 1994, 75-83.
- [21] Tosi E., Ciappini M., Ré E., Lucero H.: Honey thermal treatment effects on hydroxymethylfurfural content, *Food Chemistry* 77, 2002, 71-74.
- [22] Tosi E.A., Ré E., Lucero H., Bulacio L.: Effect of honey high-temperature short-time heating on parameters related to quality, crystallisation phenomena and fungal inhibition, *Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie* 37, 2004, 669-678.
- [23] White, J. W.: *Honey*, *Advances in Food Research*, Vol.24, 1978, 288-354.

HONEY LIQUEFACTION METHODS

SUMMARY

The paper presents analysis of various liquefaction methods that use heating in honey processing technology. The main criterion applied for the assessment of each method was their effect on the final product quality. First of all, the temperature during the heating process as well the time of its action on the product were considered. The influence of the way of heat supply necessary to carry out honey liquefaction was also determined. Taking into account the results obtained, an optimal honey liquefaction method was proposed. The suggestions could be effectively used to design technical devices for honey processing.

Key words: honey, liquefaction of honey; crystallized honey, heating honey.

Prof. dr hab. inż. Leszek MIESZKALSKI

Mgr inż. Zbigniew ŻUK

Wydział Nauk Technicznych, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

WPŁYW PARAMETRÓW ROBOCZYCH OBŁUSKIWACZA Z TARCZAMI KORUNDOWYMI NA SKUTECZNOŚĆ OBŁUSKIWIANIA NASION GORCZYCY®

W artykule zaprezentowano wyniki badań nad usuwaniem okrywy nasiennej z nasion gorczycy stanowiącej surowiec dla przetwórstwa spożywczego, farmaceutycznego oraz kosmetycznego. Materiałem do badań były nasiona gorczycy białej o wilgotności 4,9%. Na podstawie przeprowadzonych badań za właściwą pod względem skuteczności usuwania okrywy nasiennej z nasion gorczycy przy ograniczeniu strat związanych z nadmiernym rozdrobnieniem produktu przyjęto prędkość tarcz obłuskujących o średnicy 225 mm wynoszącą 37,68 m/s (3200 obr/min) i kąt pochylenia wirnika w stosunku do płaszczyzny poziomej. Dla wymienionych parametrów pracy urządzenia uzyskano skuteczność obłuskiwania na poziomie 97,45%.

Słowa kluczowe: nasiona gorczycy, obłuskiwanie, obłuskiwacz, tarcze korundowe o ruchu wahliwym, parametry robocze, skuteczność obłuskiwania.

WSTĘP I CEL PRACY

Gorczyca jest rośliną jednoroczną należącą do rodziny Cruciferae – krzyżowe (obecnie Brassicaceae – kapustowate). Łatwo aklimatyzuje się w różnych strefach klimatycznych i dlatego jej uprawa rozszerzyła się prawie na wszystkie kontynenty [Nowak-Polakowska i in 2005].

Najbardziej rozpowszechniona spośród wszystkich gatunków gorczyca biała należy do rodzaju *Sinapis* (*Sinapis alba* L.). Nasiona jej zawierają od 22 do 35% tłuszczu, który służy do produkcji oleju wykorzystywanego w przemyśle farmaceutycznym i kosmetycznym. Nasiona gorczycy białej, sarebskiej i czarnej zawierają glikozyd i singrinę, które pod działaniem enzymu mironozynazy i wody wydzielają lotny olejek oraz kwaśny siarczan potasu i glukozy. Makuchy, jako produkt uboczny procesu pozyskiwania oleju, ze względu na swoje walory smakowe znalazły zastosowanie w przemyśle spożywczym do wyrobu musztardy i przypraw do mięs [Hersa 1986].

Usunięcie okrywy nasiennej (wymóg zagranicznych importerów) ma za zadanie poprawienie jakości produktów uzyskanych z nasion gorczycy. Z uwagi na fakt, że nasiona gorczycy są nieduże (mieszczą się w przedziale średnic od 1,5 do 2,8 mm), a masa 1000 nasion jest zależna od odmiany i wynosi od 1,1 do 1,4 g dla gorczycy czarnej, od 1,7 do 2,8 g dla gorczycy sarepskiej, i od 3 do 10g dla gorczycy białej [Hersa 1986], proces ich obłuskiwania należy zaliczyć do trudnych, także ze względu na dużą zawartość oleju w nasionach.

Jak wykazały przeprowadzone badania własne do obłuskiwania tak drobnych nasion, o dużej zawartości tłuszczu można zastosować obłuskiwacz z poziomą głowicą wyposażoną w tarcze korundowe przedzielone tulejkami.

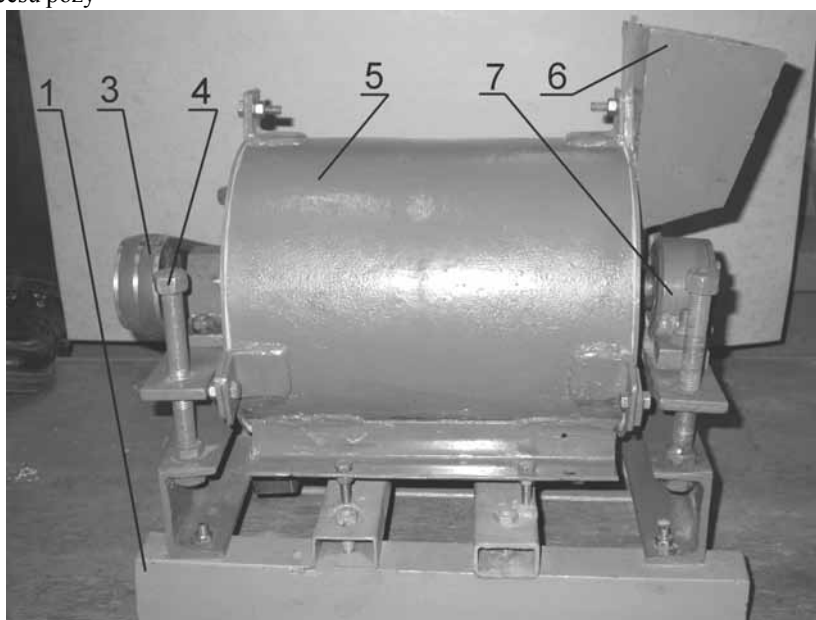
Celem pracy było określenie wpływu prędkości obrotowej tarcz korundowych, i kąta pochylenia wału z tarczami do płaszczyzny poziomej na skuteczność obłuskiwania nasion gorczycy.

METODYKA BADAŃ

Materiałem do badań były nasiona gorczycy białej odmiany Nakielska, o wilgotności 4,9% określonej według [PN –EN ISO 665:1999], przechowywane w pomieszczeniu o stałej temperaturze 18°C oraz wilgotności powietrza około 86%.

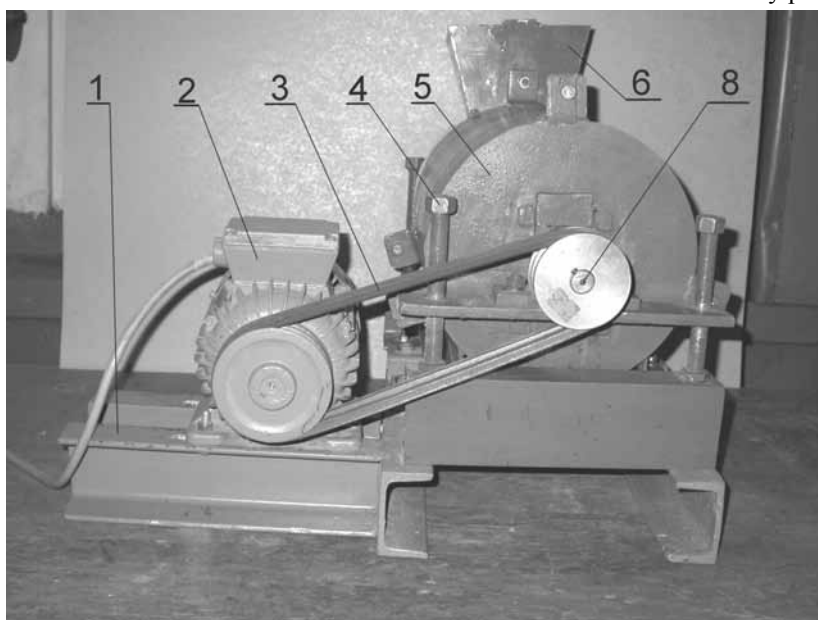
Przed rozpoczęciem badań nasiona poddano separacji w pionowym kanale aspiracyjnym separatora pneumatycznego Petkus 293 celem usunięcia zanieczyszczeń w postaci piasku, nasion niewykształconych i uszkodzonych [Anders 2003].

W celu określenia szczeliny między tarczami wahliwymi a dolną częścią obudowy obłuskiwacza umożliwiającą uderzanie nasion tarczami dokonano pomiaru średnic 100 nasion gorczycy za pomocą mikroskopu warsztatowego typu BK 50 x 70 (z dokładnością do 0,1 mm), a następnie pomiary uśredniono. Masa próbek nasion użytych do badań wynosiła 200 g zgodnie z [PN –EN ISO 664:1999]. Do pomiaru użyto wagi elektronicznej AXIS A 500, której dokładność wynosiła 0,1 g.



Rys. 1. Widok boczny obłuskiwacza : 1 – rama obłuskiwacza, 3 – przekładnia pasowa, 4 – śruba regulacyjna, 5 – obudowa, 6 – kosz zasypowy z pokrywą boczną, 7 – obudowa łożyska

Badania prowadzono na stanowisku (rys. 1, 2), które składa się z obudowy (5) o średnicy wewnętrznej 230 mm i długości 300 mm, pokryw bocznych oraz kosza zasypowego (6) przycelowanego do jednej z nich. Wewnątrz obudowy (5) znajduje się poziomy wał napędowy (8), łożyskowany na dwóch wahliwych łożyskach kulkowych, których położenie względem ramy ustalają dwie śruby regulacyjne (4). Na wale napędowym (8) jest osadzonych 7 tarcz korundowych o średnicy 225 mm i grubości 3,2 mm przedzielonych tulejami, które są przesunięte względem siebie o kąt 36° i dodatkowo pochylone pod kątem 2° względem płaszczyzny prostopadłej do osi wzdłużnej wału napędowego (8). Odległość między tarczami wynosi 45 mm. Tarcze są przestawione względem siebie o kąt 36° tworząc linię śrubową, ułatwiającą przemieszczanie się rozdrobnionego materiału w kierunku wylotu. Napęd na wał i tarcze obłuskiwacza jest przekazywany z silnika elektrycznego (2) przez przekładnię pasową (3).



Rys. 2. Widok czołowy obłuskiwacza : 1 – rama obłuskiwacza, 2 – silnik, 3 – przekładnia pasowa, 4 – śruba regulacyjna, 5 – obudowa, 6 – kosz zasypowy z pokrywą boczną, 8 – wał obłuskiwacza z tarczami korundowymi.

Proces obłuskiwania jest realizowany w wyniku wielokrotnych odbić nasion o tarcze cierne oraz o wewnętrzną część obudowy cylindra.

Parametry przy których realizowano proces obłuskiwania są następujące:

- prędkość obwodowa tarcz w zakresie od 30,61 do 40,03 m/s (od 2600 do 3400 obr/min, zmieniana skokowo co 200 obr/min);
- kąt pochylenia urządzenia obłuskującego w stosunku do płaszczyzny poziomej zmieniano od 2 do 10° , skokowo co 2° ,
- odległość tarcz od dolnej części obudowy równa 1,5 mm, wynikająca z 2/3 średniej wysokości nasion.

Po przeprowadzeniu procesu obłuskiwania za pomocą obłuskiwacza z poziomymi tarczami o ruchu wahliwym otrzymano mieszaninę składającą się z rozdrobnionych liścieni, okrywy nasiennej i nie obłuskanych nasion gorczycy. W wy-

niku pneumoseparacji otrzymano dwie frakcje. Pierwszą stanowiły nasiona nie obłuskane oddzielone od próbki poddanej separacji pneumatycznej przy prędkości strumienia separującego 5,50 m/s. Drugą stanowiły liścienie i frakcja drobna (rozdrobnione liścienie i okrywa) oraz okrywa nasienne.

W celu rozdzielenia drugiej frakcji, czyli liścieni od okrywy nasiennej i frakcji drobnej poddano ją separacji w pionowym kanale aspiracyjnym separatora pneumatycznego Petkus 293 przy prędkości powietrza 1,76 m/s, oddzielając liścienie pozbawione okrywy nasiennej i frakcji drobnej. Aby oddzielić frakcję drobną od okrywy nasiennej zastosowano separację sitową z użyciem odsiewacza typu SZ-1 o sitach z otworami okrągłymi o średnicy 1,2 mm. W odsiewaczu laboratoryjnym typu SZ-1 czas odsiewania próbki wynosił 4 minuty.

Za skuteczność procesu obłuskiwania przyjęto iloraz różnicy masy próbki i masy nasion nie obłuskanych do całkowitej masy próbki. Skuteczność obłuskiwania obliczono ze wzoru:

$$\eta = \frac{(M_p - M_{nn})}{M_p} \cdot 100 \quad (1)$$

Gdzie: M_p – masa próbki, (g),

M_{nn} – masa nasion nie obłuskanych, (g)

WYNIKI

Wyniki badań przedstawiono w tabeli 1. Jak można zauważyć zmiana kąta pochylenia wału z tarczami i prędkości obwodowej tarcz w stosunku do powierzchni poziomej wpływa na ilość nasion nie obłuskanych przy czym zwiększenie kąta pochylenia wału z tarczami zwiększa masę nasion nie obłuskanych, a zwiększenie prędkości obwodowej tarcz zmniejsza tę masę powodując jednak wzrost frakcji drobnej.

Przy prędkości obwodowej tarcz wynoszącej 30,61 m/s (2600 obr/min) masa próbki nie obłuskanej waha się od 17 g do 38 g. Biorąc pod uwagę prędkość obwodową tarcz 40,03 m/s (3400 obr/min) różnica ta wynosi przy poszczególnych kątach pochylenia wału z tarczami około 1 g i tylko przy kącie 10° masa nasion nie obłuskanych wzrasta o 7 g.

Z danych zawartych w tabeli 1 wynika, że skuteczność obłuskiwania zawiera się w przedziale od 80,85 % do 97,45 %, a udział frakcji drobnej wzrasta wraz z prędkością obrotową tarcz.

WNIOSKI

1. Zastosowanie obłuskiwacza z tarczami o ruchu wahliwym umożliwia usuwanie okrywy nasiennej z nasion gorczycy białej z zadowalającą skutecznością (do 97,45%).
2. Analiza wyników obłuskiwania nasion gorczycy pozwala wyciągnąć wniosek, że wzrost prędkości obwodowej tarcz z 30,61 m/s (2600 obr/min) do 40,03 m/s (3400 obr/min) powoduje spadek udziału nasion nie obłuskanych o średnio 9,26 % ale wzrasta udział frakcji drobnej (rozdrobnionych liścieni wraz z okrywą) o średnio 10,58 %.
3. Zanieczyszczenie próbki liścieni okrywą nasienną zawiera się od 0,5 do 1,5 % w stosunku do całej próbki.

Tabela 1. Charakterystyka parametrów obłuskiwania nasion gorczycy

Lp	Prędkość tarcz obłuskiwacza		Kąt pochylenia zespołu roboczego (°)	Masa nasion nie obłuskanych (g)	Masa nasion obłuskanych (liścienie) (g)	Masa okrywy nasiennej (g)		Skuteczność obłuskiwania (%)
	(m/s)	(obr/min)						
1	30,61	2600	2°	23,0	121,9	21,1	34	88,5
2	32,97	2800		19,7	123,0	24,5	32,8	90,15
3	35,35	3000		15,1	127,9	24,2	32,8	92,45
4	37,68	3200		10,4	128,6	21	40	94,8
5	40,03	3400		5,5	126,5	25	43	97,25
1	30,61	2600	4°	17,8	122,4	23,8	36	91,1
2	32,97	2800		20,8	126,3	19	33,9	89,6
3	35,35	3000		16,0	137,1	11,9	35	92,0
4	37,68	3200		11,2	128,8	12	38	94,4
5	40,03	3400		5,1	131,9	16,8	46,2	97,45
1	30,61	2600	6°	20,8	120,7	27,5	31	89,6
2	32,97	2800		22,4	124,7	17,9	35	88,8
3	35,35	3000		15,3	128,9	19,5	36,3	92,35
4	37,68	3200		7,8	129,2	21,6	41,4	96,1
5	40,03	3400		6,5	131,7	17,1	44,7	96,75
1	30,61	2600	8°	38,3	120	10,4	31,3	80,85
2	32,97	2800		26,2	123	14,5	36,3	86,9
3	35,35	3000		20,6	126,6	17,7	35,1	89,7
4	37,68	3200		11,4	130,4	20,1	38,1	94,3
5	40,03	3400		6,8	130	22,9	40,3	96,6
1	30,61	2600	10°	30,0	118,0	20,1	31,9	85,0
2	32,97	2800		32,3	122,8	11	33,9	83,85
3	35,35	3000		22,5	124,7	19,7	35	88,75
4	37,68	3200		13,9	127,1	19	40	93,05
5	40,03	3400		13,4	128,8	14,8	43	93,3

4. Z przeprowadzonych badań wynika, że optymalnym kątem pochylenia zespołu roboczego jest kąt 4° w stosunku do płaszczyzny poziomej przy prędkości obrotowej wynoszącej 3200 obr/min.

LITERATURA

- [1] Andres A. Wybrane właściwości fizyczne nasion rzepaku odmiany Sponsor, ACTA AGROPHYSTICA PAN 2003.
- [2] Nowak-Polakowska H., Czaplinski S., Tańska M., Janowski K.: Skład chemiczny nasion gorczycy białej i sarepskiej w zróżnicowanych warunkach pogłównego nawożenia azotem na tle przedsięwziętego nawożenia siarką i magnezem, POLISH JOURNAL OF NATURAL SCIENCES 2005.
- [3] Polska Norma PN-EN ISO 658, Nasiona oleiste, Oznaczenia zawartości zanieczyszczeń.
- [4] Polska Norma PN-EN ISO 665, Nasiona oleiste, Redukcja próbki laboratoryjnej do próbki analitycznej.
- [5] Szczegółowa uprawa roślin, Praca zbiorowa pod redakcją Jerzego Hersego, Wydanie szóste, PWN Warszawa 1986 st. 368-375.

INFLUENCE OF WORKING PARAMETERS OF THE HULLER WITH CORUNDUM DISK ON EFFECTIVENESS OF HULLING SEEDS OF MUSTARD

SUMMARY

The paper presents results of studies concerning of removing involucre from seeds of mustard which are used in food, pharmaceutical and cosmetic industry. Mustard seeds with moisture about 4.9 % were tested. On the basis of conducted studies it was established that the process of removing involucre from mustard seeds is the most effective when the speed of corundum disk with the diameter 225 mm is 37.68 m / s (3200 cycles by minute) and the inclination of angle the vane in the relation to the horizontal plane. For presented parameters of hulling the effectiveness of this process is 97.45 %.

Key words: seeds of mustard, hulling, huller, corundum disk with oscillatory movement, working parameters, effectiveness of hulling.

Dr inż. Krzysztof KORPYSZ
 Dr inż. Henryk ROSZKOWSKI
 Dr hab. inż. Janusz WOJDALSKI prof. nadzw. SGGW
 Wydział Inżynierii Produkcji, SGGW w Warszawie

ENERGETYCZNE ASPEKTY PROCESU GNIECENIA ZIARNA JĘCZMIENIA®

W artykule przedstawiono przebieg i wyniki laboratoryjnych badań energochłonności procesu rozdrabniania poprzez gniecenie ziarna jęczmienia odmiany KORU. Wyniki dotyczące wydajności procesu gniecenia jak i jednostkowego zużycia energii przedstawiono dla sześciu różnych średnic walców i prędkości obwodowej walców w zakresie od 2 m/s do 9 m/s. Jednostkowe zużycie energii przy gnieceniu jęczmienia zależy od wartości parametrów konstrukcyjnych oraz eksploatacyjnych gniotownika i wynosi ok. 10 kJ/kg. Otrzymane wyniki badań poszerzają wiedzę będącą podstawą rozwoju techniki w zakresie rozdrabniania ziarna zbóż w tym zwłaszcza jęczmienia.

Słowa kluczowe: energochłonność, rozdrabnianie, gniecenie, ziarno jęczmienia.

Wykaz oznaczeń:

Q – wydajność gniotownika [kg/h],

v – prędkość obwodowa walców gniotownika [m/s],

W_A – agregatowy wskaźnik jednostkowego zużycia energii elektrycznej [kJ/kg].

przygotowania pasz dla zwierząt poprzez wykorzystywanie energooszczędnych maszyn. Do urządzeń rozdrabniających ziarno zboża o mniejszej jednostkowej energochłonności należą śrutowniki tarczowe i śrutowniki walcowe (tabela 1.).

Tabela 1. Jednostkowe zużycie energii na rozdrabnianie ziarna w urządzeniach rozdrabniających [12]

Rodzaj urządzenia rozdrabniającego	Jednostkowe zużycie energii			
	MJ/Mg		kWh/Mg	
Śrutownik walcowy	18	22	5,0	6,1
Śrutownik tarczowy z tarczami ceramicznymi	34	50	9,4	13,9
Śrutownik tarczowy z tarczami metalowymi	40		11,1	
Śrutownik kombinowany walcowo-tarczowy	36		10,0	
Rozdrabniacz bijakowy	58	62	16,1	17,2

WPROWADZENIE

Jęczmień jest zbożem o wszechstronnym zastosowaniu w żywieniu człowieka jak również w produkcji pasz, co dokumentuje literatura [3, 4, 6, 9, 12, 13]. Rozdrabnianie ziarna zbóż, niezbędne z technologicznego punktu widzenia, należy do mechanicznych operacji o wysokiej energochłonności [2, 4, 13, 14, 15, 16].

W procesie produkcji pasz treściwych na rozdrabnianie ziarna przypada około 70% energii zużywanej w całym procesie technologicznym [1]. Całkowite zużycie energii na rozdrabnianie ziarna zbóż w skali kraju sięga setek GJ rocznie. W gospodarstwach rolnych do rozdrabniania ziarna na paszę używane są różnorodne urządzenia w tym rozdrabniacze bijakowe, śrutowniki walcowe, rozdrabniacze uniwersalne oraz gniotowniki.

W przemyśle paszowym w Polsce i paszarniach gospodarstw rodzinnych dominują rozdrabniacze bijakowe [7, 8]. Można je uznać za podstawowe urządzenia do rozdrabniania ziarna na paszę. Powszechne stosowanie rozdrabniaczy bijakowych do przygotowania śruty zbożowej wynika z ich uniwersalności, dużej wydajności w stosunku do masy maszyny, prostej budowy, łatwej obsługi i regulacji oraz możliwości zautomatyzowania pracy przy dużej niezawodności. Do najistotniejszych wad należy wysoka energochłonność procesu rozdrabniania sięgająca 60 kJ/kg [1, 7, 8, 12] oraz stosunkowo niska jakość produktów rozdrabniania. Śruta zbożowa z rozdrabniacza bijakowego charakteryzuje się zróżnicowanym składem granulometrycznym, w którym udział części pylistych waha się w granicach (15% - 25%) [8, 11].

W sytuacji wzrostu cen nośników energii, jej oszczędzanie staje się nieuchronną koniecznością. Z tego względu, uzasadnionym jest racjonalne użytkowanie energii także w procesach

Dla gniotowników walcowych agregatowy wskaźnik jednostkowego zużycia energii wynosi od 4 kJ/kg do 18 kJ/kg [5, 7, 8], czyli kilkakrotnie mniej w stosunku do rozdrabniaczy bijakowych.

Śruta uzyskiwana w gniotownikach walcowych charakteryzuje się znacznie korzystniejszym składem granulometrycznym w porównaniu z śrutą uzyskiwaną w rozdrabniaczach bijakowych, co ma związek ze strawnością paszy. W tabeli 2 przedstawiono przykładowe wyniki wartości współczynników strawności składników ziarna zbóż na przykładzie pszenicy. W literaturze nie odnaleziono analogicznych wyników badań dla jęczmienia.

Tabela 2. Wartość współczynników strawności składników pszenicy [11]

Składniki paszy	Sposób przygotowania śruty		
	Śrutowanie	Gniecenie	Rozdrabnianie
Sucha masa	81,1	84,1	82,1
Białko	82,0	85,0	84,0
Włókno	20,0	33,7	29,1
Energia całkowita	81,2	84,9	83,4

Śruta pochodząca z gniotownika walcowego zawiera stosunkowo mało części pylistych (poniżej 10%). Wyniki badań potwierdzają wysoką strawność śruty gniecionej w żywieniu zwierząt [11].

Pomimo niskiej energochłonności procesu gniecenia i korzystnego składu granulometrycznego śruty, gniotowniki znalazły dotychczas ograniczone zastosowania praktyczne w procesach technologicznych przygotowania ziarna na potrzeby żywieniowe.

Korzystny skład granulometryczny śruty zbożowej był bezpośrednim czynnikiem przeprowadzenia badań nad energochłonnością procesu gniecenia ziarna jęczmienia. Za podstawowy cel badań przyjęto określenie wpływu wybranych parametrów konstrukcyjnych gniotownika na energochłonność procesu gniecenia wyrażoną wartością agregatowego wskaźnika jednostkowego zużycia energii elektrycznej. Agregatowy wskaźnik jednostkowego zużycia energii elektrycznej silnika napędzającego jest definiowany jako zużycie energii (w kJ) na jednostkę masy przerobionego surowca [12].

STANOWISKO POMIAROWE

Do zrealizowania tak sformułowanego celu badań, wykorzystano metodę eksperymentalną na stanowisku badawczym. Wykorzystane do badań laboratoryjne stanowisko pomiarowe składało się z gniotownika o specjalnej budowie umożliwiającej zmianę parametrów konstrukcyjnych, zespołu napędowego i aparatury pomiarowej.

Gniotownik laboratoryjny umożliwił mocowanie na stałej ramie walców o różnych średnicach. Zastosowano walce odlewane kokilowo o oszlifowanej powierzchni roboczej, długość czynna walców 200 mm. Walec aktywny (napędzany) zamocowany stabilnie do ramy, otrzymuje napęd od silnika elektrycznego, walec pasywny, zamontowany uchylnie otrzymuje napęd z walca aktywnego za pośrednictwem przekładni zębatej o przełożeniu 1. Sprężyny zapewniają odpowiedni docisk walca uchylnego do walca zamocowanego stabilnie na ramie. Czopy walców osadzone w oprawach z łożyskami wahliwymi. Wolnoobrotowy trójfazowy silnik elektryczny klatkowy SG-160L zasilany poprzez tyrystorową przetwornicę częstotliwości TPC-26 umożliwił bezstopniową regulację prędkości obrotowej w zakresie od minimalnej do 800 obr/min. Sprężyny śrubowe dociskające walce umożliwiają regulację siły docisku. Konstrukcja układu dociskającego walce pozwalała ponadto na bezstopniową regulację wielkości szczeliny roboczej. W trakcie pracy powierzchnie robocze walców były oczyszczane przy pomocy skrobaków nożowych o zmiennej sile nacisku do powierzchni walców. Gniotownik zaopatrzono w kosz zasypowy o objętości ok. 80 kg ziarna. Do regulacji wydajności zastosowano dozownik szczelinowy.

W laboratoryjnym stanowisku badawczym istniała możliwość regulowania wielu parametrów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych w szerokim zakresie, w tym:

- średnicy walców w zakresie od 100 mm do 600 mm (wyniki badań zaprezentowano dla walców o średnicy 150, 190, 250, 350 i 400 mm),
- prędkości obwodowej walców do 16 m/s,
- maksymalnej siły docisku walców 16 kN,
- sposobu napędu walców (jeden lub oba walce napędzane),
- ustawialnego strumienia dopływu ziarna o natężeniu do 1000 kg/h.

Stanowisko badawcze wyposażono w aparaturę do pomiaru: momentu obrotowego, prędkości obrotowej, przepustowości

oraz jakości śruty. Należy zaznaczyć, że z literatury znane są inne stanowiska do badań energochłonności rozdrabniania ziarna zbóż [10, 14, 17].

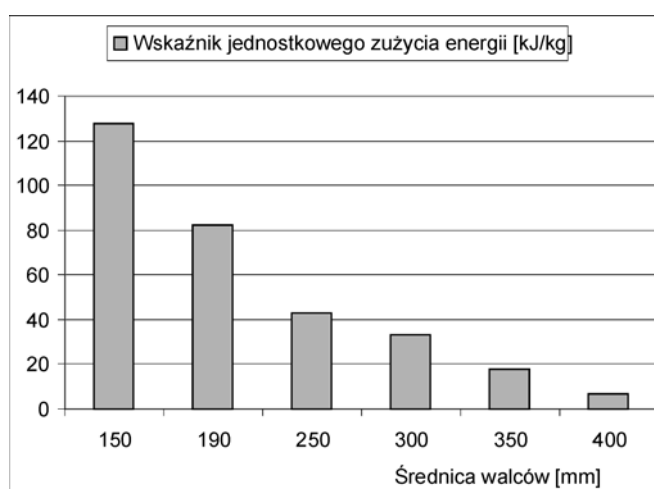
METODYKA BADAŃ I WYNIKI

Badania procesu gniecenia przeprowadzono dla jęczmienia odmiany KORU o stałej wilgotności 11,0%. Dla każdej pary walców przeprowadzono pomiar prędkości obrotowej i momentu, przy nastawionym natężeniu zasilania ziarnem. Wydajność gniotownika w ustalonych warunkach pracy określano poprzez pomiar masy śruty w stałym czasie. Mierzone wielkości pozwalały na obliczanie zużycia energii brutto przy różnych wartościach parametrów konstrukcyjnych. Energię netto zużywaną na gniecenie obliczano, odejmując energię biegu jałowego (praca bez obciążenia) od energii brutto.

Eksperymenty zrealizowano w laboratorium Zakładu Mechanizacji Produkcji Zwierzęcej WIP SGGW w Warszawie. Stwierdzono, że średnica i prędkość obrotowa walców wpływały istotnie na przebieg procesu gniecenia i jednostkowe zużycie energii.

W opisanym eksperymencie stosowano gładkie, szlifowane żeliwne walce i stałą szczelinę roboczą wynoszącą 0,5 mm. Stwierdzono, że w przypadku walców o średnicach 150 i 190 mm proces gniecenia przebiegał z niewielką wydajnością. Główną przyczyną tego było zjawisko wypychania ziaren ze szczeliny roboczej. Sprawne wciąganie ziaren w szczelinę roboczą zespołu gniotącego zależy od wielu czynników w tym między innymi od współczynnika tarcia pomiędzy ziarnem a powierzchnią walców oraz od relacji pomiędzy charakterystycznym wymiarem ziarna a średnicą walców. Jeżeli walce słabo „chwytają” ziarno, zmniejszała się istotnie wydajność gniecenia do wartości w zakresie 20 kg/h - 30 kg/h (1,0- 1,5 kg/h na cm długości czynnej walców). Uzyskane wyniki wskazują na nieprzydatność walców gładkich o średnicach 150 mm i 190 mm do wykorzystania w praktycznych rozwiązaniach konstrukcyjnych gniotowników do rozdrabniania ziarna jęczmienia.

Gniotownik wyposażony w walce o średnicy 250 mm stwarzał wyraźnie lepsze warunki przebiegu procesu gniecenia, co



Rys. 1. Wartości wskaźników jednostkowego zużycia energii (W_A) podczas gniecenia jęczmienia w zależności od średnicy walców D . (wilgotność ziarna 11,0%, prędkość obwodowa walców 8 m/s, szczelina robocza 0,5 mm).

wyrażało się wzrostem wydajności procesu sięgającej wartości na poziomie od 80 do 160 kg/h (4 - 8 kg/h/ i na cm długości walców).

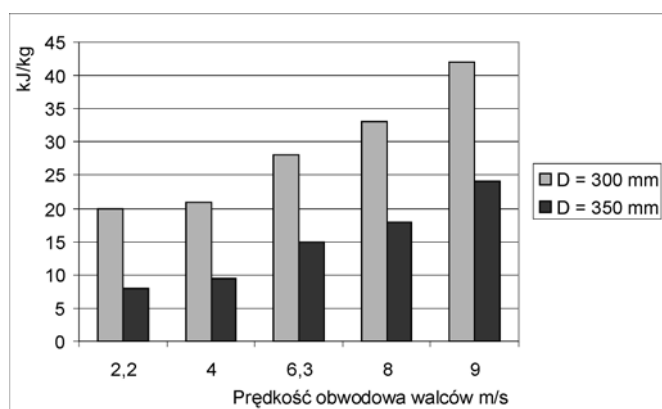
Efektom opisanych zjawisk są stosunkowo wysokie wartości jednostkowego zużycia energii (rys. 1.) wynoszące dla walców o mniejszych średnicach od 40 do 130 kJ/kg, czyli więcej niż dla rozdrabniaczy bijakowych (ok. 50 kJ/kg) [4, 13].

Badania laboratoryjne dowiodły, że gładkie walce o średnicach 300, 350 i 400 mm zapewniają płynny proces chwywania ziaren jęczmienia do szczeliny roboczej. Wydajność maksymalna gniotownika osiągała wartości w zakresie 500 - 800 kg/h (25 - 40 kg/h i na cm długości walców). Dla tych średnic walców, jednostkowe zużycie energii kształtowało się na poziomie 5 - 10 kJ/kg.

Uzyskane w badaniach laboratoryjnych jednostkowe zużycie energii na rozdrabnianie ziarna jęczmienia w gniotowniku walcowym o średnicach walców 300 mm i większych osiągnęło wartość wielokrotnie mniejszą w porównaniu do energochłonności rozdrabniaczy bijakowych. Uzyskane wyniki wykazują zgodność z danymi opublikowanymi w literaturze [5, 7].

Ocena składu granulometrycznego śruty gniecionej wykazała wyjątkowo niską zawartość frakcji pylistych (tj. cząstek śruty o wymiarach mniejszych od 0,5 mm) - wynosiła ona ok. 5% dla różnych parametrów pracy gniotownika. Skład granulometryczny gniecionej śruty zbożowej, o niewielkim udziale frakcji pylistej, potwierdza wysoką jednorodność i dobrą przydatność (jakość) w żywieniu zwierząt.

Badania energochłonności procesu gniecenia ziarna wykazały tendencję wzrostu jednostkowego zużycia energii wraz ze wzrostem prędkości obwodowej walców (rys. 2).



Rys. 2. Wpływ prędkości obwodowej walców v na wartość wskaźnika jednostkowego zużycia energii elektrycznej dla następujących warunków: wydajność gniotownika $Q = 300$ kg/h, szczelina robocza - 0,5 mm, średnica walców - 300 mm i 350 mm.

Zjawisko to zaobserwowano dla wszystkich średnic walców. Przykładowo dla walców o średnicach 300 i 350 mm wzrost prędkości obwodowej z 2 do 9 m/s powodował zwiększenie energochłonności o ponad 100%. Zależność ilustrująca wpływ prędkości obwodowej walców przy stałej wydajności procesu i stałej wielkości szczeliny roboczej, na wartość wskaźnika zużycia energii opisano równaniami regresji.

Dla walców o średnicy 300 mm równanie ma postać:

$$W_A = 24,93 - 3,75v + 0,62 v^2; \quad R = 0,9929$$

Dla walców o średnicy 350 mm ma postać:

$$W_A = 6,64 - 0,51 v + 0,26 v^2; \quad R = 0,9940$$

Równania określają jednostkowe zużycie energii w procesie gniecenia ziarna jęczmienia o wilgotności 11% i prędkości obwodowej walców w zakresie od 2 m/s do 9 m/s.

Należy jednak zaznaczyć, że zwiększenie prędkości obwodowej walców umożliwia uzyskanie wyższej wydajności gniotownika. Praktycznie stosowane prędkości obwodowe walców gniotownika są kompromisem pomiędzy zmniejszeniem energochłonności a koniecznością uzyskania odpowiedniej wydajności procesu i wynoszą od 5 m/s do 8 m/s.

PODSUMOWANIE

Badania na stanowisku laboratoryjnym energochłonności procesu gniecenia ziarna jęczmienia o wilgotności 11% wykazały, że gładkie walce gniotownika powinny mieć średnicę nie mniejszą od 300 mm. Jednostkowe zużycie energii przy gnieceniu jęczmienia wyniosło przeciętnie ok. 10 kJ/kg i było czterokrotnie niższe niż uzyskiwane w rozdrabniaczach bijakowych.

W innych badaniach procesu gniecenia jęczmienia odmiany Rudzik [15], jednostkowe zużycie energii wyniosło ok. 16 kJ/kg, osiągając wartość najwyższą rzędu 18 kJ/kg przy wilgotności 15 - 16%.

Maksymalna wydajności procesu gniecenia w urządzeniu z walcami gładkimi sięgała rzędu 25 - 40 kg/h na 1 cm długości czynnej walca. Śruta gnieciona zawierała tylko ok. 5% części pylistych, czyli znacznie mniej niż śruta z rozdrabniacza bijakowego. Przedstawione wyniki badań dotyczące wpływu istotnych parametrów konstrukcyjnych i ich interpretacja mogą być przydatne w praktyce. Otrzymane wyniki badań wskazują na dokonujący się postęp w dziedzinie poszukiwania energooszczędnych metod rozdrabniania ziarna jęczmienia.

Przeprowadzone badania na stanowisku laboratoryjnym prowadzą do następujących wniosków:

- Energochłonność procesu gniecenia ziarna jęczmienia zależy od średnicy walców i zmniejsza się z jej wzrostem.
- Dla walców o średnicy 150 mm, 190 mm i 250 mm energochłonność rozdrabniania ziarna jęczmienia jest porównywalna lub wyższa niż w rozdrabniaczu bijakowym.
- Energochłonność procesu gniecenia ziarna jęczmienia walcami o średnicy powyżej 300 mm zawiera się w zakresie 5 do 10 kJ/kg.
- Wydajność procesu gniecenia ziarna walcami o średnicy 300 mm, 350 mm i 400 mm jest wielokrotnie wyższa w porównaniu do osiągniętej dla walców średnicy 250 mm, 190 mm i 150 mm.
- W gniotownikach przeznaczonych do gniecenia ziarna jęczmienia wskazane jest stosować walce o średnicy 300 mm lub większej.

LITERATURA

- [1] Barbicki A.P., Sporychin W.W., Iszkov W.I.: Rezerwy powyszenia effektivnosti molotkovykh drobilok. Technika w Selsk. Choz. 9, 1979.
- [2] Dziki D., Laskowski J.: Wpływ cech ziarna żyta na proces rozdrabniania. Inżynieria Rolnicza, 5(60), 2004, s. 101 – 108.
- [3] Dziki D., Laskowski J.: Influence of Selected Factors on Wheat Grinding Energy Requirements, TEKA Commission of Motorization and Power Industry in Agriculture, vol. V, 2005, p. 56 – 64.
- [4] Flizikowski J., Bieliński K., Bieliński M.: Podwyższenie energetycznej efektywności wielotarczowego rozdrabniacza nasion zbóż na paszę, Wyd. ART - OPO 1994, Bydgoszcz.
- [5] Hülsenberger Versuchsbericht: Kalberaufzuchtfutterquetschen oder mahlen, 1983. Schaumann Verlag. Pinnerberg.
- [6] Kiryluk J., Kawka A., Klockiewicz-Kamińska E. Anioła J.: Charakterystyka wybranych odmian jęczmienia jako surowca do produkcji kasz i innych produktów spożywczych. Przegląd Zbożowo-Młynarski 3, 1998, 29-30.
- [7] Korpysz K., Roszkowski H.: Analiza możliwości poprawy składu granulometrycznego śruty, Postępy Nauk Rolniczych, 6, 1985, 61 - 66.
- [8] Korpysz K., Roszkowski H.: Gnecenie – energooszczędna metoda przygotowania śruty. Przegląd Techniki Rolniczej i Leśnej, 3, 1992.
- [9] Kulig R., Laskowski J.: Effects of Conditioning Methods on Energy Consumption During Pelleting, TEKA Komisji Motoryzacji i Energetyki Rolnictwa. Tom VI. Lublin, 2006, p. 67 – 74.
- [10] Laskowski J., Łysiak G.: Stanowisko do badań procesu rozdrabniania surowców biologicznych, Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego. 1-2, 1997, 55 – 58.
- [11] Lawrence T.L.J.: High level cereal diets for the growing finishing pig. II, Journal of Agricultural Science, 1967, 59, 2.
- [12] Neryng A., Wojdalski J., Budny J., Krasowski E.: Energia i woda w przemyśle rolno-spożywczym, Wybrane zagadnienia, WNT, 1990, Warszawa.
- [13] Opielak M.: Rozdrabnianie materiałów w przemyśle rolno-spożywczym. Lublin (nakładem własnym Autora), 1995.
- [14] Opielak M.: Rozdrabnianie materiałów w przemyśle rolno-spożywczym. Część II. Badania wpływu konstrukcji rozdrabniacza i cech materiału rozdrabnianego na jakość i energochłonność procesu. Politechnika Lubelska, 1996.
- [15] Romański L., Niemiec A.: Analiza wpływu ułożenia ziarna w szczelinie roboczej gniotownika na energię rozdrabniania, Inżynieria Rolnicza, 5 2000,(16), 215-220.
- [16] Romański L., Niemiec A.: Badania wpływu wilgotności ziarna wybranych gatunków zbóż na energię rozdrabniania w gniotowniku modelowym, Inżynieria Rolnicza, 9 (20), 2000, 255 – 259.
- [17] Romański L.: Nowa metoda badania energochłonności dynamicznego zgniatania ziarna pomiędzy walcami, Inżynieria Rolnicza, 8, 2003, (50), 359 – 365.

ENERGETIC ASPECTS OF BARLEY GRAIN CRUSHING PROCESS

SUMMARY

There have been presented the performance and results of laboratory analysis of grinding process energy consumption by crushing of KORU variety barley grain. The results concerning the productivity of crushing process and unit energy consumption has been presented for different roll diameters and rolls tangential velocity in the scope from 2 m/s to 9 m/s. The unit energy consumption during barley crushing depends on the crusher structural and operational parameters and is about 10 kJ/kg. The results obtained can be considered as a progress in relation to the existing knowledge about cereals grain, in particular barley grain.

Key words: *energy consumption, grinding, crushing, barley grain.*

Prof. dr hab. inż. Petr DOLEŽAL
 Mgr inż. Jolanta KRÓLCZYK
 Dr hab. inż. Marek TUKIENDORF prof. P.O.
 Wydział Mechaniczny, Politechnika Opolska



Praca powstała przy współfinansowaniu ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego Unii Europejskiej oraz ze środków budżetu państwa

PROBLEMY POBIERANIA I ANALIZOWANIA PRÓBEK WIELOSŁADNIKOWYCH MATERIAŁÓW ZIARNISTYCH W TECHNOLOGIACH PRZEMYSŁU SPOŻYWCZEGO®

W artykule przedstawiono problemy towarzyszące technikom pobierania wieloskładnikowych, niejednorodnych materiałów ziarnistych. Porównano wyniki analizy jakości mieszaniny ziarnistej otrzymanej na skutek różnego sposobu poboru próbek z gotowego produktu. Próbkowaniu został poddany dziesięcioskładnikowy niejednorodny układ ziarnisty stosowany w technologiach przemysłu spożywczego. Analiza porównawcza jakości otrzymanej mieszaniny wykazała różną jakość w zależności od sposobu poboru próbek do analizy.

Słowa kluczowe: wieloskładnikowe materiały ziarniste, niejednorodne materiały ziarniste, próbobierz, techniki pobierania próbek.

WPROWADZENIE

O jakości mieszaniny w przypadku materiałów ziarnistych można wnioskować na podstawie analizy próbek pobranych z wnętrza mieszalnika, silosu lub z opakowania. Wówczas możliwa jest analiza jakości otrzymanego produktu. W odróżnieniu od wielu układów ciekłych czy gazowych w praktyce przemysłowej mieszaniny ziarniste nigdy nie uzyskują stanu idealnie jednorodnego i dlatego technika poboru próbek, jak również wyniki analizy i sposób ich prezentacji determinują poprawność uzyskanych wyników odpowiadających rzeczywistemu stanowi mieszaniny. Błędy w procedurze poboru próbek prowadzą do wyciągnięcia niewłaściwych wniosków dotyczących obserwacji stanu mieszaniny w zbiornikach oraz jakości otrzymanych produktów. W analizie przyjmowane jest a priori, iż liczba pobranych próbek, będzie reprezentowała całą mieszaninę [1].

Właściwy rozmiar pojedynczej próbki, określony liczbą zawartych w niej ziaren, właściwy dobór ilości próbek oraz odpowiednia technika pobierania i analizowania próbek stanowią kluczowe zagadnienia oceny stanu mieszaniny.

Pobranie zbyt małej próbki mieszaniny powoduje otrzymanie rozproszonych danych do obliczenia wariancji. Zbyt duże próbki mogą sugerować, iż mieszanina jest lepsza niż jest w rzeczywistości. Williams [6] udowodnił, iż im więcej ziaren jest w próbce oraz im lepsze i dłuższe jest mieszanie, tym populację ziarnową charakteryzuje niższa wartość odchylenia standardowego. Próbki powinny zawierać przynajmniej kilkaset ziaren. Wpływ kinetyki mieszania oraz proporcji składników traci wówczas istotne znaczenie. W warunkach przemysłowych rozmiar próbki określony jest wymiarem

produktu mieszania i może wynikać z jednostki opakowania. Do tej pory nie ma kompleksowej, analitycznej metody pozwalającej określić optymalny rozmiar próbki [3, 5]. Ważne jest, aby próbka była reprezentatywna, tzn. dobrze charakteryzowała skład całej mieszaniny [1].

Liczba próbek, czyli rozmiar próby, wpływa na oszacowanie wartości średniej oraz wariancji mieszaniny. Im więcej próbek zostanie pobranych z mieszaniny, tym bardziej estymator wariancji zbliży się do prawdziwej wartości σ^2 . Jednak wzrost liczby próbek zwiększa koszt szacowania stanu mieszaniny [1].

Informację o polu koncentracji składnika kluczowego w mieszaninie uzyskuje się przez pobieranie próbek i analizę ich składu. W większości przypadków procedurę pobierania próbek regulują odpowiednie normy. Zgodnie z polską normą PN-R-71603:1994 (Materiał siewny – Pobieranie próbek nasion) urządzenie do mechanicznego pobierania próbek nazywa się próbobierzem. Sposób pobierania próbek uzależniony jest od badanego materiału. Dla nasion sypkich zaleca się pobieranie próbek próbobierzem, natomiast dla nasion niesypkich, próbki pierwotne powinny być pobierane ręką, szufelką lub kubkiem. Pobrane próbobierzem ziarna są następnie analizowane różnymi metodami, dostosowanymi do rodzaju materiału. Nasiona roślin są zwykle ręcznie rozdzielane. W celu określenia pola koncentracji w zbiorniku, mieszalniku czy w worku pobór próbek odbywa się w wielu miejscach jednocześnie. W mieszalniku próbobierz powinien być zanurzony w różnych punktach objętości roboczej aparatu, natomiast próbki ziaren zbóż powinny być pobierane z górnej, środkowej i dolnej warstwy. Próbobierze mechaniczne czy też laskowe próbobierze optyczne mogą wpływać na zniekształcenie wyników badań, gdyż wywołują znaczne zaburzenia w analizowanym materiale. Możliwe jest jednak częściowe wyeliminowanie tego błędu poprzez zastosowanie różnych technik [2, 4, 7].

CEL BADAŃ

Celem badań było porównanie wyników analizy koncentracji poszczególnych składników oraz jakości otrzymanego produktu uzyskanych dwoma różnymi technikami poboru prób. Przedmiotem obserwacji była dziesięcioskładnikowa niejednorodna mieszanka ziarnista stosowana w technologiach przemysłu spożywczego.

METODYKA BADAŃ

Badania prowadzono w warunkach przemysłowych. Mieszankę ziarnistą w 10 workach poddano analizie. Próby pobierano z 4, 12, 20, 28, 36, 44, 52, 60, 68 oraz 76 worka. Masa mieszaniny ziarnistej znajdującej się w każdym worku wynosiła 25 kg. Udziały docelowe poszczególnych składników w mieszaninie zaprezentowane są w tabeli 1.

Tabela 1. Wymagane udziały procentowe składników mieszanki

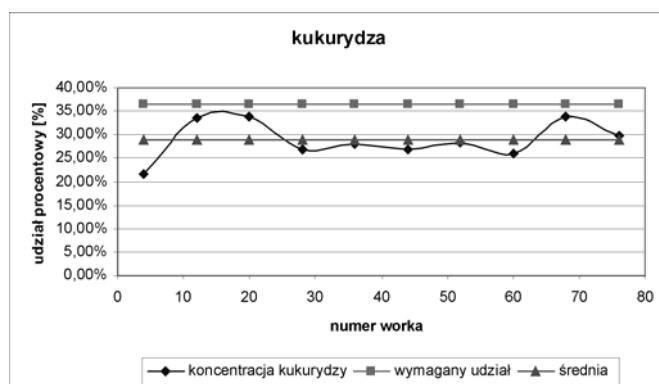
Lp.	Komponent mieszanki	Udział procentowy [%]
1	Kukurydza	36,36%
2	Pszenica	29,09%
3	Peluszka	8,64%
4	Groch zielony	2,27%
5	Groch żółty	6,14%
6	Sorgo	6,82%
7	Proso żółte	6,82%
8	Wyka brązowa	1,14%
9	Słonecznik czarny	1,82%
10	Dari	0,91%

W pierwszym eksperymencie próby pobierano próbobierzem z worków z górnej, środkowej i dolnej części worka według schematu pojedynczej koperty. W drugim eksperymencie próbki pobierano bezpośrednio ze spustu mieszalnika za pomocą naczynia w momencie wysypu materiału ziarnistego do worka. Kolejnym krokiem było ręczne rozdzielanie wszystkich prób na poszczególne komponenty, a następnie zważenie wydzielonych komponentów na wadze elektronicznej.

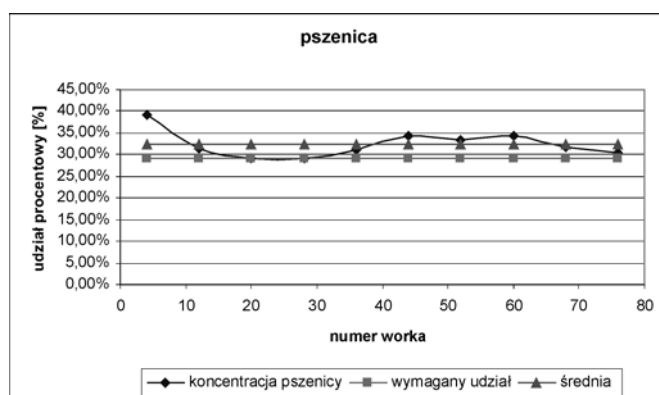
W mieszaninie oprócz 10 komponentów mieszanki pojawiły się również inne cząstki, które wskutek tarcia uległy rozdrobnieniu, w takim stopniu, iż niemożliwa była ich klasyfikacja. Zaliczone zostały do osobnej grupy nazwanej pozostałościami. Udział pozostałości w mieszaninie wynosił średnio 0,55%. W tabelach 2, 3 udział procentowy pozostałości został pominięty.

WYNIKI BADAŃ

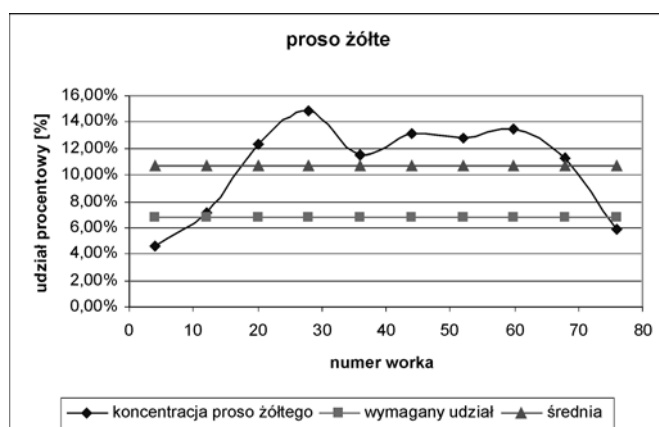
Na podstawie rozdzielenia poszczególnych próbek na komponenty, a następnie zważeniu i przeliczeniu na udziały procentowe otrzymano wyniki dla wybranych komponentów. Zaprezentowano je na wykresach rys. 1, rys. 2, rys. 3, rys. 4 odpowiednio dla prób pobieranych z worków próbobierzem oraz na rys. 5, rys. 6, rys. 7, rys. 8 dla prób pobieranych ze spustu mieszalnika. Dodatkowo zaznaczono udział wymagany składników oraz średnią arytmetyczną uzyskanych wyników eksperymentalnych.



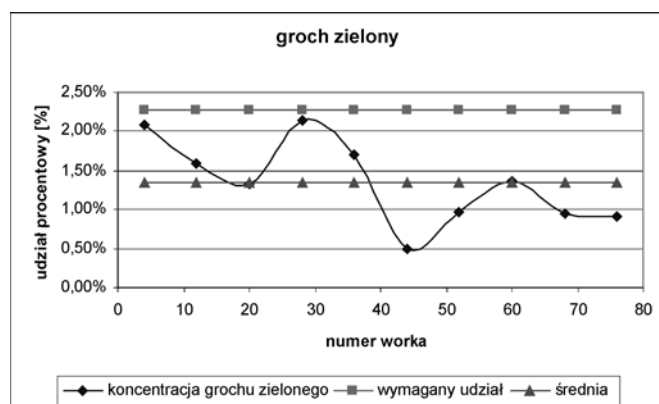
Rys. 1. Koncentracja kukurydzy – badana w workach.



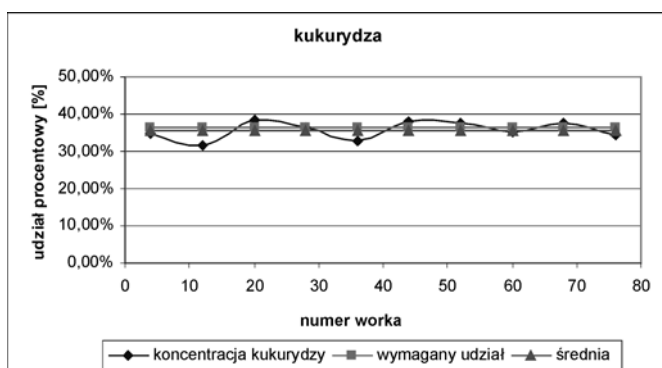
Rys. 2. Koncentracja pszenicy – badana w workach.



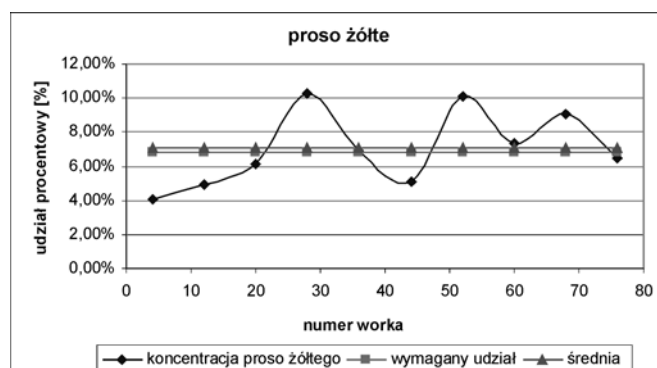
Rys. 3. Koncentracja prosa żółtego – badana w workach.



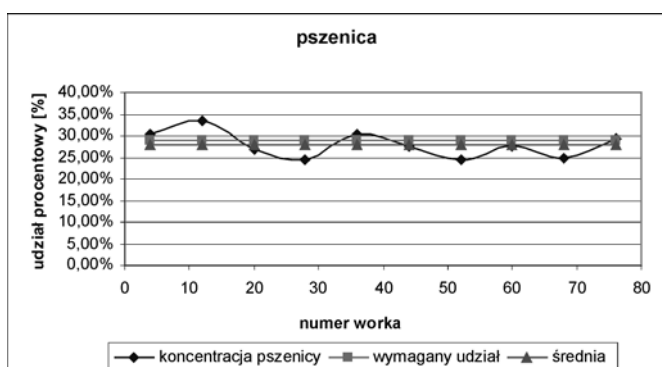
Rys. 4. Koncentracja grochu zielonego – badana w workach.



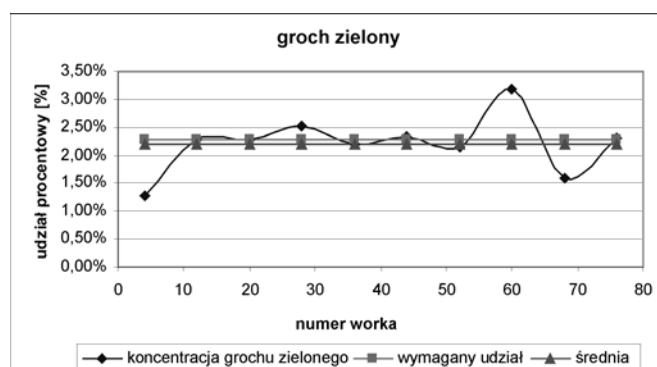
Rys. 5. Koncentracja kukurydzy – badana ze spustu mieszalnika.



Rys. 7. Koncentracja prosa żółtego – badana ze spustu mieszalnika.



Rys. 6. Koncentracja pszenicy – badana ze spustu mieszalnika.



Rys. 8. Koncentracja grochu zielonego – badana ze spustu mieszalnika.

Tabela 2. Wielkości statystyczne opisujące stan mieszaniny

Próby pobierane z worków						
1	2	3	4	5	6	7
	Nazwa składnika	Wymagany udział E [%]	Rozstęp	Średnia M [%]	Wariancja s ²	M - E
1	kukurydza	36,36%	12,37%	28,85%	0,159	-7,51%
2	pszenica	29,09%	10,08%	32,40%	0,092	3,31%
3	peluszka	8,64%	4,69%	7,78%	0,021	-0,85%
4	sorgo	6,82%	9,39%	8,39%	0,079	1,57%
5	proso żółte	6,82%	10,24%	10,68%	0,123	3,86%
6	groch żółty	6,14%	4,10%	5,71%	0,019	-0,43%
7	groch zielony	2,27%	1,65%	1,35%	0,003	-0,92%
8	słonecznik czarny	1,82%	2,40%	1,88%	0,006	0,06%
9	wyka brązowa	1,14%	2,68%	1,42%	0,008	0,28%
10	sorgo białe	0,91%	1,09%	1,03%	0,001	0,12%
Próby pobierane ze spustu mieszalnika						
	Nazwa składnika	Wymagany udział E [%]	Rozstęp	Średnia M [%]	Wariancja s ²	E - M
1	kukurydza	36,36%	6,90%	35,72%	0,054	-0,64%
2	pszenica	29,09%	8,97%	27,93%	0,087	-1,16%
3	peluszka	8,64%	1,23%	9,39%	0,002	0,76%
6	sorgo	6,82%	3,61%	5,44%	0,012	-1,38%
7	proso żółte	6,82%	6,19%	7,04%	0,047	0,22%
4	groch zielony	2,27%	1,89%	2,21%	0,003	-0,06%
5	groch żółty	6,14%	1,41%	6,81%	0,003	0,67%
9	słonecznik czarny	1,82%	0,83%	1,44%	0,001	-0,37%
8	wyka brązowa	1,14%	0,62%	1,09%	0,000	-0,04%
10	sorgo białe	0,91%	1,55%	2,30%	0,002	1,39%

Analizując poszczególne wykresy rozkładu koncentracji składników w kolejnych workach możemy podzielić składniki na takie, których średnia arytmetyczna uzyskanych wyników

pomiarowych M jest większa lub mniejsza od koncentracji docelowej E (tab. 3, por. rys. 2 – 8). Na podstawie wartości M - E z tabeli 2 dokonano podziału składników.

Tabela 3. Podział składników mieszanki w zależności od różnicy pomiędzy średnią arytmetyczną wyników M a docelową koncentracją E

Próby pobierane z worków		
Lp.	M > E	M < E
1	Pszenica	Kukurydza
2	Sorgo	Peluszka
3	Proso żółte	Groch zielony
4	Słonecznik czarny	Groch żółty
5	Wyka brązowa	
6	Sorgo białe	
Próby pobierane ze spustu mieszalnika		
Lp.	M > E	M < E
1	Peluszka	Kukurydza
2	Groch żółty	Pszenica
3	Proso żółte	Groch zielony
4	Sorgo białe	Sorgo
5		Wyka brązowa
6		Słonecznik czarny

Przyjęcie różnicy na poziomie 2% pomiędzy wartością średniej arytmetycznej a wymaganym udziałem za dopuszczalny błąd, pozwala na wyodrębnienie 3 składników – kukurydzy, pszenicy i proso żółtego – których znalazło się w próbach więcej lub mniej niż zakładał to udział docelowy. Pojawienie się zbyt małej ilości kukurydzy w większości pobranych prób próbobierzem oraz zbyt dużej ilości zaobserwowanych ziaren pszenicy i proso żółtego sugeruje przeprowadzenie nieprawidłowego poboru prób. Przyczyn tak dużego odchylenia pomiędzy średnią arytmetyczną a wymaganym udziałem można doszukać się w niewłaściwym doborze otworu próbobierza. Większe cząstki, takie jak kukurydza mają ograniczony dostęp, aby znaleźć się we wnętrzu próbobierza. Mniejsze ziarna, jak proso żółte, które jest składnikiem o najmniejszym wymiarze średnicy spośród mieszanych komponentów, dostają się do próbobierza znacznie łatwiej niż ziarna większe.

Analiza stanu mieszanki ziarnistej możliwa jest za pomocą różnych miar opartych na podstawowych wielkościach statystycznych oraz niestatystycznych. Pewnych informacji dostarcza nam analiza średniej arytmetycznej koncentracji poszczególnych składników w workach. Podając za przykład np. proso żółte w przypadku pobierania prób z worków wiemy, że średnia ta wynosi 10,68%, podczas, gdy podanie kolejnej miary statystycznej – rozstępu, równego 10,24%, przynosi uzupełnienie informacji o różnicy pomiędzy maksymalną a minimalną koncentracją tego składnika. Zmienność koncentracji tego składnika jest więc bardzo duża. Dużo lepszą miarą opisującą stan mieszanki jest m.in. wariancja. Jednak ta miara nie w pełni prezentuje zmiany koncentracji składnika w workach. Jako przykład można podać wartość wariancji grochu zielonego na poziomie 0,003. Wartość ta nie daje informacji o zmienności koncentracji w kolejnych workach. Takich informacji dostarcza analiza wykresu (rys. 4). Ważna jest więc obserwacja koncentracji składników za pomocą kilku miar statystycznych, ale również obserwacja zmian przebiegu koncentracji w kolejnych próbach (workach).

WNIOSKI

1. Badanie jakości wieloskładnikowych układów ziarnistych stwarza problemy dotyczące metod poboru próbek do ana-

lizy z uwagi na dużą różnicę wymiarów liniowych oraz dużą rozpiętość gęstości składników.

2. Opis jakości mieszanki za pomocą jednej wybranej miary statystycznej jest w wielu przypadkach informacją w pełni charakteryzującą jej jakość. Porównanie kilku parametrów statystycznych daje jednak więcej informacji o rozkładzie poszczególnych składników mieszanki w kolejnych workach i o jakości danej partii.
3. Dobór metody poboru prób zależy od własności mieszanych komponentów i od specyfiki procesu a zastosowanie procedury próbkowania (zgodnie z Polska Normą) nie zawsze odzwierciedla rzeczywisty stan mieszanki.
4. Zastosowanie metody próbkowania ze spustu mieszalnika lepiej odzwierciedla rzeczywisty stan mieszanki w workach niż próbkowanie z worków.

LITERATURA

- [1] Boss J.: Mieszanie materiałów ziarnistych, Warszawa – Wrocław, PWN 1987.
- [2] Charlier R., Gossens W. : Sampling a Heterogeneous Powder using a Spinning Riffler, Powder Technology, 1970/1971, 4, 351-359.
- [3] Fan L. T. , Chen S. J. , Watson C.A.: Solid Mixing, Ing. Eng. Chem. 1970, 62 No 7, 53-69.
- [4] Schofield C.: The Definition and Assessment of Mixture Quality In Mixtures of Particulate Solids, Powder Technology, 1976, 15, 169-180.
- [5] Sommer K.: Wie vergleicht man die Mischfähigkeit von Feststoff-mischer? Aufbereitungs-Technik, 1982, 23, No 5, 266-269.
- [6] Williams J.C.: The properties of Non-Random Mixtures of Solid Particles, Powder Technology, 1969/1970, 3, 431-447.
- [7] Wolny A., Leszczyński A., Knorps J.: Zastosowanie „dyfuzyjnego” modelu mieszania do opisu procesu zmiany składu mieszanki ciał stałych, Zesz. Nauk. Politechniki Wrocławskiej, Prace Inst. Inż. Chem. 1975, 4, Nr 3/4, 123-146.

THE PROBLEMS OF SAMPLING AND SAMPLE ANALYSIS OF MULTI-COMPONENT GRANULAR MATTER IN THE TECHNOLOGIES OF THE FOOD INDUSTRY

SUMMARY

In the article problems concurrent the technicians of sampling multi-component, non-homogeneous granular matter has been presented. The results of quality analysis of the granular matter obtained in different ways of sampling have been compared. Ten components non-homogenous granular structure used in technologies of the food industry have been sampled. Comparison of the quality analysis presents different quality in dependence on way of sampling.

Keywords : multicomponent granular materials, non-homogenous granular materials, sampler, technique of sampling.

Mgr inż. Sabina KOKOSZKA
Prof. dr hab. Andrzej LENART
Wydział Technologii Żywności, SGGW w Warszawie

CHARAKTERYSTYKA WYBRANYCH WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNYCH POWŁOK JADALNYCH®

Wzrost zainteresowania żywnością o długim okresie przydatności do spożycia oraz wysokiej atrakcyjności sprzyja opracowywaniu nowych technologii, które pozwalają modyfikować cechy produktu i wydłużyć jego trwałość. W ostatnim czasie coraz więcej uwagi poświęca się powlekaniu żywności. Aby dobrać odpowiednie powłoki jadalne do produktów spożywczych należy poznać ich właściwości fizyczne.

Słowa kluczowe: powłoki jadalne, właściwości fizyczne.

WPROWADZENIE

Powłoki jadalne to cienkie warstwy materiału utworzone z biopolimeru [1]. Wyróżniamy powłoki uformowane na produkcie spożywczym jako otoczka lub umieszczone na/ lub pomiędzy jego składnikami po uprzednim uformowaniu poza produktem [2]. Mogą być zastosowane bezpośrednio na powierzchni jako dodatkowa ochrona dla zachowania odpowiedniej jakości i stabilności produktu. Wymagania stawiane powłokom są uzależnione od swoistych cech każdego produktu (m.in.: zawartości wody, struktury), jak również zmian tych cech w czasie procesu produkcyjnego i przechowywania [3]. Powłoki jadalne mają za zadanie stworzyć barierę wokół produktu spożywczego lub oddzielić jego poszczególne warstwy w celu ograniczenia przemian fizyko-chemicznych oraz biologicznych podczas przechowywania, a równocześnie mogą być spożywane przez konsumenta [4].

Materiały stosowane do produkcji powłok jadalnych to głównie białka, węglowodany i tłuszcze [5] oraz kombinacja tych substancji [6]. Najczęściej stosowanymi białkami są: albuminy, zeina, białka sojowe, białka mleczne i kolagen. Wśród węglowodanów można wymienić liczne formy celulozy: metyloceluloza, karboksymetyloceluloza, hydroksypropyloceluloza oraz skrobia i produkty jej hydrolizy (dekstryny), pektyny, alginiany i gumy roślinne. Składnikami lipidowymi jadalnych powłok mogą być wyższe kwasy tłuszczowe i ich estry, mono-, di- i triglicerydy oraz woski.

Powłoki utworzone tylko z polimeru są kruche i łamliwe a dodając odpowiednie plastyfikatory można zwiększyć ich elastyczność. Plastyfikatory są to substancje niskocząsteczkowe i nielotne, które obniżają siłę przyciągania pomiędzy łańcuchami białkowymi podnosząc przy tym ruchliwość między cząsteczkami, co w efekcie powoduje elastyczność struktury. Najczęściej stosowane plastyfikatory to: glicerol, sorbitol, monoglicerydy, glukoza i glikol polietylenowy. Woda spełnia również funkcję uelastyczniającą, a jej ilość ma bardzo duży wpływ na właściwości powłok [7].

Główną funkcją powłok jadalnych jest utrzymanie wysokiej jakości produktu żywnościowego [8, 9]. Ze względu na spożywanie powłok razem z produktem ich skład i właściwości muszą być dostosowane do wymagań stawianych artykulom żywnościowym. Zainteresowanie powlekaniami skłania również do powstania odpowiednich regulacji prawnych,

które biorą pod uwagę bezpieczeństwo i oddziaływanie na środowisko naturalne.

Zastosowanie powłok jadalnych spotyka się w ostatnim czasie z dużym zainteresowaniem, głównie ze względu na potencjalną możliwość wydłużenia okresu przydatności do spożycia wielu produktów spożywczych. Jadalne powłoki mogą wytwarzać atmosferę modyfikowaną, podobną do takiej, która jest wykorzystywana w okresie przechowywania lub pakowania owoców i warzyw. Skuteczność atmosfery zależy od przepuszczalności powłoki oraz respiracji produktu. Powłoki jadalne mogą również opóźniać psucie się owoców i warzyw poprzez spowolnienie dojrzewania oraz utratę wilgoci [10]. Obok fizjologicznych właściwości powłok jadalnych można również wymienić barierowość przeciw skażeniom mikrobiologicznym, redukcji częstotliwości skażeń odproduktowych [11].

W literaturze przedstawione są różne sposoby i techniki przygotowania powłok jadalnych. Różnice zależą od rodzaju, postaci i ilości materiału; stosowanych dodatków, a także warunków suszenia i materiału, na który rozprowadzany jest roztwór powłokotwórczy. Najczęściej stosowaną metodą wytwarzania powłok jadalnych jest suszenie w powietrzu po uprzednim rozprowadzeniu roztworu na odpowiednio przygotowanie powierzchni. Czas przygotowania wynosi około 24 godziny i jest to dość szybka metoda otrzymania materiału z punktu widzenia warunków technologicznych. Suszenie mikrofalowe jest jedną z najszybszych metod odwadniania materiałów i przewiduje się, że może być również zastosowane do suszenia powłok jadalnych znacznie skracając czas procesu [12].

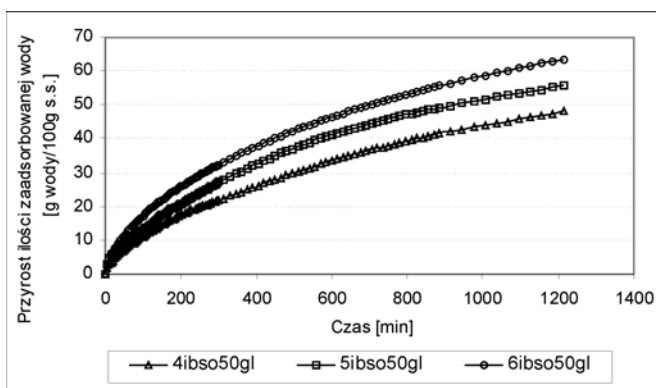
Obecnie nie obserwuje się szerokiego zastosowania powłok jadalnych w przemyśle spożywczym [13]. Przed zastosowaniem ich na produkcie niezbędna jest znajomość ich struktury i właściwości fizycznych. Celem niniejszego artykułu jest analiza wybranych właściwości fizycznych powłok jadalnych, umożliwiającą optymalne ich stosowanie przy powlekaniu żywności.

WŁAŚCIWOŚCI SORPCYJNE

Sorpcja pary wodnej przez produkty spożywcze jest zjawiskiem o dużym znaczeniu w technologii żywności [14]. Charakter higroskopijny materiału wiąże się z jego zdolnością do pochłaniania wody w środowisku wilgotnym lub oddawania wody w środowisku suchym, co w konsekwencji powoduje zmianę zawartości wody w produkcie. Zdolność adsorpcji

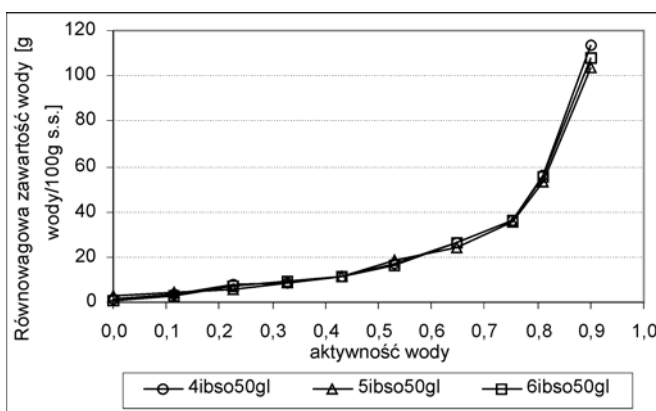
i desorpcji pary wodnej są dla danego materiału cechami charakterystycznymi i zależą od jego składu chemicznego i struktury.

Migracja wilgoci jest powszechnym problemem żywności wieloskładnikowej. Odbyna się ona z obszaru o wyższej aktywności wody do obszaru o niższej aktywności wody, aż do uzyskania stanu równowagi wilgotnościowej. Można temu zapobiegać poprzez odpowiednie dobranie składników żywności, co jest bardzo rzadko stosowane w praktyce lub poprzez zastosowanie powłok jadalnych, które stworzą barierę opóźniającą migrację wody. Sorpcja pary wodnej dla każdego z komponentów powleczonego materiału jest inna, stąd migracja wilgoci w takim procesie jest skomplikowana (rys. 1). Poziom aktywności wody bądź wilgotności względnej jest siłą napędową procesu przenikania wilgoci przez jadalną powłokę. Idealnym byłby taki proces, w którym wzrost stopnia przenikania wilgoci przez powłokę, występowałby przy wzrastającej wilgotności względnej otaczającego środowiska. Dąży się, aby przepuszczalność pozostała stała, przez co z łatwością można byłoby ten proces opisać i przewidzieć w trakcie przechowywania produktu [16].



Rys. 1. Wpływ zawartości białka na kinetykę sorpcji pary wodnej powłok sojowych [15].

Oznaczenia: 4ibso50gl – powłoka sojowa utworzona z 4% izolatu białek sojowych i 50% glicerolu względem białka (2g), pozostałe symbole analogicznie.



Rys. 2. Izotermę sorpcji pary wodnej dla powłok sojowych [15].

Oznaczenia: 4ibso50gl – powłoka sojowa utworzona z 4% izolatu białek sojowych i 50% glicerolu względem białka (2g), pozostałe symbole analogicznie.

Podczas adsorpcji pary wodnej powłoki chłoną pewną ilość wody, która może zachowywać się jak plastifikator. Jej cząsteczki mogą powodować nowe połączenia woda-

polimer osłabiając utworzone już wiązania międzylańcuchowe i zwiększając ich ruchliwość. Skutkiem takich zachowań może być obniżona wytrzymałość mechaniczna powłok wynikających ze wzrostu aktywności wody oraz ograniczenia zdolności ich wydłużenia [17].

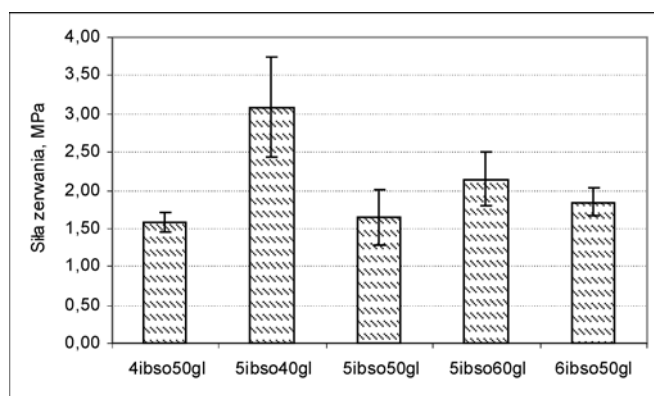
Otrzymane metodami eksperymentalnymi izotermę sorpcji pary wodnej powłok jadalnych (rys. 2) są niezbędnymi narzędziami do przewidywania ich właściwości sorpcyjnych w różnych środowiskach [18].

WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE

Struktura materiału jest bardzo ważnym wskaźnikiem dla produktów spożywczych. Warunkuje ona dobór opakowania, warunki przechowywania i transportu, jak również jego przeznaczenie. Mając do czynienia z ogromnym zróżnicowaniem żywności, znajomość właściwości mechanicznych jest rzeczą podstawową z punktu widzenia technologii jak i jej obrotu. Wszystkie procesy przetwórcze są uwarunkowane swoistymi cechami surowców.

Właściwości mechaniczne są bardzo ważne z punktu widzenia zastosowania powłok jadalnych na produkcie. Pozwalają przewidzieć trwałość i wytrzymałość powłok oraz zdolność poprawy integralności powłoki i produktu [7]. Jednocześnie wpływają na efektywność barierowości [12] oraz stabilność podczas okresu przechowywania [19].

Powłoki jadalne mają za zadanie wyeliminować szereg wad produktów spożywczych wpływających na termin ważności, zmianę wyglądu, ale również na właściwości mechaniczne. Pomimo niedoskonałości, posiadają godne uwagi właściwości takie jak: biodegradacja, zdolność poprawy tekstury produktu oraz zatrzymywanie w materiale składników labilnych. Jednak, takie powłoki nie znalazły jeszcze szerokiego zastosowania w przemyśle spożywczym. Powłoki białkowe i polisacharydowe zostały uznane przez kilka grup badawczych [20,21] jak również przez przemysł jako obiecujące rozwiązanie, ale tylko do specjalnych zastosowań w powszechnie stosowanych polimerowych opakowaniach syntetycznych [22].



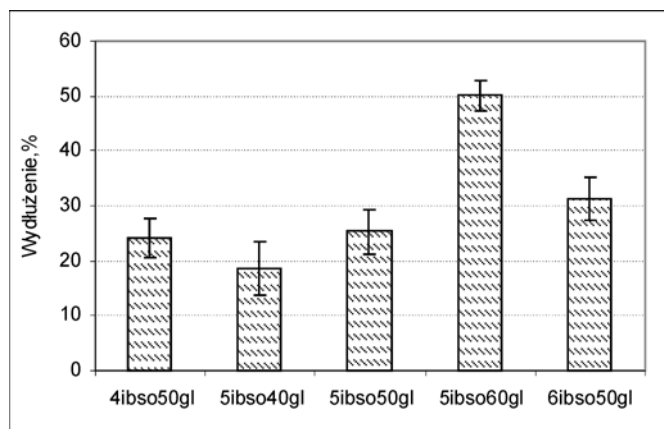
Rys. 3. Siła zerwania dla powłok sojowych [15].

Oznaczenia: 4ibso50gl – powłoka sojowa utworzona z 4% izolatu białek sojowych i 50% glicerolu względem białka (2g), pozostałe symbole analogicznie.

Analiza właściwości mechanicznych sprowadza się głównie do pomiaru dwóch parametrów: siły zerwania powłoki i wydłużenia względnego wyrażonego w procentach. Siła zerwana wyraża maksymalną siłę potrzebną do rozerwania powłoki (rys. 3), a wydłużenie względne określa na jaką odległość można powłokę rozciągnąć biorąc pod uwagę stałą

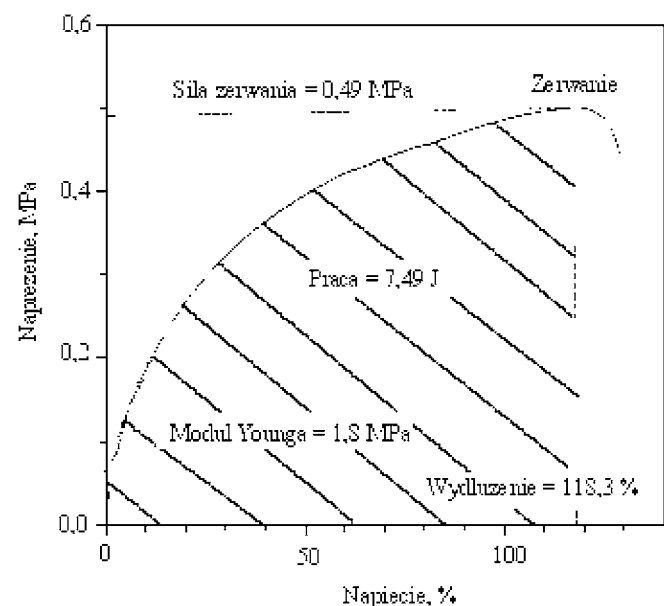
odległość między elementami przytrzymującymi materiał (rys. 4). Na rysunku 5 zaprezentowano typową krzywą obrazującą deformację powłoki podczas pomiaru właściwości mechanicznych na teksturometrze [23].

Funkcjonalność powłok polimerowych zależy od ich składu chemicznego, struktury i właściwości polimeru, użytego plastyfikatora i wilgotności względnej [17]. Powłoki jadalne utworzone z białek mleka posiadają dobre właściwości mechaniczne [24].



Rys. 4. Wydluzenie względne dla powłok sojowych [15].

Oznaczenia: 4ibso50gl – powłoka sojowa utworzona z 4% izolatu białek sojowych i 50% glicerolu względem białka (2g), pozostałe symbole analogicznie.



Rys. 5. Przykładowa deformacja powłoki utworzonej z białka orzecha ziemnego [23].

Rozwijający się handel detaliczny i centralizacja dystrybucji żywności wymuszają nowe właściwości żywności. Wynika to z nowych trendów (np. centra dystrybucyjne poza aglomeracjami miejskimi, zakup przez internet), a wynikiem jest zwiększenie odległości dystrybucji, dłuższe czasy przechowywania i transport różnych grup asortymentowych. Aby zapewnić odpowiednią jakość wyrobów dąży się do poprawy mechanicznej odporności powierzchni produktu na uszkodzenia w czasie transportu, dystrybucji i sprzedaży. Jadalne powłoki znajdujące się na produkcie przyczyniają się do po-

prawy cech strukturalnych, wytrzymałości oraz zachowania naturalnych cech fizycznych.

PRZEPUSZCZALNOŚĆ

W ostatnich latach obserwuje się zwiększone zainteresowanie przepuszczalnością pary wodnej przez różne powłoki, głównie w celu obniżenia jej przenikania z produktu do otaczającego środowiska, dzięki czemu można uzyskać wymierne korzyści w przedłużeniu jego trwałości. Zdolność powłoki do regulacji przenikania pary wodnej zależy od wielu czynników, m.in.: rodzaju powłoki i jej składu chemicznego, warunków procesu i materiału, na którym się ona znajduje.

Właściwości barierowe powłok zależą głównie od składników i metod użytych do ich wytworzenia. Każda powłoka może spełniać określone wymagania i funkcje, poprzez odpowiednie modyfikacje składu chemicznego i warunków wytwarzania [25].

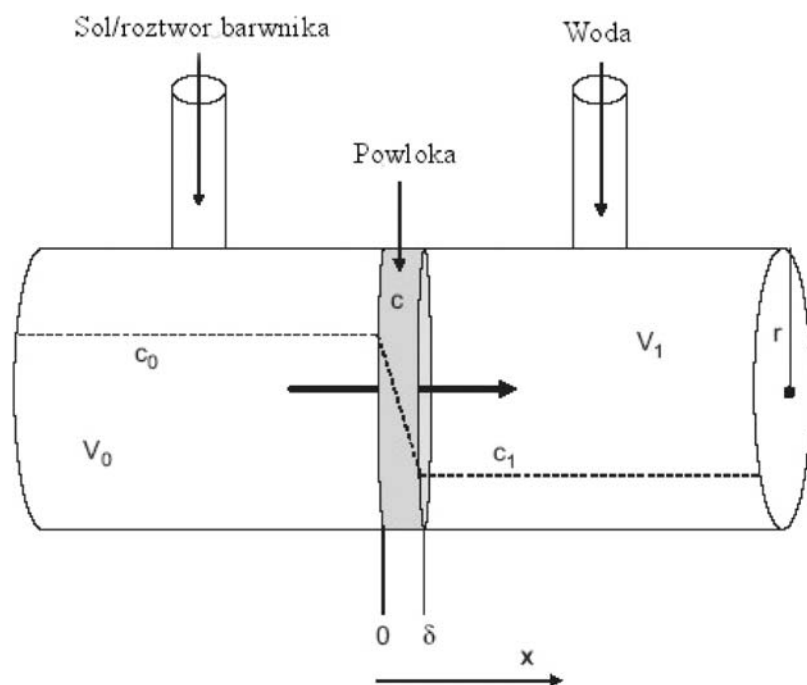
Longares i wsp. [8] zbadali wpływ grubości powłoki na jej właściwości barierowe. Badania eksperymentalne przeprowadzone na powłokach białkowych wskazują, że grubość powłoki wpływa znacząco na ilość przepuszczanej przez nią pary wodnej.

Powłoki jadalne dają możliwość kontrolowania migracji wilgoci, tlenu, tłuszczu oraz związków aromatycznych i zapachowych. Dodatkowo mogą być użyte jako nośnik dodatków do żywności, takich jak związki przeciwdrobnoustrojowe, zapachowe, antyoksydanty, barwniki oraz substancje odżywcze, aby zwiększyć ochronę produktu oraz poprawić właściwości fizyko-chemiczne i organoleptyczne produktów [26].

Wiele z prezentowanych prac na temat przenikania pary wodnej było poświęconych praktycznemu opisowi wzajemnego oddziaływania pomiędzy powłoką i produktem. Proponowano modele matematyczne, aby przewidzieć przyrost wilgoci w powłoce. Pierwszy z takich modeli proponowany przez Biquet'a i Labuzę [27] pozwalał obliczyć średnią zawartość wilgoci w powleczonej żywności w funkcji czasu. Późniejsza praca Hong'a i wsp. [28] przedstawiała ulepszony model skutecznie opisujący przenoszenie wilgoci z produktu w kierunku powłoki. W innych pracach zaprezentowano określone właściwości przenoszenia wody, a w szczególności wyznaczono eksperymentalnie współczynnik dyfuzji wody. Jednak związek między tym współczynnikiem a zawartością wilgoci w materiale był całkowicie empiryczny. Prezentowane prace w literaturze zawierają charakterystykę właściwości barierowych powłok jadalnych, jednak nie udało się w pełni wyjaśnić zjawisk, które warunkują ten proces [29].

Przenikanie pary wodnej przez hydrofilową powłokę zależy generalnie od rozpuszczalności i dyfuzyjności cząsteczek wody w matrycy. Cząsteczki plastyfikatora obecne w powłoce powodują wzrost ruchliwości cząsteczek między łańcuchami polimerowej powłoki. Takie działanie może przyczynić się do wzrostu dyfuzji wody przez powłokę, a w rezultacie do przyspieszenia procesu przenikania [17].

Przepuszczalność pary wodnej przez powłoki badano poprzez wykorzystanie różnicy aktywności wody lub wilgotności względnej pomiędzy dwoma środowiskami oddzielnymi powłoką [16]. Na rysunku 6 przedstawiono schemat typowego stanowiska do mierzenia przepuszczalności substancji. Z lewej strony jest komora zawierająca chlorek wapnia za-



Rys. 6. Zasada pomiaru przepuszczalności pary wodnej przez powłokę serwatkową [13].

Oznaczenia:

c_0 – stężenie soli z lewej strony powłoki

c_1 – stężenie wody z prawej strony powłoki

V_0 – objętość lewej komory

V_1 – objętość prawej komory

x – kierunek procesu

δ – grubość powłoki

r – promień.

pewniający zerową wilgotność, a po prawej woda o 100% wilgotności. Komory rozdziela powłoka, przez którą zachodzi proces dyfuzji soli z czynnikiem fluorescencyjnym. Proces ten mierzony jest przy użyciu spektrofotometru [13].

Prezentowana metoda pomiaru przepuszczalności jest typową metodą badawczą. Stosowane są również inne metody wykorzystujące różnice w aktywnościach wody pomiędzy substancjami, aby zapewnić zmianę siły napędowej procesu. Pomiaru można dokonywać w zamkniętych specjalnych aparatach oraz metodą tradycyjną przy użyciu eksykatora [30].

Powłoki utworzone z białek i polisacharydów wykazują generalnie dobre właściwości barierowe wobec tlenu w niskiej i średniej wilgotności względnej oraz mają dobre właściwości mechaniczne, jednak barierowość wobec pary wodnej jest niska. Właściwości te wynikają z hydrofilowej natury biopolimerów [31].

Największą odporność na przemieszczanie pary wodnej posiadają powłoki na bazie tłuszczów z uwagi na ich hydrofobową naturę. Woda ma mniejsze powinowactwo do tłuszczów stałych niż płynnych, zatem fizyczny stan tłuszczu ma duży wpływ na barierowość powłoki [16]. Wprowadzenie tłuszczu w powłoki hydrofilowe pozwala modyfikować ich właściwości barierowe podnosząc jednocześnie handlowe zastosowanie jako czynnik ochronny dla wielu produktów spożywczych [7]. W tym celu stosowano woski, kwasy tłuszczowe oraz acetylowane monoglicerydy [31].

PODSUMOWANIE

Jadalne powłoki są obecne w technologii żywności już od dłuższego czasu. Głównymi składnikami do ich produkcji są najczęściej naturalnie występujące polimery i woski. Dąży się do tego, aby powłoka była jadalna, bezpieczna i spełniała swoje funkcje na produkcji. Liczne opracowania wskazują, że jadalne powłoki można stosować w celu przedłużenia trwałości produktów spożywczych, kontrolowania wymiany masy, poprawy właściwości sensorycznych oraz atrakcyjności i wartości odżywczej. Jadalne powłoki stosuje się do owoców i warzyw w celu przedłużenia okresu dojrzewania w czasie przechowywania, jak również do wyrobów wędliniarskich, orzechów, migdałów i wielu innych produktów. Powłoki jadalne znalazły zastosowanie w pakowaniu aktywnym. Poprzez wprowadzenie czynnika, który przeciwdziała rozwojowi drobnoustrojów lub wykazuje skłonność do wydzielania czy chłonięcia określonych składników, można skutecznie przedłużyć trwałość produktów spożywczych. Stosowane powłoki białkowe są

obiecującym sposobem w kontrolowaniu przepuszczalności pary wodnej, a także mogą stanowić samodzielne opakowanie dla wielu produktów spożywczych.

Znajomość właściwości sorpcyjnych powleczonej żywności jest pomocna przy wyznaczaniu okresu przechowywania wielu produktów oraz określaniu zmian pod wpływem zmiennej wilgotności otoczenia.

Dąży się do uzyskania powłok jadalnych o dobrych właściwościach mechanicznych i znajomości przepuszczalności pary wodnej w celu odpowiedniego dobru powłoki do produktu spożywczego. Badanie właściwości mechanicznych powłok jadalnych jak również skłonności do przenikania określonych ilości pary wodnej i innych substancji pozwala przewidywać warunki przechowywania i termin przydatności do spożycia powleczonych artykułów żywnościowych.

LITERATURA

- [1] Sobral P.J.A., Menegalli F.C., Hubinger M.D., Roques M.A.: Mechanical, water vapour barrier and thermal properties of gelatin based edible films, *Food Hydrocolloids*, 2001, 15, 423-432.
- [2] Krochta J.M., Mulder-Johnson C.: Edible and biodegradable polymer films: challenges and opportunities. *Food Technology*, 1997, 52, 2, 61-74.
- [3] Guilbert S., Gontard N., Gorris L.G.M.: Prolongation of the shelf-life perishable food products using biodegradable films and coatings, *Lebensmittel Wissenschaft und Technologie*, 1996, 29, 10-17.
- [4] Ogonek A., Lenart A.: Błony i powłoki jadalne w żywności – znaczenie i przyszłość, *Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego*, 2002, 1, 31-35.
- [5] Perez-Gago M.B., Krochta J.M.: Formation and properties of whey protein films and coatings. In: Gennadios A.: *Protein-based films and coatings*, Boca Raton, USA, 2000, 159-179.

- [6] Cao N., Fu Y., He.: Preparation and physical properties of soy protein isolate and gelatin composite films, *Food Hydrocolloids*, 2007, 21, 1153-1162.
- [7] Fernandez L., Diaz de Apodaca E., Cebrian M., Villaran M.C., Mate J.I.: Effect of the unsaturation degree and concentration of fatty acids on the properties of WPI-based edible films, *European Food Research Technology*, 2007, 224, 415-420.
- [8] Longares A., Monahan E.D., O’Riordan E.D., O’Sullivan M.: Physical properties and sensory evaluation of WPI films of varying thickness, *Lebensmittel Wissenschaft und Technologie*, 2004, 37, 545-550.
- [9] Wan V.Ch.H., Kim M.S., Lee S.Y.: Water vapour permeability and mechanical properties of soy protein isolate edible films composed of different plasticizer combinations, *Journal of Food Science*, 2005, 70, 6, 387-391.
- [10] Maftoonazad N., Ramaswamy H.S., Moalemiyan M., Kushalappa A.C.: Effect of pectin-based edible emulsion coating on changes in quality of avocado exposed to *Lasiodiplodia theobromae* infection, *Carbohydrate Polymers*, 2007, 68, 341-349.
- [11] Amarante C., Banks H.N.: Postharvest physiology and quality of coated fruits and vegetables, *Horticultural Reviews*, 2001, 26, 161-238.
- [12] Kaya S., Kaya A.: Microwave drying effects on properties of whey protein isolate edible films, *Journal of Food Engineering*, 2000, 43, 91-96.
- [13] Bodnar I., Altling A.C., Verschuere M.: Structural effects on the permeability on whey protein films in an aqueous environment, *Food Hydrocolloids*, 2007, 21, 889-895.
- [14] Domian E., Lenart A.: Adsorpcja pary wodnej przez żywność w proszku, *Żywność, Nauka, Technologia, Jakość*, 2000, 4, 25, 27-35.
- [15] Kokoszka S., Właściwości sorpcyjne powłok jadalnych białkowych, SGGW, Praca magisterska, 2006.
- [16] Ghosh V., Ziegler G.R., Anantheswaran R.C.: Moisture migration through chocolate-flavored confectionery coatings, *Journal of Food Engineering*, 2005, 66, 177-186.
- [17] Yang L., Paulson A.T.: Mechanical and vapour barrier properties of edible gellan films, *Food Research International*, 2000, 33, 563-570.
- [18] Jangchud A., Chinnan M.S.: Properties of peanut protein film: sorption isotherm and plasticizer effect, *Lebensmittel Wissenschaft und Technologie*, 1999, 32, 89-91.
- [19] Jones D.B., Middelberg A.P.J.: Direct determination, of the mechanical properties of an interfacially adsorbed protein film, *Chemical Engineering Science*, 2002, 57, 1711-1722.
- [20] Kester J.J., Fennema O.R.: Edible films and coatings: a review, *Food Technology*, 1986, 12, 40, 47-59.
- [21] Gennadios A., Weller C.L.: Edible films and coatings from wheat and corn protein, *Food Technology*, 1990, 44, 10, 63.
- [22] Li B., Kennedy J.F., Jiang Q.G., Xie B.J.: Quick dissolvable, edible and heatsealable blend films based on konjac glucomannan – gelatin, *Food Research International*, 2006, 39, 544-549.
- [23] Liu Ch., Tellez-Garay A.M., Castell-Perez M.E.: Physical and mechanical properties of peanut protein films, *Lebensmittel Wissenschaft und Technologie*, 2004, 37, 731-738.
- [24] Seydim A.C., Sarikus G.: Antimicrobial activity of whey protein based edible films incorporated with oregano, rosemary and garlic essential oils, *Food Research International*, 2006, 39, 639-644.
- [25] Matuska M., Lenart A., Lazarides H.N.: On the use of edible coatings to monitor osmotic dehydration kinetics for minimal solids uptake, *Journal of Food Engineering*, 2006, 72, 85-91.
- [26] Cagri A., Ustulol Z., Ryser E.T.: Antimicrobial, mechanical, and moisture barrier properties of low pH whey protein-based edible films containing p-aminobenzoic or sorbic acids, *Food Microbial Safety*, 2001, 66, 6, 865-870.
- [27] Biquet B., Labuza T.P.: Evaluation of the moisture permeability characteristics of chocolate films as an edible moisture barrier, *Journal of Food Science*, 1988, 53, 989-998.
- [28] Hong Y.C., Koelsch C.M., Labuza T.P.: Using the L number to predict the efficacy of moisture barrier properties of edible food coating materials, *Journal of Food Processing and Preservation*, 1991, 15, 45-62.
- [29] Buonocore G.G., Del Nobile M.A., Di Martino C., Gambacorta G., La Notte E., Nicolais L.: Modeling the water transport properties of casein-based edible coating, *Journal of Food Engineering*, 2003, 60, 99-106.
- [30] Turhan K.N., Sahbaz F.: Water vapour permeability, tensile properties and solubility of methylcellulose-based edible films, *Journal of Food Engineering* 2004, 61, 459-466.
- [31] Anker M., Berntsen J., Hermansson A.M., Stading M.: Improved water vapour barrier of whey protein films by addition of an acetylated monoglyceride, *Innovative Food and Emerging Technologies*, 2002, 3, 81-92.

PHYSICAL PROPERTIES OF EDIBLE COATINGS

SUMMARY

Increased consumer demand for high quality and long shelf-life food product has initiated the development of mildly preserved products that keep their natural and fresh appearance as far as possible. Edible coatings have been long used for food protection and shelf life prolongation. In the last few years the growing concern especially in edible coatings has been noticed. The paper presents the characterization of the edible coatings, natural materials/biopolymers capable for coatings production their application and use in the food industry.

Key words: *edible coatings, physical properties.*

Dr inż. Regina BOREK-WOJCIECHOWSKA
Katedra Nauk o Jakości, Politechnika Radomska

WYBRANE PRODUKTY MLECZNE I ICH ZNACZENIE DLA ORGANIZMU CZŁOWIEKA®

Mleko bezpośrednio po udoju zawiera wszystkie składniki niezbędne do życia człowieka. W związku z tym jego znaczenie jako produktu spożywczego jest ogromne. Bogactwo składników sprawia, że z mleka otrzymywane są różne produkty, w tym fermentowane produkty mleczne. Jogurt swój rodowód wywodzi najprawdopodobniej z Turcji. Rozpropagowany przez Miecznikowa cieszy się obecnie ogromną popularnością na świecie. Konsumenty doceniają wysoką wartość odżywczą jogurtów, ale też jak twierdzą spożywają je dla przyjemności. W artykule przedstawiono korzyści dla organizmu człowieka płynące ze spożywania jogurtów. Przedstawiono także kolejną generację mlecznych napojów fermentowanych tj. napoje probiotyczne oraz ich prozdrowotne właściwości.

WSTĘP

Przez mleko rozumie się płynną wydzielinę gruczołu mlecznego ssaków. W obrocie towarowym mleko oznacza mleko krowie. Mleko jest niezwykle złożoną substancją. Do chwili obecnej w mleku zbadano i określono strukturę kilkuset różnych związków chemicznych, a wiele pozostało jeszcze niezbadanych. Mleko poszczególnych gatunków ssaków różni się zawartością składników, co wynika z faktu, że jest to pokarm niezbędny do życia i rozwoju nowonarodzonym młodym, a wymagania gatunków są różne.

Wartość odżywcza oznacza zdolność dostarczenia organizmowi ludzkiemu (przez produkt) materiału budulcowego i bioregulatorów. Zależy ona głównie od składu aminokwasowego (kompleksu aminokwasów egzogennych), aktywności organicznych substancji biokatalitycznych (zwłaszcza witamin) oraz od zawartości związków mineralnych. Mleko jest produktem spożywczym, któremu nie dorównuje żaden inny produkt spożywczy. Wszystkie składniki egzogenne, które powinien otrzymać w pożywieniu człowiek, a jest ich około 60-ciu, znajdują się w mleku. Z tego powodu skład mleka uznano za standard fizjologiczny, z którym porównuje się zestaw składników dostarczanych przez inne produkty, potrawy i posiłki. W przeciwieństwie do innych produktów spożywczych mleko jest jadalne w całości, a strawne prawie w 100%.

Bogactwo składników oraz ich przyswajalność sprawia, że mleko jest doskonałym środowiskiem dla życia drobnoustrojów. Niektóre z nich, np. bakterie fermentacji mlekowej są niezbędne dla przebiegu procesu fermentacji laktozy, a otrzymane w wyniku ich działania produkty znane są od tysięcy lat. Do fermentowanych produktów mlecznych należą m.in. jogurty.

JOGURTY

Jogurty to produkty mleczne chętnie spożywane w wielu krajach świata. Prawdopodobnie jako pierwsi jogurty produkowali starożytni Turcy. Pierwsza turecka nazwa jogurtu brzmiała „yogurut”, a obecnie stosowana pochodzi z XI wieku [26]. Jogurty zostały „odkryte dla ludzkości” i rozpropagowane jako „eliksir młodości” przez Miecznikowa na początku XX wieku. Dietetycy i lekarze polecają jogurty sugerując aby stanowiły one stały element posiłków, aby pojawiały się także jako samodzielne przekąski [8]. W Polsce jogurty chętnie spożywane są przez różne grupy społeczeństwa. Mieszkańcy Warszawy i województwa warszawskiego deklarowali, że

spożywają jogurty 1 - 2 lub 3 razy dziennie [12], a studenci z Krakowa, że kupują jogurty co drugi dzień [13]. Respondenci uczestniczący w badaniach Nieżurawskiego i Szczepańskiej także stwierdzili, że kupują jogurty firm Bakoma, Danone, Zott codziennie (18%) lub kilka razy w tygodniu (32%) [20]. Spożycie jogurtów wykazywało tendencję rosnącą w wielu krajach. W Polsce także zauważa się systematyczny wzrost spożycia jogurtów, np. w 1999 roku wzrost spożycia jogurtów w gospodarstwach emeryckich wyniósł 17,2%, w pracowniczych – 13,5%, a w rodzinach utrzymujących się z pracy na rachunek własny – 8,3% [29]. Wyniki badań wskazują, że najbardziej preferowanymi produktami są jogurty owocowe [3]. Uczestnicząca w badaniach młodzież z Wielkopolski [1] i Polski Północnej [32] stwierdziła, że spożywa jogurty kilka razy w tygodniu głównie z dodatkiem owoców. Szczególnymi preferencjami konsumentów cieszą się jogurty truskawkowe [31].

1. Procesy fermentacji jogurtowej

Zgodnie z definicją zawartą w polskiej normie PN-A-86061 „Mleko i przetwory mleczne. Mleko fermentowane” jogurt to mleko fermentowane zawierające charakterystyczne, symbiotyczne kultury *Streptococcus thermophilus* i *Lactobacillus delbrueckii subspecies bulgaricus*.

Bakterie fermentacji jogurtowej działają w sposób symbiotyczny. Czynniki pobudzającymi wzrost *Str. thermophilus* są uwolnione – przy udziale *Lbc. bulgaricus*-aminokwasu [35].

W początkowym okresie wzrostu szybciej rosną paciorkowce, produkując poza kwasem mlekowym również kwas octowy, aldehyd octowy, diacetyl i kwas mrówkowy. Obecność kwasu mrówkowego jak również obniżony potencjał redox środowiska sprzyjają rozwojowi pałeczek jogurtowych. Natomiast pałeczki jogurtowe cechujące się wyższą niż paciorkowce aktywnością proteolityczną uwalniają niskocząsteczkowe peptydy i aminokwasy z białek mleka umożliwiając dalszy rozwój niskoproteolitycznych z reguły szczepów *Streptococcus thermophilus* [17].

Aktywność drobnoustrojów podczas fermentacji w czasie produkcji wpływa na składniki mleka w różnorodny sposób. Powodowane zmiany to przede wszystkim:

- produkcja kwasów (głównie mlekowego),
- częściowy rozkład laktozy,
- zwiększenie ilości wolnych aminokwasów,
- wzrost zawartości niektórych witamin.

Tworzony przez bakterie kwas mlekowy pobudza wydzielanie śliny oraz soków trawiennych w żołądku i trzustce, przyspiesza perystaltykę jelit. Obecność kwasu mlekowego przyczynia się do wzrostu wchłaniania fosforu, wapnia. Warto jednak zauważyć, że w jogurtach 40-50% kwasu mlekowego występuje w formie D(-), która wydalana jest przez nerki, ponieważ tylko jego niewielka część jest metabolizowana przez enzymy wątrobowe. Z tego powodu jogurtów nie mogą spożywać niemowlęta do 1 roku życia.

Nietolerancja laktozy jest spowodowana brakiem lub obniżeniem aktywności enzymu trawiącego laktozę – laktazy. Objawem nietolerancji jest biegunka wodnista, upośledzenie wchłaniania tłuszczów, białek, leków. W leczeniu nietolerancji laktozy niektórzy klinicyści zalecają jogurt [7], ponieważ bakterie jogurtowe zawierają endogenną laktazę i w związku z tym rozkładają cukier mleczny do 20-30% stanu wyjściowego. Nietolerancja laktozy jest problemem wielu ludzi. W niektórych krajach Afryki i Azji występuje prawie u 100% populacji. Jak stwierdził Naruszewicz w Polsce na nietolerancję laktozy cierpi około 29% ludności [19]. W wyniku fermentacji przebiegającej w mleku dochodzi do wzrostu zawartości wolnych aminokwasów. Są one składnikami smakowymi, bądź prekursorami składników smakowych, takich jak aldehyd octowy oraz powstające w wyniku dalszych jego przemian m.in. etanol, acetoina, diacetyl, kwas octowy [15]. Białko w związku z zaawansowanymi procesami proteolitycznymi w jogurtach, w porównaniu do mleka, charakteryzuje się wyższą strawnością. Bakterie kwasu mlekowego powodują obniżenie poziomu niektórych witamin. Kultury jogurtowe powodują jednak wzrost kwasu foliowego i witaminy B₁₂ [6].

Bakterie fermentacji jogurtowej nie są odporne na żółć i w związku z tym nie mają zdolności przedostawania się w stanie żywym do jelita grubego człowieka, dlatego nie kolonizują jego środowiska, a więc nie są typowymi probiotykami. Jednak ich metabolity mają działanie prozdrowotne. Profesor Zmarlicki zaproponował dla bakterii fermentacji jogurtowej nazwę probiotykopodobne [36].

Codzienna konsumpcja dużych ilości jogurtu obniża poziom cholesterolu u ludzi. Sugeruje się, że czynnikiem aktywnym jest glutaran hydroksymetylowy, który prawdopodobnie hamuje również syntezę cholesterolu w organizmie człowieka [2]. Na zwierzętach doświadczalnych stwierdzono, że konsumpcja jogurtu hamuje wzrost pewnych nowotworów [35]. Badania, których celem było wyizolowanie czynnika odpowiedzialnego w jogurcie za aktywność antyrakową, polegające na frakcjonowaniu jogurtu na serwatkę i twaróg pozwoliły stwierdzić, że aktywność antyrakową wykazywała frakcja twarogu. W związku z tym przypuszcza się, że działanie antyrakowe związane jest z błonami komórkowymi bakterii.

Istotnym problemem wielu ludzi stało się zakażenie bakterią *Helicobacter pylori*, która jest przyczyną wielu schorzeń w tym raka żołądka. Istnieją doniesienia o eliminowaniu *Helicobacter pylori* (odkrycie tych bakterii zostało uznane za największe osiągnięcie w gastrologii w ostatnich 10-ciu latach) przez bakterie jogurtowe z tradycyjnych jogurtów [21]. Autorzy doniesienia sugerują, że jogurt powinien stać się prostą i niedrogą terapią w endemicznych rejonach występowania *Helicobacter pylori*. W Instytucie Żywności i Żywienia podjęto badania i uzyskano obiecujące wyniki, tak w skali laboratoryjnej jak klinicznej nad możliwością wykorzystania niektórych bakterii jogurtowych do eliminacji *Helicobacter pylori*.

2. Wartość odżywcza jogurtów

Zawartość podstawowych składników w jogurtach naturalnych jest następująca: białko waha się w granicach od 3,4% do 4,8%, tłuszcz od 0,8% do 3,0% a węglowodany od 3,8% do 11,8%. W jogurtach owocowych odpowiednio: białko od 2,8% do 4,5%, tłuszcz 1,5% do 3,3% a węglowodany od 8,8% do 15,7% [14].

Jogurty są dobrym źródłem wapnia i fosforu. Z badań Kunachowicz i Kłys wynika, że zawartość wapnia w jogurtach naturalnych wynosi od 106 do 170 mg/100g produktu, w jogurtach owocowych 104-134 mg, zawartość fosforu natomiast 92-122 mg/100g (jogurty naturalne) oraz 87-96 mg/100g (jogurty owocowe). Jogurty są źródłem witamin tak rozpuszczalnych w wodzie jak również w tłuszczach. Znaczne zróżnicowanie obserwuje się w zawartości kwasu L-askorbinowego (najbardziej czynnej biologicznie formy witaminy C); jogurty owocowe zawierają go znacznie więcej niż naturalne-najwięcej tego kwasu zawierają jogurty truskawkowe. Z badań własnych autorki wynika, że zawartość wspomnianej witaminy jest wyższa w jogurtach zawierających 3% tłuszczu niż w odtłuszczonych. Najbardziej popularne na polskim rynku jogurty firm Bakoma i Danone zawierały od 0,4012 do 0,4394 mg kwasu L-askorbinowego/100g produktu. Prawie o połowę mniej, tj. odpowiednio 0,2384-0,2797 mg kwasu L-askorbinowego/100g produktu zawierały jogurty beztłuszczowe wymienionych firm..

W Złotej Karcie Prawidłowego Żywienia stworzonej i zalecanej przez: Polskie Towarzystwo Badań nad Miażdżycą, Polską Fundację Osteoporozy, Narodowy Program Profilaktyki Cholesterolowej, Polskie Towarzystwo Kardiologiczne, Polskie Towarzystwo Dietetyki, Polskie Towarzystwo Nauk Żywnościowych, Towarzystwo Internistów Polskich, Narodowy Instytut Kardiologii, Polski Komitet Zwalczenia Raka, Polskie Towarzystwo Ginekologiczne, Radę Promocji Zdrowego Żywienia zaleca się m. in., aby być zdrowym: spożywać codziennie co najmniej 2 pełne szklanki mleka (najlepiej chudego) lub tyle samo kefiru i jogurtu oraz 1-2 plasterki serów [11].

NAPOJE MLECZNE PROBIOTYCZNE

Środowiskiem istotnym, z punktu widzenia zachowania zdrowia człowieka, jest środowisko jelit, które u dorosłego człowieka osiąga ok. 300m² i jest największą powierzchnią kontaktu ciała z otoczeniem. Środowisko to zasiedla ok. 10¹⁴ komórek mikroorganizmów reprezentowanych przez 400-500 różnych gatunków [16]. Kolonizacja przewodu pokarmowego noworodka następuje w ciągu kilku pierwszych dni po urodzeniu. W ciągu życia człowieka obserwuje się zmiany mikroflory w zależności od wieku; u niemowląt karmionych piersią aż 99% stanowią bifidobakterie, a w starszym wieku notowany jest spadek bakterii korzystnych dla zdrowia i wzrost bakterii szkodliwych (dlatego też istnieje zalecenie stosowania probiotyków przez osoby w starszym wieku). Obszerne informacje na wspomniany temat zamieścił Kantha D. Arunachalam w Nutrition Research [9]. Flora jelitowa pełni istotne funkcje biologiczne w organizmie człowieka. Rola biologiczna bakterii przewodu pokarmowego polega na decydowaniu o odporności na zakażenia, uczestnictwie w procesach detoksykacyjnych (m.in. w biotransformacji wielu leków), w wytwarzaniu i dezaktywacji mutagenów i karcynogenów, wytwarzaniu niektórych witamin. Interesujące spostrzeżenia poczynili Sumi i Myakawa, którzy

stwierdzili, że podawanie doodbytnicze karcynogenów o bezpośrednim działaniu wywołuje częściej nowotwory u zwierząt germ free [18], co może świadczyć o ochronnej roli spełnianej przez mikroflorę przewodu pokarmowego. Oczywiście w organizmie zdrowego człowieka wspomniane grupy bakterii pozostają w równowadze. Dominują bakterie korzystne, wytwarzające składniki odżywcze (witaminy i kwasy organiczne), które po wchłonięciu z przewodu pokarmowego są wykorzystywane do zachowania zdrowia. Zakłócenia tej równowagi w postaci zanieczyszczenia środowiska, stosowanych metod leczenia, żywienia, infekcji czy stresu, powodują pojawienie się objawów chorobowych. Przywrócenie równowagi może nastąpić m.in. w wyniku wprowadzenia odpowiednich bakterii probiotycznych w pożywieniu lub preparatach farmaceutycznych. Mianem probiotyków określa się specyficzne wyselekcjonowane szczepy kultur bakteryjnych, drożdży czy pleśni, włączając ich metabolity oraz niektóre enzymy, które korzystnie wpływają na stabilizację składu flory bakteryjnej przewodu pokarmowego [27]. Gatunkami najczęściej stosowanymi w produkcji probiotycznych wyrobów mlecznych są gatunki pochodzące z jelita ludzkiego, ponieważ lepiej odpowiadają one fizjologicznym potrzebom gospodarza.

Bakterie probiotyczne pełnią w organizmie człowieka szeregi korzystnych funkcji. Znany jest wpływ probiotyków na układ immunologiczny. Wspomniane bakterie mogą hamować zdolność adhezji drobnoustrojów patogennych do ściany jelita [31], mogą uniemożliwiać namnażanie i rozwój bakterii patogennych. Stwierdzono również, że bakterie te mogą wpływać korzystnie na wchłanianie wapnia i metabolizm kostny [10]. Bakterie probiotyczne mogą powodować obniżanie poziomu cholesterolu w organizmie konsumenta. Chociaż, jak stwierdzili Socha i wsp., problem znaczenia klinicznego takiego leczenia wymaga dalszych pogłębionych badań [29]. Wiele badań klinicznych wskazuje na fakt, że pewne szczepy mogą wpływać korzystnie na przebieg jelitowych infekcji redukując czas trwania biegunki. Dlatego też bakterie te stosuje się w różnego rodzaju biegunkach: w ostrej biegunce o prawdopodobnej etiologii wirusowej u małych dzieci, biegunce „podróźnych”, biegunce po chemio i radioterapii. Przyszłe badania mają pokazać korzystne oddziaływanie w przypadku nawracających infekcji dróg moczowo-płciowych u kobiet [24].

Bakteriom probiotycznym przypisuje się także właściwości antynowotworowe. Rafter wskazuje mechanizmy, za pomocą których bakterie probiotyczne mogą opóźniać raka jelita grubego:

- zmiana aktywności metabolicznej mikroflory jelitowej,
- zmiana fizyko-chemicznych warunków w jelicie,
- redukcja i degradacja czynników warunkujących karcinogenezę,
- produkcja anti-tumorogenic czy antymutagennych czynników,
- ilościowe i jakościowe następstwo w mikroflorze jelitowej,
- podniesienie odpowiedzi immunologicznej gospodarza,
- efekty fizjologiczne gospodarza [23].

Bifidobakterie mają zdolność kolonizacji przestrzeni jelitowej [4], dlatego też preparaty zawierające bifidobakterie używane są w zapobieganiu biegunkom u dzieci i zaparciom u osób starszych [5]. Podjęto próby produkcji fermentowanych napojów mlecznych otrzymanych z udziałem bakterii jelitowych. Produkty takie określono mianem nietradycyjnych lub

nowej generacji. Podjęto także próby wprowadzania bakterii probiotycznych do jogurtów. Najczęściej wykorzystywane są szczepy różnych gatunków bakterii z rodzaju *Lactobacillus* i *Bifidobacterium*. Wykorzystywanie wspomnianych bakterii zyskało popularność pod koniec lat 70. XX wieku. Produkcja wysokiej jakości wyrobów z mleka sfermentowanego stanowiła i stanowi duże wyzwanie ze względu na warunki fermentacji, a także kontrowersyjny smak i wynikającą stąd niską akceptację konsumentów. W celu poprawy cech organoleptycznych produkty takie dosładza się, dodaje aromaty, zioła, zwiększa zawartość suchej masy.

W wyniku podjętych badań i przyjętych rozwiązań technologicznych obecnie na rynku wielu krajów występują wyroby komercyjne zawierające *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium ssp.*. Są to np. w Europie B-Active (Francja), Fresh BA (Wielka Brytania), A-38 (Dania), Kyr (Włochy), Biogarde (Niemcy), w USA Nu-Trish A/B Milk, w Australii Yoplus, w Japonii Akuit, Mil-Mil.

Oceny jakości jogurtów dostępnych na polskim rynku dokonała Orzechowska i współpracownicy. Przeprowadzili oni badania, z których wynikało, że liczba mikroflory charakterystycznej była w 90% zgodna z wymaganiami FAO/WHO, natomiast liczba *Bifidobacterium* tylko w 39% spełniała te wymagania.

PODSUMOWANIE

Jogurty i napoje mleczne probiotyczne to produkty mleczne, które cieszą się ogromną popularnością. Konsumentów doceniają ich walory zdrowotne, ale często jak twierdzą, spożywają je także dla przyjemności.

Procesy fermentacji jogurtowej doprowadzają w składnikach mleka do szeregu zmian, które poprawiają strawność i przyswajalność składników mleka. Metabolity bakterii jogurtowych działają korzystnie na mikroflorę jelitową, a samym jogurtem przypisuje się właściwości antynowotworowe i przeciwcholesterolowe. Wielka popularność jogurtów spowodowała, że stały się one produktami, do których wprowadza się korzystnie oddziałujące na organizm człowieka, dodatki w postaci składników mineralnych, kwasów tłuszczowych, witamin. Istotne z punktu widzenia poprawy zdrowotności stało się także (po odkryciu znaczenia dla organizmu człowieka bakterii probiotycznych) ich wprowadzanie do jogurtów. Podjęto także próby otrzymywania napojów z wykorzystaniem tylko bakterii probiotycznych. Otrzymało się nową generację napojów mlecznych, których znaczenie prozdrowotne jest szeroko komentowane w literaturze fachowej, w tym w literaturze medycznej. Istotną cechą tych napojów jest zawartość żywych bakterii, ponieważ to one w głównej mierze decydują o ich jakości prozdrowotnej i korzystnym wpływie na organizm człowieka, w tym na układ immunologiczny. Hamują namnażanie i rozwój bakterii patogennych, zapobiegają infekcjom jelitowym, redukują czas trwania biegunki.

LITERATURA

- [1] Bolesławska I., Grygiel B., Maruszewska M., Przysławski J., Walkowiak J.: Preferencje i czynniki wyboru mlecznych napojów fermentowanych wśród młodzieży z regionu Wielkopolski, Symposium Prebiotyki i Probiotyki, Mleka Fermentowane, Warszawa 12-13 kwietnia 2002.
- [2] Bottazzi V., Battustotti B.: Microflora properties form

- probiotic foods, *Annali di Microbiologia ed Enzimologia* 1992, 42:1, 1-15.
- [3] Górecka D., Szczepaniak D., Sukiennik G.: Badanie preferencji i częstotliwości spożycia produktów mlecznych wśród dziewcząt i kobiet z osteoporozą, *Przegląd Mleczarski*, 2004 1, 35-38.
- [4] Hoover DG.: Bifidobacteria activity and potential benefits, *Food Technology*, 1993, 47, 120-124.
- [5] Ishibashi N., Shimamura S.: Bifidobacteria research and development in Japan. *Food Technology*, 1993, 47, 126-135.
- [6] Jakubczyk E., Kosikowska M.: Odżywcze i terapeutyczno-profilaktyczne wartości mlecznych napojów fermentowanych, *Przegląd Mleczarski* 1995, 5, 159-164.
- [7] Kaczmarski M.: Alergie i nietolerancje pokarmowe, SANMEDIA, Warszawa 1993.
- [8] Kammerlehner J.: Snacks especially with the inclusion of milk and milk products promote health and maintain performance, *Molkerei Zeitung Welt der Milch*, 1994, 9, 337-342.
- [9] Kantha D. Arunachalam, Role of bifidobacteria in nutrition, medicine and technology, *Nutrition Research*, 1999, 10, vol. 19, 1559-1597.
- [10] Karczmarewicz E., Skorupa E., Lorenc Roman S.: Wpływ probiotyków i prebiotyków na gospodarkę wapniowo-fosforanową i metabolizm kostny, *Pediatrica Współczesna, Gastroenterologia, Hepatologia i Żywnienie Dziecka*, 2002, 4, 1, 63-69.
- [11] Karta Profilaktyki Miażdżycy, Polskie Towarzystwo Badań Nad Miażdżycą 1999.
- [12] Krajewska K., Górską-Warsewicz H., Świątkowska M.: Zmiany na rynku jogurtów w Polsce, *Przemysł Spożywczy*, 1998. 11, 16-18.
- [13] Kudelka W.: Wzbogacanie produktów spożywczych w witaminy, *Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Krakowie*, 2003, 623, 45-53.
- [14] Kunachowicz A., Kłys W.: Żywność funkcjonalna, Wpływ dodatku prebiotyków i probiotyków na wartość odżywczą żywności, *Pediatrica Współczesna, Gastroenterologia, Hepatologia i Żywnienie Dziecka* 2002, 4, 1, 33-40.
- [15] Larsen J., Jensen FH., Werner H.: Content of vitamins A, B1, B2, C, D and E folacin in market milk products, *Beretning fra Statens Majeriforsog*, 1985, 264, 32 pp, 20 ref.
- [16] Libudzisz Z.: Mikrobiologiczne i technologiczne aspekty probiotyków, *Biuletyn DPW*, 2002, 2.
- [17] Libudzisz Z., Walczak P., Bardowski J.: (red.), Bakterie fermentacji mlekowej, Klasyfikacja, metabolizm, genetyka, wykorzystanie, Politechnika Łódzka, Łódź 1998.
- [18] Mitsuoka T.: Recent trends in research on intestinal flora, *Bifidobacteria Microflora*, 1982, 1(1), 3-34.
- [19] Naruszewicz M.: Oxidative modification of lipoproteins Impact on atherosclerosis, *Canadian Journal Cardiology*, 1991, 7(6).
- [20] Nieżurawski L., Szczepańska E.: Preferencje na rynku wybranych produktów mlecznych, *Przegląd Mleczarski*, 2004, 4, 10-14.
- [21] Oh Y., Bennet G., Hong W. K., Osato M. S., Han X.: *Journal of Applied Microbiology*, 2002, v.93 (6), 1083-1088.
- [22] Orzechowska K., Molska I., Frelik I.: Jakość mikrobiologiczna jogurtu i biojogurtu na rynku warszawskim, w latach 2000/2001, *Przegląd Mleczarski*, 2002, 9, 404-406.
- [23] Rafter J.: Probiotics and colon cancer, *Best Practice & Research Clinical Gastroenterology*, 2003, 17(5), 849-859.
- [24] Reid G., Jass J., Sebulsky MT., McCormick JK.: Potential uses of probiotics in clinical practice, *Clinical Microbiology Reviews*, 2003, 16(4), 658-672, Oct.
- [25] Rigard S.: Consumption of milk products, *Producteur de Lait Quebeecois*, 1982, 7, 17.
- [26] Rotkiewicz W., Kornacki K.: Napoje dietetyczno-lecznicze i potrawy z jogurtu. *Przegląd Gastronomiczny*, 1982, 2, 21.
- [27] Siuta A., Kamiński J.: Terapeutyczno-dietetyczne właściwości probiotycznych produktów mlecznych, *Medycyna Weterynaryjna*, 1998, 3, 172-174.
- [28] Socha P., Stolarczyk A., Socha J.: Wpływ probiotyków i prebiotyków na gospodarkę lipidową, *Pediatrica Współczesna, Gastroenterologia, Hepatologia i Żywnienie Dziecka*, 2002, 4, 1, 85-88.
- [29] Świetlik K.: Konsumpcja artykułów mleczarskich w 1999 roku, *Przegląd Mleczarski*, 2000, 5, 131-133.
- [30] Tuomola E.M., Salminen S.J.: Adhesion of some probiotic and dairy Lactobacillus strains to Cacao-2 cell cultures, *Inter. J. Food Microbiol.*, 1998, 41, 45-51.
- [31] Warsewicz-Górecka H.: Konsument na rynku napojów mlecznych bio, *Przemysł Spożywczy*, 2000, 5, 32-33.
- [32] Wądołowska I., Szymalfejnik E.J., Cichoń R.: Charakterystyka struktury spożycia mlecznych napojów fermentowanych przez młodzież, *Pediatrica Współczesna, Gastroenterologia, hepatologia i żywienie dziecka*, 2002, 1, 95-96.
- [33] Yuquchi H. i inni: Fermented milks, lactic drinks and intestinal microflora, *Functions of fermented milk, Challenges for the health science*, 1992, 247-273; 30 ref.
- [34] Zmarlicki S.: Probiotyki w napojach „Bio”. *Żyjmy Dłużej*, 2000, 30.
- [35] Żbikowski Z.: Badania nad zastosowaniem Bifidobacterium bifidum i Lbc. acidophilus do produkcji jogurtu, *Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczo-Technicznej w Olsztynie*, 1981, 219, 1-73.

SELECTED DAIRY PRODUCTS AND THEIR INFLUENCE ON HUMAN HEALTH

SUMMARY

Milk includes all ingredients which are essential for human life. Therefore its significance as grocery product is great. Variety of milk's ingredients cause that it is possible to gain wide range of milk products including fermented once. Yoghurt probably comes from Turkey. It was popularized by Miecznikow and now it is commonly consumed all over the world. Yoghurts are praised not only for nutritious value but for taste as well. In the article, yoghurts' beneficial influence on human body is presented. A new generation of milk fermented drinks, so called probiotic drinks, is introduced as well.

Dr Mariola KOZŁOWSKA

Dr Agata GÓRSKA

Wydział Technologii Żywności, SGGW w Warszawie

MOŻLIWOŚCI ZASTOSOWANIA ULTRADŹWIĘKÓW W PRZETWÓRSTWIE MIĘSA®

Część II

WPŁYW ULTRADŹWIĘKÓW NA PROTEOLIZĘ I ULTRASTRUKTURĘ MIĘŚNI, PROCES GOTOWANIA MIĘSA I INAKTYWACJĘ MIKROFLORY

W ostatnich latach coraz więcej uwagi poświęca się wykorzystaniu ultradźwięków podczas przetwarzania i obróbki mięsa. Założeniem II części niniejszego artykułu jest wykazanie, w jaki sposób ultradźwięki wpływają na ultrastrukturę i proteolizę mięśni oraz gotowanie mięsa. Opisano również sonifikację jako technologię alternatywną do pasteryzacji i sterylizacji, pozwalającą na znaczne podniesienie czystości mikrobiologicznej przetwarzanego surowca przy niewielkim wpływie na wartość odżywczą i jakość produktu.

WSTĘP

Ultradźwięki są formą mechanicznych wibracji o częstotliwości znajdującej się w przedziale 20 kHz-100 MHz. Zostały one sklasyfikowane na trzy grupy: ultradźwięki o niskim natężeniu, średnim i wysokim natężeniu. Ultradźwięki o niskim natężeniu nie powodują trwałych zmian właściwości fizykochemicznych materiału przez który przenikają. Powszechnie są używane w medycynie, w analizie chemicznej oraz technologii żywności celem monitorowania całości procesu. Ultradźwięki o wysokim natężeniu powodują zmiany fizykochemicznych właściwości wielu produktów w tym mięsa i jego wyrobów.

W części pierwszej artykułu przedstawiono wpływ ultradźwięków na kruchość mięsa, strukturę tkanki łącznej i mięśniowej. Wykazano, że w próbkach poddanych działaniu ultradźwięków dochodzi do zmian organoleptycznych, m.in. poprawy kruchości i soczystości. Założeniem drugiej części artykułu jest przedstawienie, w jaki sposób ultradźwięki wpływają na ultrastrukturę i proteolizę mięśni oraz na zmiany zachodzące w mięsie podczas obróbki termicznej i czystość mikrobiologiczną przetwarzanego surowca.

WPŁYW ULTRADŹWIĘKÓW NA PROTEOLIZĘ MIĘŚNI

Liczne badania dowodzą, że istotny wpływ na proces kruszenia mięsa wywiera proteoliza miofibryli i innych protein [12]. Spośród trzech grup białek mięśniowych (białka sarkoplazmatyczne, białka miofibryli oraz białka tkanki łącznej) największe znaczenie w kształtowaniu tekstury mięsa przypisuje się proteolitycznemu rozpadowi białek miofibryli. Proteazami odpowiedzialnymi za ten proces są katepsyny oraz obecne w sarkoplaźmie i aktywowane przez jony Ca^{2+} kalpainy [14].

W badaniach wykazano, że ultradźwięki mają zdolność do przerywania błon i uwalniania enzymów ze ściany komórkowej i subkomórkowych przestrzeni [1, 29, 11]. Przyczyną

tych zjawisk jest kawitacja spowodowana wibracjami pęcherzyków. Ten rodzaj wibracji powoduje rozciąganie i skręcanie, a następnie pęknięcie błony komórkowej. Ultradźwiękowe osłabianie błon komórkowych może również powodować wzrost dostępności wapnia dla systemu kalpain, co znacznie przyspiesza proces proteolizy białek miofibryli [13]. Ronackles i wsp. (1992) poddali działaniu ultradźwięków (57 i 62 W przez 10–180 sekund) jagnięce mięśnie szkieletowe i wykazali wzrost proteolitycznej aktywności, objawiający się obecnością peptydów o masie molowej 30 kDa [31]. Got (1999) badał wpływ ultradźwięków (2,6 MHz; 10 W/cm²) na proces dojrzewania mięsa oraz jego kruchość. Zauważył 30% natychmiastowy wzrost ilości uwalnianego wapnia w cytoplaźmie, związany prawdopodobnie z osłabieniem struktur błon komórkowych. Nie wykazał jednak zdecydowanego wpływu sonifikacji na proces dojrzewania mięsa oraz na proteolizę mięśni. Przyczyną tej sytuacji jest brak kawitacji przy częstotliwościach powyżej 2,5 MHz [9].

Na podstawie powyższych danych można stwierdzić, że stosując ultradźwięki o odpowiednio dobranych parametrach można znacznie skrócić proces dojrzewania mięsa oraz uzyskać żądaną teksturę produktu poprzez przyspieszenie proteolizy mięśni oraz mechaniczne osłabienie ich struktury.

WPŁYW ULTRADŹWIĘKÓW NA ULTRASTRUKTURĘ MIĘŚNI

W zależności od zastosowanych parametrów akustycznych ultradźwięki mogą oddziaływać na ultrastrukturę mięśni poprzez kawitację, efekt termiczny i oba efekty jednocześnie. Powodują one destrukcję ultrastruktury mięśni poprzez naruszenie ich komórkowej integralności i sprzyjają ekstrakcji składników komórek. Podczas sonifikacji zawiesiny miofibryli obserwowano niszczenie miofibryli z formowaniem segmentów. Dochodziło do migracji białek, składników mineralnych i innych wewnątrzkomórkowych składników [34]. W doświadczeniu przeprowadzonym przez Gota (1999) z użyciem ultradźwięków, którym poddano mięśnie

Semimembranosus zaobserwowano wzrost długości sarkomerów poprzez ich rozciągnięcie i zmiany w strefie linii Z [9]. Pomimo to, ze względu na zbyt wysoką częstotliwość (2,6 MHz) użytego w badaniu promieniowania, nie zauważono znaczących modyfikacji w ultrastrukturze mięśni, a w efekcie nie stwierdzono zmian ich tekstury.

W analizowanych próbkach nie doszło do procesu kawitacji. Histologiczna ocena poddanych działaniu ultradźwięków (40 kHz, 2,400 W) mięśni Pectoralis kurcząt wykazała brak zmian w strukturach białkowych sarkomeru [7]. 2 h po stężeniu pośmiertnym zaobserwowano jednak nieznaczne kurczenie się włókien mięśniowych.

WPŁYW ULTRADŹWIĘKÓW NA PROCES GOTOWANIA MIĘSA

Mięso i jego produkty przed konsumpcją są często poddawane procesowi gotowania, który wywiera ogromny, bezpośredni wpływ na ich teksturę. Zmiany w kruchości i twardości mięsa, które zachodzą podczas tradycyjnego gotowania związane są z wywołanymi ciepłem zmianami dwóch frakcji protein: kolagenu i białek miofibrylarnych [3, 20]. Sposób, w jaki obydwa te komponenty reagują na ogrzewanie jest różny. Białka miofibrylarne zaczynają denaturować przy 40-50°C, co związane jest ze stratą wody [10], w temperaturze powyżej 70°C i wyższej następuje proces twardnienia miofibryli, co przyczynia się do obniżenia kruchości mięsa [27]. Z kolei nierozpuszczalne frakcje kolagenu zaczynają denaturować przy 55°C, a przy 80-100°C proces denaturacji przebiega gwałtownie i łańcuchy kolagenu zaczynają się kurczyć [2, 17]. Można zatem stwierdzić, że zachodząca w podwyższonej temperaturze denaturacja obydwu frakcji białek utrudnia otrzymanie mięsa o zadowalającej teksturze [5]. Istnieją jednak metody wspomagające gotowanie tradycyjne, co umożliwiłoby otrzymanie produktu o pożądanym cechach organoleptycznych. Wykazano, że łączne stosowanie ultradźwięków wraz z konwencjonalnym gotowaniem prowadzi do znacznego wzrostu soczystości i kruchości próbki, a zatem do poprawy jej tekstury. Pohlman i wsp. (1997) przeprowadzili eksperyment, w którym proces gotowania mięsa wspomagali ultradźwiękami (20 kHz, 1000 W) [26]. Stwierdzili wzrost masy próbki sonifikowanej wraz z zachowaną wysoką jej soczystością oraz znaczną redukcją strat wynikających z procesu gotowania. Było to zgodne z odkryciami Reynoldsa i wsp. (1978), którzy wykazali, że mięso poddane sonifikacji charakteryzuje się znacznie wyższą soczystością [30]. Dodatkowymi zaletami zastosowania ultradźwięków do obróbki termicznej mięsa jest znaczna oszczędność czasu (zauważono skrócenie czasu gotowania o połowę w porównaniu z metodą tradycyjną) [26], oszczędność energii (3-krotnie mniejsze zużycie energii dla próbek poddanych sonifikacji) [25] oraz większa wydajność procesu gotowania.

ZASTOSOWANIE ULTRADŹWIĘKÓW W PROCESIE EKSTRAKЦИИ

Ultradźwięki o dużym natężeniu ułatwiają uwalnianie poszczególnych składników komórki poprzez uszkodzenie jej błony komórkowej. Umożliwiają one szybką, całkowitą i wydajną ekstrakcję enzymów i białek z komórki. Przykładem może być trwający 10 sekund rozpad mitochondri wątroby szczura w celu analizy ich składu chemicznego [1],

ekstrakcja insuliny z tkanek trzustki [33], czy też reniny przebiegające za znacznie wyższą wydajnością niż przy użyciu metody konwencjonalnej. Tłumaczy się to możliwością wystąpienia wewnątrz tkanek kawitacji, która prowadzi do destrukcji komórki, rozproszenia tkanek i przyspieszenia procesów dyfuzji osmotycznej. Alligar (1975) donosił o zdolności ultradźwięków do wywoływania niepożądanego denaturacji i inaktywacji enzymów [1]. Dlatego w procesach ekstrakcji z użyciem ultradźwięków bardzo ostrożnie dobiera się parametry takie jak: częstotliwość, intensywność oraz czas trwania. Ultradźwięki wspomagają również ekstrakcję białek miofibrylarnych podczas procesu masowania nastrzykniętego solanką mięsa [23]. Podczas tego procesu dochodzi do przyspieszonego rozpadu miofibryli, uwolnienia białek do solanki, a w konsekwencji uformowania gotowego produktu. Produkt z mięśni Semimembranosus z nóg koni po nastrzyku solanką poddanych 10-minutowemu działaniu ultradźwięków cechował się znacznie lepszą wydajnością, kruchością oraz soczystością w porównaniu z uzyskanym tradycyjną metodą masowania próżniowego [8]. Taka zmiana w teksturze mięsa może być spowodowana destrukcją miofibrylarnych frakcji białkowych i innych elementów strukturalnych w wyniku przyspieszenia proteolizy przez enzymy proteolityczne oraz kawitacji wewnątrz mięśni. Proces ekstrakcji z udziałem ultradźwięków stwarza możliwość znacznego ograniczenia ilości używanej do tego procesu soli, co stanowi – biorąc pod uwagę zdrowie konsumenta – istotną zaletę.

WPŁYW ULTRADŹWIĘKÓW NA INAKTYWACJĘ MIKROFLORY

Analiza wyników przeprowadzonych badań wykazała, że ultradźwięki, oprócz możliwości poprawy tekstury mięsa, wywierają istotny wpływ na czystość mikrobiologiczną przetwarzanego surowca [6]. Poziom inaktywacji mikroflory uzależniony jest głównie od rodzaju szczepu bakterii oraz od takich czynników jak parametry ultradźwięków i czas ich oddziaływania. Na podstawie badań powierzchni surowca poddanego działaniu ultradźwięków można stwierdzić, że prawdopodobną przyczyną obniżenia liczby drobnoustrojów na powierzchni mięsa jest mechaniczna destrukcja komórek mikroorganizmów. W wyniku kawitacji uszkodzeniu mogą ulegać elementy komórek biologicznych, szczególnie błony komórkowe drobnoustrojów oraz struktury tkankowe.

Badania Wrigleya i wsp. (1992) potwierdziły zdolność ultradźwięków o dużym natężeniu do inaktywacji bakterii *Salmonella typhimurium* znajdujących się w pożywkach bulionowych [32]. Podobny efekt zauważono w przypadku traktowania peptonowej zawiesiny izolowanych ze skóry brojlerów szczepów *Salmonella* ultradźwiękami o częstotliwości 20 kHz przez 30 minut [15]. Obserwowano również inaktywację szczepów *Saccharomyces cerevisiae* znajdujących się w zawieszynie wodnej. Było to spowodowane uszkodzeniem przez ultradźwięki błon komórkowych oraz cytoplazmatycznych mikroorganizmów [4]. Wykazano natomiast brak istotnego wpływu ultradźwięków na czystość mikrobiologiczną rolałek z kurcząt przechowywanych przez 14 dni. Wprawdzie po 7 dniach obserwowano znaczny efekt bakteriobójczy dla mięsa poddanego sonifikacji w porównaniu z próbką kontrolną, ale różnice te ulegały zanikowi po kolejnych 7 dniach przechowywania. Brak wpływu ultradźwięków na niszczenie bakterii może w tym przypadku wynikać z nieregularnej struktury

skóry brojlerów, sprzyjającej trwałemu przyleganiu mikroorganizmów do jej powierzchni, co chroni je przed zniszczeniem poprzez kawitację [16]. Również Pohlman (1997) zauważył bakteriobójczy efekt ultradźwięków na mikroflorę bakteryjną mięsa. Niestety wraz ze wzrostem czasu przechowywania produktu efekt ten zanikał i był porównywalny z próbką kontrolną [25]. Niezbędne jest zatem prowadzenie dalszych badań określających zależność pomiędzy parametrami sonifikacji, tj. intensywność, częstotliwość, czas ekspozycji a aktywnością mikroorganizmów.

Warto podkreślić, że szczególnie dobre efekty niszczenia drobnoustrojów uzyskano przy połączeniu sonifikacji z odpowiednio dobranym ciśnieniem (manosonifikacja), temperaturą (termosonifikacja) lub obydwoma parametrami (manotermosonifikacja) [18, 19, 28, 21, 24]. W przypadku zastosowania ultradźwięków w celu zniszczenia bakterii *Listeria monocytogenes* – obecnych w mięsie, produktach mięsnych i środowisku przetwórstwa mięsnego – nie uzyskano zadawalającego wyniku (czas potrzebny do zredukowania aktywności bakterii o 90% wyniósł 4,3 minuty). Podwyższenie ciśnienia procesu sonifikacji do 200 kPa (manosonifikacja) spowodowało skrócenie procesu do 1,5 minuty; dalszy wzrost ciśnienia do 400 kPa obniżył czas dezaktywacji bakterii do 1 minuty. W przypadku zastosowania ultradźwięków o częstotliwości 20 kHz w połączeniu z odpowiednio dobranym ciśnieniem (200 kPa) i temperaturą (64°C) (manotermosonifikacja) odnotowano najszybszą dezaktywację mikroorganizmów (0,34 minuty) [22].

Dodatkową zaletą zastosowania ultradźwięków do inaktywacji drobnoustrojów jest znaczne obniżenie temperatury i czasu sterylizacji, co w istotny sposób może wpływać na jakość produktu końcowego, jak również na ilość zużytej energii.

PODSUMOWANIE

Stosowanie ultradźwięków w przemyśle mięsnym może być alternatywną technologią do modyfikowania właściwości fizykochemicznych mięsa i jego przetworów. Obróbka mięsa z udziałem ultradźwięków stwarza także możliwość znacznego ograniczenia ilości używanej do tego procesu soli, co stanowi – biorąc pod uwagę zdrowie konsumenta – istotną zaletę. Zauważono, że ultradźwiękowa obróbka termiczna mięsa pozwala na oszczędność czasu, energii oraz na poprawę wydajności. W połączeniu z innymi metodami może ograniczać zanieczyszczenie mikrobiologiczne materiału, co znacznie poprawia bezpieczeństwo żywności.

Prezentowane zagadnienie przed zastosowaniem w praktyce wielkoprzemysłowej, wymaga dalszych badań w skali półtechnicznej.

LITERATURA

- [1] Alligar H.: Ultrasonic disruption, *Am. Lab.*, 1975, 10, 75-85.
- [2] Bailey A.J., Light N.D.: *Connective Tissue in Meat and Meat Products*, Elsevier Applied Science, London, 1989, 148-168.
- [3] Califano A.N., Berlota N.C., Bevilacqua A.E., Zaritzky N.E.: Effect of processing conditions on the hardness of cooked beef, *J. Food Eng.*, 1997, 24 (1), 41-54.
- [4] Ciccolini L., Taillandier P., Wilhelm A.M., Delmas H., Strehaiano P.: Low frequency thermo-ultrasonication of *Saccharomyces cerevisiae* suspensions: effect of temperature and ultrasonic power, *Chem. Eng. J.*, 1997, 65, 145-149.
- [5] Cross H.R., Stanfield M.S., Elder R.S., Smith G.C.: A comparison of roasting versus broiling on the sensory characteristics of beef *Longissimus* steaks, *J. Food Sci.*, 1979, 44, 310-318.
- [6] Davies R.: Observations on the use of ultrasound waves for the disruption of micro-organisms, *Biochim. Biophys. Acta*, 1959, 33, 481-493.
- [7] Dickens, J.A., Lyon, C.E., Wilson R.L.: Effect of ultrasonic radiation on some physical characteristics of broiler breast muscle and cooked meat, *Poult. Sci.*, 1991, 70, 389-396.
- [8] Dolatowski, Z.J.: Influence of ultrasonics on the production technology and quality of cooked ham, *Fleischwirtschaft*, 1989, 69, 106-110.
- [9] Got F., Culioli J., Berge P., Vignon X., Astruc T., Quideau J.M., Lethiecq M.: Effects of high-intensity high-frequency ultrasound on aging rate, ultrastructure and some physico-chemical properties of beef, *Meat Sci.*, 1999, 51, 35-42.
- [10] Greaser M.L., Pearson A.M.: *Flesh food and their analogues*, *Food Texture: Measurement and Perception*, Rosenthal J., Ed., Aspen Publishers, Maryland, 1999, 228-255.
- [11] Kim S.M., Zayas J.F.: Processing parameters of chymosin extraction by ultrasound, *J. Food Sci.*, 1989, 54, 700-703.
- [12] Koohmaraie M.: Biochemical factors regulating the toughening and tenderization process of meat, *Meat Sci.*, 1996, 43 (S), S193-S201.
- [13] Koohmaraie M.: The role of Endogenous Proteases in Meat Tenderness., *Proc. 41st Recip. Meat Conf.*, University of Wyoming, Laramie, 1988, 89-100.
- [14] Kubo T., Gerelt B., Han G.D., Sugiyama T., Nishiumi T., Suzuki A.: Changes in immunoelectron microscopic localization of cathepsin D in muscle induced or high-pressure treatment, *Meat Sci.*, 2002, 61, 415-418.
- [15] Lillard H.S.: Bactericidal effect of chlorine on attached *Salmonellae* with and without sonification., *J. Food Protect.*, 1993, 56, 716-717.
- [16] Lillard H.S.: Effects of attached bacteria on microbiological sampling techniques, *Poult. Sci.*, 1987, 66 (1), 25-27.
- [17] Locker R.H.: *Muscle in to meat*, *Meat Production and Processing*, New Zeland Society of animal production (Inc), New Zeland, 1989, 173-178.
- [18] Manas P., Pagan R., Raso J., Sala F.J., Condon S.: Inactivation of *Salmonella Typhimurium*, and *Salmonella Senftenberg* by ultrasonic waves under pressure, *J. Food Protect.*, 2000, 63, 451-456.
- [19] Miles C.A., Morley M.J., Hudson W.R., Mackey B.M.: Principles of separating microorganisms from suspensions using ultrasound, *J. Appl. Bacteriol.*, 1995, 78, 47-54.
- [20] Obuz E., Dikeman M.E., Loughin T.M.: Effects of cooking method, reheating, holding time, and holding

- temperature on beef longissimus lumborum and biceps femoris tenderness, *Meat Sci.*, 2003, 65, 841-851.
- [21] Ordonez J.A., Sanz B., Hernandez P.E., Lopez-Lorenzo P.: A note on the effect of combined ultrasonic and heat treatment on the survival of thermotolerant streptococci, *J. Appl. Bacteriol.*, 1984, 54, 175-177.
- [22] Pagan R., Manas P., Alvarez I., Condon S.: Resistance of *Listeria monocytogenes* to ultrasonic waves under pressure at sublethal (manosonication) and lethal (manothermosonication) temperatures, *Food Microbiol.*, 1999, 16, 139-148.
- [23] Pearson, A.M.; Dutson, T.R.: In *Advances in Meat Research Restructured Meat and Poultry Products*, Pearson, A.M., Dutson, T.R., Eds.; Van Nostrand Reinhold Company Inc.: New York, 1987, Vol. 3, 1-497.
- [24] Piyasena P., Mohareb E., McKellar R.C.: Inactivation of microbes using ultrasound: a review, *J. Food Microbiol.*, 2003, 87, 207-216.
- [25] Pohlman F.W., Dikeman M.E., Kropf D.H.: Effects of high intensity ultrasound treatment, storage time and cooking method on shear, sensory, instrumental colour and cooking properties of packaged and unpackaged beef Pectoralis muscle, *Meat Sci.*, 1997, 46 (1), 89-100.
- [26] Pohlman F.W., Dikeman M.E., Zayas J.F., Unruh J.A.: Effects of ultrasound and convention cooking to different end point temperatures on cooking characteristics, shear force and sensory properties, composition, and microscopic morphology of beef Longissimus and Pectoralis Muscles, *J. Anim. Sci.*, 1997, 75, 386-401.
- [27] Powell T.H., Dikeman M.E., Hunt M.C.: Tenderness and collagen composition of beef Semitendinosus roasts cooked by conventional convective cooking and modeled, multistage, connective cooking, *Meat Sci.*, 2000, 55 (4), 412-425.
- [28] Raso J., Palo A., Pagan R., Condon S.: Inactivation of *Bacillus subtilis* spores by combining ultrasonic waves under pressure and mild heat treatment, *J. Appl. Microbiol.*, 1998, 85, 849-854.
- [29] Repacholi M.H.: Ultrasound standards and their scientific basis, In *Ultrasound: Medical Applications, Biological Effects and Hazard Potential*, Plenum Press, New York, 1987, 117-128.
- [30] Reynolds J.B., Anderson D.B., Schmidt G.R., Theno D.M., Siegel D.G.: Effects of ultrasonic treatment on binding strength in cured ham rolls, *J. Food Sci.*, 1978, 43, 866-869.
- [31] Ronacles P., Cena P., Beltran J.A.: Ultrasonification of Lamb Skeletal Muscle, *Fibres Enhances Post-mortem Proteolysis*, 38th ICoMST Clermontferrand, France, 1992, 411-414.
- [32] Wrigley D.M., Llorca N.G.: Decrease of *Salmonella typhimurium* in skim milk and egg by heat and ultrasonic wave treatment, *J. Food Protect.*, 1992, 55 (9), 678-680.
- [33] Zayas, J.F.: Effects of ultrasound treatment on the extraction of insulin, *Biotech. And Bioeng.*, 1985, XXVII, 1223-1228.
- [34] Zayas, J.F., Smolski, N.D.: Changes in ultrastructure of muscular tissue resulting from ultrasonic tenderization, XVI Euro, Congr. Meat Res. Workers, Sofia, Bulgaria 1970, 2, 1141.

THE POSSIBILITIES OF USE THE ULTRASOUNDS IN MEAT PROCESSING

Part II

THE INFLUENCE OF THE ULTRASOUNDS ON PROTEOLYSIS AND MUSCLE ULTRASTRUCTURE, THE PROCESS OF MEAT COOKING AND INACTIVATION OF MICROBES

SUMMARY

In recent years, much attention is devoted to the utilization of the ultrasound during processing of meat. The object of the II part of this article was to show, how ultrasound radiation influences on the muscle ultrastructure, the proteolysis and on the cooking of meat. It was also described, that sonication as an alternative technology for pasteurization and sterilization, is gaining importance as a method that has significant influence on microbial cleanliness of meat with reduced influence on nutritional values and product quality.

Dr inż. Anna BERTHOLD
Wydział Technologii Żywności, SGGW w Warszawie

BIOFILMY W PRZEMYSŁE SPOŻYWCZYM®

W artykule przedstawiono obowiązujące definicje biofilmów oraz krótką charakterystykę struktury biofilmów. Opisano mechanizmy i czynniki wpływające na oporność drobnoustrojów żyjących w biofilmach. Omówiono etapy powstawania biofilmów oraz stosowane i dopiero wprowadzane metody ich usuwania z powierzchni produkcyjnych w przemyśle spożywczym.

WSTĘP

Historia badań nad biofilmami rozpoczęła się od publikacji Zobell'a w latach 40-tych ubiegłego wieku [22], w której scharakteryzowano wpływ rodzaju powierzchni na biologię bakterii morskich osiadłych na różnych powierzchniach.

Pojęcie biofilmów było definiowane przez wielu badaczy. Definicje te ogólnie odnosiły się ściśle do środowiska, na którym zaobserwowano ich występowanie. Lappin-Scott i Bass [34] podają, że biofilmy złożone są z komórek unieruchomionych na podłożu i często osadzonych w polimerowej strukturze pochodzenia mikrobiologicznego. Kilka lat wcześniej Costerton i wsp. [10] opracowali szerszą i chyba bardziej przez to uniwersalną definicję, w której biofilmem nazywa się „niezależną populację mikroorganizmów zadherowanych ze sobą oraz z powierzchnią”. Palmer i White [50] definiują biofilmy jako „zbiorowiska mikroorganizmów i powiązanych z nimi zewnątrzkomórkowych produktów metabolicznych na żywej lub abiotycznej powierzchni”.

Tworzenie się biofilmów bakteryjnych na powierzchniach abiotycznych jest ważnym procesem ujawniającym się w wielu różnych dziedzinach obejmujących np. środowisko szpitalne, oczyszczalnie wody i produkcję żywności. Mikroorganizmy w biofilmach wykazują odmienne zachowanie i cechy niż te same drobnoustroje żyjące w postaci komórek zawieszonych swobodnie w ośrodku (tzw. komórki planktoniczne). Jest wiele przykładów tworzenia biofilmów istotnych z punktu widzenia medycyny. Do 60% zakażeń szpitalnych wywołanych jest właśnie obecnością biofilmów na sprzęcie medycznym. Biofilmy wywierają ponadto wpływ na samopoczucie i stan zdrowia ludzi np. poprzez przyspieszanie i zaostrzenie objawów próchnicy zębów [32]. W przemyśle, biofilmy są wykorzystywane w procesach kontrolowanej lub przypadkowej immobilizacji mikroorganizmów na powierzchniach stałych np. podczas oczyszczania ścieków, czy otrzymywania octu metodami tradycyjnymi. Z drugiej strony, biofilmy są stałym źródłem zwiększonego ryzyka w przemyśle spożywczym. Biofilmy, które adherują do powierzchni w zakładach przemysłu spożywczego zanieczyszczają lub wtórnie zanieczyszczają żywność w czasie ciągłych procesów produkcyjnych, zwłaszcza tych o długim czasie operacji technologicznych. Z tego powodu w sprzyjających warunkach biofilmy mogą powodować zepsucie produktu i możliwość zagrożenia zdrowia konsumentów i bezpieczeństwa produktów spożywczych. Dodatkowo, blokowanie mechaniczne przepływu, hamowanie procesów wymiany ciepła i biodegradacja składników powierzchni metalicznych i polimerowych powoduje istotne finansowe implikacje, łącznie w skali ogólnoswiatowej szacowane jako straty milionów dolarów rocznie [46].

POWSTAWANIE BIOFILMÓW

Gunduz i Tuncel [23] badali powstawanie biofilmów w zakładzie mleczarskim produkującym lody i zidentyfikowali w powstających biofilmach gatunki z rodzajów *Enterobacter*, *Escherichia*, *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Pseudomonas* oraz *Bacillus* i *Shigella*. Zadherowane komórki stwierdzili na powierzchniach linii produkcyjnej już po 4 godzinach od ich umycia. Tworzenie biofilmów w przemyśle mleczarskim przez wymienione rodzaje drobnoustrojów stwierdzili także Jeong i Frank [28] oraz Sharma i Anand [54]. Zdolność *Listeria monocytogenes* do tworzenia biofilmów potwierdzili Chavant i wsp. [7], Djordjevic i wsp. [11] i Carpentier i Chassaing [5]. Wykazano także, że patogeny te o wiele łatwiej tworzą biofilmy heterogenne (wielogatunkowe) np. z *Pseudomonas* [53], *L. innocua* [5] oraz *Flavobacterium* [2] niż jednogatunkowe.

Wielu badaczy wykazało, że niektóre szczepy *L. monocytogenes* są w stanie przetrwać na różnych powierzchniach produkcyjnych i być składnikiem pozostającej mikroflory przez miesiące a nawet lata, właśnie dzięki zdolności tworzenia biofilmów [1, 23, 41, 45, 59].

Mechanizmy i czynniki biorące udział w tworzeniu biofilmów są złożone. Lappin-Scott i Bass [34] podają, że zidentyfikowano 8 różnych procesów, które zachodzą w czasie powstawania biofilmu i jego wzrostu. Mogą być one opisane w sposób uproszczony trzema etapami, które obejmują przywarcie bakterii do powierzchni, wzrost biofilmu na powierzchni oraz odrywanie się komórek z biofilmu. Autorzy stwierdzili, że wolno-rosnące, beztlenowe gatunki kolonizują powierzchnie o wiele trudniej niż drobnoustroje tlenowe i o dużej aktywności metabolicznej. Poza tym wykazali, że niektóre drobnoustroje o wiele szybciej tworzą biofilmy jednogatunkowe, niż kompleksowe biofilmy złożone z komórek kilku gatunków.

W początkowym etapie przywierania do powierzchni, komórki często wymieniają się miejscami, aż do ustabilizowania procesu adhezji i unieruchomienia. W tym początkowym okresie przywieranie komórek zachodzi najprawdopodobniej w sposób dosyć przypadkowy, a drobnoustroje przemieszczają się w sposób niezależny od kierunku przepływu cieczy (często w kierunku przeciwnym). Po przywarciu komórek do powierzchni zachodzić mogą równocześnie inne procesy, to znaczy wzrost niektórych mikroorganizmów na powierzchni oraz odrywanie się od powierzchni i osiadanie na powierzchni kolejnych komórek planktonicznych z warstwy laminarnej. W tym początkowym okresie szybkość kolonizowania powierzchni jest większa niż szybkość namnażania się mikroorganizmów i ich odrywania. Jeśli populacja w warstwie planktonicznej jest dzięki procesom mycia i dezynfekcji utrzymywana na niskim poziomie, to mniej drobnoustrojów adheruje na powierzchni, a to minimalizuje wzrost biofilmu.

Odrywanie się z powierzchni biofilmu pojedynczych komórek lub ich małych skupisk jest procesem ciągłym, podczas gdy oddzielanie się większych agregatów komórek nie jest zwykle obserwowane. Te dwa różne modele odrywania się komórek z biofilmu mogą mieć głęboki wpływ na podatność biofilmu na procesy usuwania. Przykładowo, odrywanie się pojedynczych komórek i ich przedostawanie się do żywności może być łatwo kontrolowane. Przeciwnie, duże agregaty komórek zachowują nadal cechy biofilmu m.in. oporność na środki dezynfekcyjne i stanowią tym samym poważne źródło reinfekcji. Poznanie mechanizmów i przyczyn odrywania się od biofilmów dużych skupisk komórek wydaje się być bardzo ważnym przyczynkiem do opracowania skutecznych i uniwersalnych metod usuwania biofilmów z powierzchni mających kontakt z żywnością.

Większość gatunków bakterii, jeżeli osiadzie na powierzchni, to reguluje swoje zdolności biochemiczne i funkcjonowanie przez aktywację pewnych genów, a to umożliwia im tworzenie niewielkich populacji w sprzyjających warunkach. W przypadku drobnoustrojów wytwarzających egzopolisacharydy (np. z rodzaju *Pseudomonas*) powstaje glikokaliks, czyli trójwymiarowa struktura, która stanowi podstawę biofilmu. Lepki charakter polimerów odpowiada za adhezję innych mikroorganizmów. Inne geny wydają się odpowiadać za wzrost biofilmu i adaptację komórek do życia w zespole, umożliwiając interakcje pomiędzy mikroorganizmami przez sygnały komunikacyjne wysyłane i odbierane przez sąsiadujące ze sobą komórki [22]. Komórki *Escherichia coli* tworzące biofilm wykazały znaczną zmianę zakresu ekspresji ich genów, co oznacza, że pewien zespół genów jest aktywowany w momencie powstawania biofilmu [63]. W odniesieniu do procesu tworzenia biofilmu, zdolność mikroorganizmów do adhezji do powierzchni abiotycznych i tworzenia glikokaliksu lub zewnątrzkomórkowych białek osiadających łatwo na powierzchniach są czynnikami decydującymi.

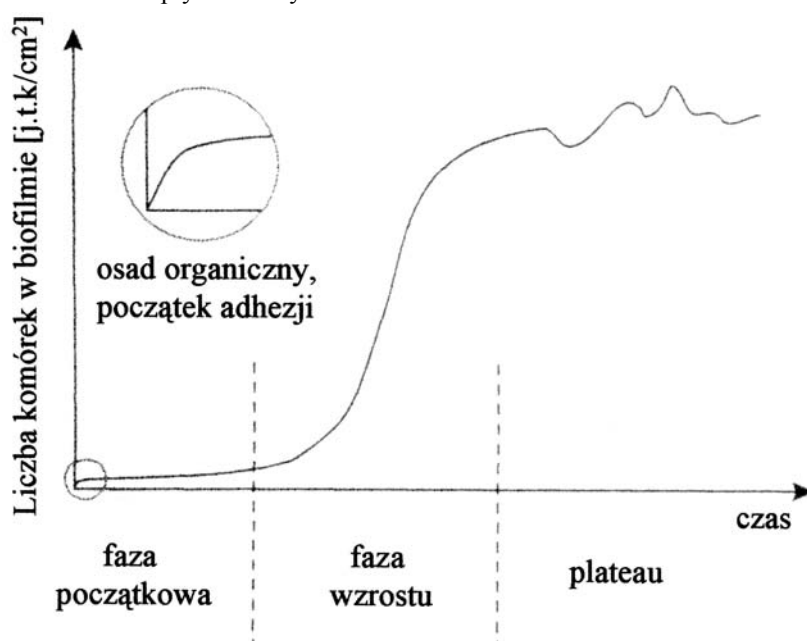
W badaniach nad budową biofilmów wykazano, że gęstość dolnych warstw (liczba drobnoustrojów na 1 cm²) jest około 5-10 – krotnie większa niż na powierzchni. Wpływa to bezpośrednio na porowatość biofilmu (84-93% w warstwach górnych i 58-67% przy powierzchni abiotycznej) oraz rozmiary porów (1,7 μm w warstwach górnych i 0,3-0,4 μm – w dolnych). Komórki żywe stanowią w warstwie powierzchniowej około 90%, podczas gdy w dolnych warstwach tylko 31-39%. Przedstawione wyniki dotyczą biofilmów wielogatunkowych. Doświadczenia prowadzono w warunkach tlenowych i przy nieograniczonym dostępie składników odżywczych. Wyniki eksperymentów przeprowadzonych w mniej sprzyjających warunkach środowiska wykazały o wiele większe zróżnicowanie struktury biofilmów [62, 64].

Kilka publikacji zostało poświęconych związkowi pomiędzy strukturą i mechanizmami tworzenia się biofilmu, a fenotypem mikroorganizmów. *Pseudomonas aeruginosa* w czasie powstawania biofilmu tworzy nietypowe dla komórek planktonicznych struktury przypominające kształtem grzyby, między którymi pozostają wolne przestrzenie, kanaliki, którymi przedostają się składniki odżywcze i metabolity [6, 13, 38, 57].

Ciepłoporne bakterie z rodzaju *Streptococcus* mogą tworzyć bezpośrednio na powierzchni stali kwasoodpornej biofilm, którego gęstość w sprzyjających warunkach może wynosi około 10⁷ j.t.k./cm² [17].

Powstawanie biofilmu jest procesem dynamicznym. Z biegiem czasu warunki środowiska ulegają zmianom, co powoduje zmiany w ekologii biofilmu, adaptowanie się organizmów do nowych warunków, które są zmienne na przekroju struktury biofilmu. Skutkiem tego nadal istnieją niepewności w odniesieniu do prawdziwej natury adhezji mikroorganizmów do powierzchni i czynników promujących wzrost biofilmu.

Często, powstawanie biofilmu jest drugim etapem następującym po osadzeniu się substancji organicznych, takich jak, białka, cukry lub ich pochodnych. Jednakże mikroorganizmy mogą tworzyć też biofilmy niezależnie, przez tworzenie glikokaliksu lub adherowanie do umytych powierzchni dzięki białkom zewnątrzkomórkowym. W przemyśle mleczarskim powstawanie osadów jest wynikiem obróbki cieplnej lub zatrzymania (retencji) substancji rozpuszczonych i koloidalnych na powierzchni. Oba te procesy uważane są za główny czynnik ułatwiający, czy nawet katalizujący tworzenie biofilmów i stanowią pierwszy etap ich tworzenia. W konsekwencji, rozpoczyna się pierwsza faza wzrostu biofilmu (Rys. 1), w której grubość biofilmu i koncentracja komórek zwiększają się aż do momentu osiągnięcia plateau. Liczba komórek i grubość biofilmu ograniczane są głównie przez wpływ prędkości przepływu cieczy.



Rys. 1. Kolejne etapy powstawania biofilmów [32].

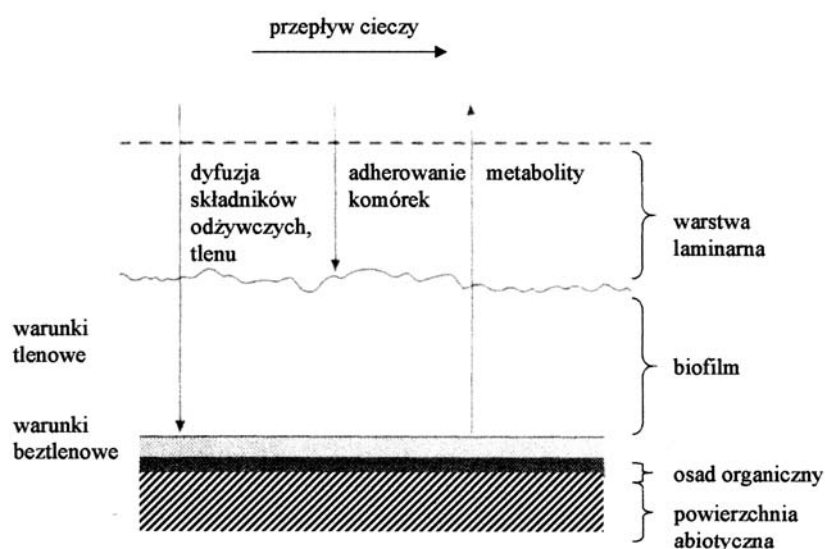
W przypadku, gdy biofilm powstaje na wcześniej osadzonej warstwie substancji organicznych, warunki tworzenia biofilmu są na tyle korzystne, że biofilmy tworzą także mikroorganizmy nieadherujące. Biofilmy na osadach białkowych mogą przypominać w strukturze gąbkę, co stwarza idealne warunki dla osiedlania się nowych komórek i tworzenia populacji o nadspodziewanie dużych gęstościach [32].

Mechanizmy, dzięki którym mikroorganizmy poruszają się ku powierzchniom stałym obejmują dyfuzję wywołaną turbulencją w układzie, sedymentację, w miejscach, w których przepływ cieczy ma małą prędkość, termoforezę, to znaczy wpływ różnicy temperatury w obrębie cząstki oraz ruchliwość

drobnoustrojów [63]. W powstawaniu biofilmu zwykle biorą udział wszystkie te mechanizmy, choć zwykle jeden lub dwa odgrywają rolę kluczową. Cienkie, ale stosunkowo zwarte i gęste biofilmy tworzą się zwykle na wewnętrznych powierzchniach przewodów, przez które w sposób ciągły przepływa ciecz. Wraz ze wzrostem sił hydrodynamicznych w układzie, rośnie gęstość biofilmu, a zmniejsza jego grubość [39].

Związek między ruchliwością szczepów *Escherichia coli*, a ich zdolnością do tworzenia biofilmów wykazali Wood i wsp. [63]. Im większą aktywnością ruchową charakteryzował się badany szczep, tym tworzył biofilm o większej grubości (nawet do 45 μm) oraz większej gęstości biomasy.

Konwekcyjny, burzliwy transport składników odżywczych (w przypadku mleka, laktozy i mikroelementów) do górnej warstwy biofilmu oraz procesy dyfuzji tych składników do głębszych warstw biofilmu stanowią optymalne warunki wzrostu, zarówno dla mikroorganizmów tlenowych, jak i beztlenowych. Wykazano, że tlen jest nierównomiernie dystrybuowany w biofilmie, co powoduje, że bakterie ułożone najbliżej powierzchni abiotycznej żyją praktycznie w warunkach beztlenowych [32]. Przybliżony schemat budowy biofilmu przedstawiono na Rys. 2.



Rys. 2. Struktura biofilmu i mechanizmy transportu w jego obrębie [32].

Biofilmy na powierzchniach wymienników ciepła mogą tworzyć się w sekcjach chłodzenia i powodować reinfekcję mleka zwłaszcza przez ciepłooporne streptokoki. To samo dotyczy układów membranowych, które często pracują w temperaturze optymalnej dla wzrostu drobnoustrojów oraz wirówek, w których przebywające mleko ma temperaturę około 45-55°C. Wydajność membran do ultrafiltracji lub odwróconej osmozy może być zmniejszona przez biofilmy powstające w porach tych urządzeń [33].

Pośrednimi źródłami zanieczyszczenia produktu mogą być także biofilmy powstające na podłogach, czy ścianach, które to powierzchnie nie mają bezpośredniego kontaktu z żywnością, ale za pośrednictwem takich nośników, jak powietrze, personel, czy systemy mycia, drobnoustroje mogą zanieczyszczać produkt [21].

Tworzenie się biofilmów na płytach pasteryzatorów zależy m.in. od czynników związanych z konstrukcją lub warunkami pracy tych urządzeń. Do czynników tych można zaliczyć [32]:

- stan powierzchni płyt (chropowatość, pęknięcia, szczeliny, zarysowania),
- prędkość przepływu cieczy (w zależności od geometrii układu docelowo powinna wynosić 0,4-1,0 m/s),
- maksymalna różnica temperatury między medium ogrzewającym, a produktem,
- powierzchnia sekcji wymiany ciepła.

Opinie naukowców na temat wpływu stanu powierzchni abiotycznej, a zwłaszcza wszelkich zarysowań, na adhezję mikroorganizmów i wzrost biofilmów różnią się między sobą. W wielu badaniach wykazano, że istnieje pozytywna korelacja między adhezją komórek, a nierównością powierzchni [36, 51], podczas gdy w innych stwierdzano brak zależności pomiędzy nieregularnością powierzchni a zdolnością bakterii do przywierania do niej [18, 43, 61]. Wyraźne rozbieżności w tej kwestii mogą wynikać z różnej wielkości zarysowań powierzchni które badano, różnych gatunków mikroorganizmów, różnych parametrów fizyko-chemicznych powierzchni, różnych cieczy przepływających oraz odmiennych metod stosowanych do wykrywania obecności biofilmów na powierzchni.

Temperatura powierzchni i pH środowiska wpływają na stopień adhezji mikroorganizmów. Bakterie *Yersinia enterocolitica* adherują lepiej do stali kwasoodpornej w temperaturze 21°C niż w 35°C, czy 10°C [24], a *Pseudomonas fragi* wykazują maksymalną adhezję do powierzchni stalowych przy pH w zakresie 7-8, optymalnym dla ich metabolizmu [55].

METODY USUWANIA BIOFILMÓW Z POWIERZCHNI STAŁYCH

Metody usuwania biofilmów z powierzchni stałych można podzielić na trzy grupy: fizyczne, chemiczne i biologiczne.

Do najskuteczniejszych metod fizycznych należy mechaniczne usuwanie biofilmów w procesach typu skrobienia, szczotkowania lub działania siłami hydrodynamicznymi w celu wywołania burzliwego przepływu cieczy myjącej. Jednocześnie metody tego typu są mniej skuteczne na powierzchniach nierównych. Ograniczeniem dla stosowania wymienionych metod może być jednakże budowa urządzenia. Pewnym rozwiązaniem w takich przypadkach jest przepuszczanie przez instalację gumowych kulek o niewielkiej średnicy.

Stosowanym rozwiązaniem, choć nieskutecznym w przypadku biofilmów utworzonych przez bakterie przetrwalnikujące, jest recyrkulacja w układzie gorącej wody o temperaturze ponad 95°C przez co najmniej 100 minut [9].

Mott i wsp. [48] podają, że do usuwania biofilmów z trudno dostępnych miejsc zastosowanie mogą mieć fale ultradźwiękowe o częstotliwości 20-150 MHz.

W literaturze można znaleźć także doniesienia na temat wykorzystania modulowanego pola elektrycznego do zwiększenia przenikania czynników bakteriobójczych przez matrycę biofilmu oraz następujących po sobie kilkukrotnie procesów zamrażania i rozmrażania [3].

Drobnoustroje żyjące w biofilmie są trudniejsze do usunięcia niż wolne komórki, gdyż wykształcają mechanizmy obronne przeciwko substancjom przeciwmikrobiologicznym, inaczej mówiąc komórki w biofilmach są bardziej odporne na środki dezynfekcyjne niż komórki planktoniczne [4, 16, 19, 30, 44, 47, 58, 59]. Niektóre źródła literaturowe podają, że komórki w biofilmach są około 1000 razy odporniejsze na działanie środków dezynfekcyjnych niż komórki wolno żyjące w zawieszynie [20, 60].

Rönner i Wong [52] badali tworzenie biofilmów przez *Listeria monocytogenes* na powierzchniach gumowych. Wykazali, że liczba komórek w utworzonym biofilmie wynosiła ponad 10^2 j.t.k./cm². W doświadczeniu poświęconym porównaniu oporności komórek w biofilmach i wolno żyjących stwierdzili, że po zastosowaniu dezynfekcyjnych środków jodowych liczba komórek planktonicznych zmniejszyła się o nawet 7 rzędów logarytmicznych w 1 cm³, natomiast komórek w biofilmie – jedynie o około 2 rzędy logarytmiczne na 1 cm².

Faille i wsp. [14] sugerują, że przetrwalniki *Bacillus*, które występują w biofilmie nie są usuwane przy zastosowaniu tradycyjnego systemu mycia CIP. Podobne spostrzeżenia odnośnie ciepłoopornych streptokoków poczynili Flint i wsp. [16]. Wykazali, że biofilmy *Streptococcus thermophilus* są odporne na normalne, stosowane w przemyśle mleczarskim stężenia podchlorynu sodu (200 ppm) lub czwartorzędowych środków amoniowych (25 ppm). Przeżywanie procesów mycia i dezynfekcji przez komórki bakterii umożliwia szybką regenerację biofilmu i wzrost potencjalnego zagrożenia zanieczyszczenia produktów.

Dobór i wdrażanie środków dezynfekcyjnych, a także badania ich skuteczności zwykle odbywają się w oparciu o ustalenie ich działania zabójczego na komórki występujące w zawieszynie. Dlatego też stosowanie środków chemicznych do zabicia drobnoustrojów w biofilmach nie jest skuteczne, jeśli nie jest połączone z mechanicznym usunięciem zainaktywowanego biofilmu. Poza tym, pozostawiony na powierzchni „martwy” biofilm jest doskonałym podłożem dla tworzenia kolejnego biofilmu i dlatego stanowi zagrożenie dla jakości mikrobiologicznej produktu. Z tych powodów najskuteczniejsze wydaje się stosowanie środków chemicznych, które nie tylko będą niszczyć komórki biofilmu, ale jednocześnie ułatwiać ich odrywanie od powierzchni.

Bardzo efektywne są środki chlorowe lub inne środki utleniające, które dezintegrują strukturę biofilmu. Wysoką aktywność mają także ozon i dwutlenek chloru, ale mogą znaleźć tylko ograniczone zastosowanie z powodu wysokiej reaktywności (korozja) i niskiej stabilności [32].

Do usuwania biofilmów skuteczny jest także kwas nadcotowy. Wśród jego zalet wymienić można szerokie spektrum działania i szybkość, aktywność w niskiej temperaturze oraz fakt, że nie jest czynnikiem korozyjnym. Poza tym nie wykazano do tej pory pojawienia się oporności mikroorganizmów na ten związek [15, 37].

Oprócz środków utleniających do usuwania biofilmów można stosować środki nieutleniające m.in. formaldehyd i czwartorzędowe sole amoniowe, których działanie polega na niszczeniu błony cytoplazmatycznej komórek drobnoustrojów [40].

Huang i Pinder [25] wykazali skuteczność stosowania rozтворów o wysokim stężeniu jonów wapnia, które tworząc wią-

zania z zewnątrzkomórkowymi polimerami niszczą strukturę matrycy biofilmu. Komórki pozbawione otoczki polimerowej są bardziej wrażliwe na inne metody usuwania biofilmów.

W literaturze znaleźć można również informacje o skuteczności związków powierzchniowo-czynnych i mocznika [8], a także enzymów hydrolizujących polisacharydy i białka [29].

Flint i wsp. [16] wykazali, że w przypadku biofilmów tworzonych przez ciepłooporne bakterie z rodzaju *Streptococcus* najbardziej skuteczne jest stosowanie preparatów enzymów proteolitycznych ze względu na fakt, że główną rolę w adherowaniu ich komórek do powierzchni pełnią wytwarzane zewnątrzkomórkowo substancje białkowe. Zaletą preparatów enzymatycznych jest równoczesny rozkład ewentualnych osadów wspomagających odnawianie się biofilmów.

Enzymy hydrolizujące polisacharydy są skuteczne do usuwania biofilmów tworzonych przez bakterie z rodzaju *Staphylococcus* i *Pseudomonas* z powierzchni stalowych i z tworzyw sztucznych [29].

Wśród metod biologicznych w literaturze wymienia się zastosowanie bakteriofagów, które powodują infekcję i liżą niektórych wrażliwych gatunków bakterii, a także wytwarzają enzymy rozkładające polisacharydy. Wadą tej metody jest jednakże niska skuteczność wobec biofilmów zbudowanych przez wiele gatunków drobnoustrojów ze względu na selektywną aktywność bakteriofagów [26, 27].

MECHANIZMY OPORNOŚCI DROBNOUSTROJÓW W BIOFILMACH

Znaczna oporność biofilmów bakteryjnych na niskie pH, podwyższoną temperaturę, a także procesy mycia i dezynfekcji stanowi poważny problem w przemyśle spożywczym.

Obniżona skuteczność środków bakteriobójczych wobec komórek funkcjonujących w biofilmach wynika głównie z wyraźnego zmniejszenia aktywności metabolicznej drobnoustrojów. W głębszych warstwach biofilmu komórki mają mniejszy dostęp do składników odżywczych i tlenu i aby przetrwać w tych warunkach muszą się dostosować m.in. zmienić swoją fizjologię i zmniejszyć tempo wzrostu.

Oporność biofilmów zwiększa się wraz z czasem. Wykazano większą oporność dojrzałych biofilmów niż dopiero tworzących się [37, 35]. Dlatego niezwykle ważne wydaje się odpowiednio częste czyszczenie powierzchni mających kontakt z żywnością, co zapobiega powstawaniu ustabilizowanej struktury biofilmu.

Jednym z czynników wpływających na oporność drobnoustrojów w biofilmach jest rodzaj powierzchni, na której powstał. Krysiński i wsp. [31] wykazali, że biofilm utworzony przez *Listeria monocytogenes* na stali kwasoodpornej był o wiele łatwiej usuwalny niż powstały na powierzchni z tworzyw sztucznych.

Budowa biofilmu powoduje, że środki dezynfekcyjne wolniej dyfundują do wnętrza matrycy, a także ogranicza kontakt substancji czynnej z komórkami, które są w głębszych warstwach biofilmu. Dyfuzja środków dezynfekcyjnych może być nawet o 60-80% wolniejsza przez warstwy biofilmu. Poza tym komórki tworzące biofilm narażone są tylko na części swojej powierzchni na kontakt z czynnikiem toksycznym, przeciwnie do komórek planktonicznych.

Zdolność wytwarzania egzopolisacharydów, które stanowią ochronną warstwę dla komórek także jest jednym z głównych czynników oporności biofilmów. Wolne grupy funkcyjne polisacharydów zewnątrzkomórkowych mogą łączyć się ze związkami czynnymi środków dezynfekcyjnych, co zapobiega przenikaniu tych substancji do wnętrza komórek [56].

Wśród mechanizmów oporności mikroorganizmów w biofilmach wymienia się także procesy chemicznego komunikowania się komórek, które polegają na wytwarzaniu na zewnątrz komórek cząstek sygnałowych w niekorzystnych warunkach środowiska [12, 22].

Kolejnym wytłumaczeniem dla zmniejszonej wrażliwości biofilmów na środki dezynfekcyjne jest wytwarzanie całego zespołu związków białkowych, które usuwają substancje toksyczne z wnętrza komórek (tzw. Efflux pumps) [22, 42, 49].

PODSUMOWANIE

Biofilmy dostarczają korzystnych ekologicznie warunków rozwoju mikroorganizmom, dzięki czemu mogą one osiągać wysoką gęstość komórek, co zwiększa ryzyko zanieczyszczenia i zepsucia produktów żywnościowych. Mikroorganizmy różnią się między sobą zdolnością adhezji do różnych powierzchni produkcyjnych. Ponadto, poza aktywnością adhezyjną, bardzo istotne wydaje się tworzenie osadów z białek, które są idealnym środowiskiem do tworzenia biofilmu nawet dla komórek nieadherujących lub o słabych tego typu właściwościach. Fizjologiczne interakcje mikroorganizmów wpływające na powstawanie biofilmów i ich funkcjonowanie są procesami dosyć złożonymi i nie do końca jeszcze wyjaśnionymi. Dzięki wykorzystaniu osiągnięć genetyki i biologii molekularnej udało się wyjaśnić np. mechanizmy większej oporności mikroorganizmów tworzących biofilmy w porównaniu z komórkami tych samych gatunków, ale bytującymi w zawieszynie. Udało się zidentyfikować czynniki genetyczne odpowiedzialne za tworzenie biofilmów monogatunkowych, ale o wiele bardziej złożone mechanizmy wydają się rządzić układami złożonymi, wielogatunkowymi i temu poświęca się aktualnie najwięcej prac badawczych. Kontrola tworzenia się biofilmów na powierzchniach stykających się z żywnością powinna odbywać się zarówno przez zapobieganie ich powstawaniu (właściwe zaplanowanie i rozmieszczenie działów produkcji zgodne z zasadami higieny, projektowanie parku maszynowego, wybór materiałów, z których wykonane są urządzenia), a także ich usuwanie przez prawidłowy dobór detergentów i środków dezynfekcyjnych oraz zastosowanie metod fizycznych. W przyszłości wzrastać zapewne będzie wykorzystanie enzymów jako czynników o wysokiej skuteczności usuwania biofilmów.

LITERATURA

- [1] Autio T., Hielm S., Miettinen M., Sjöberg A., Aarnisalo K., Björkroth J., Mattila-Sandholm T., Korkeala H.: Sources of *Listeria monocytogenes* contamination in cold-smoked rainbow trout processing plant detected by pulsed-field gel electrophoresis typing, *Appl. Environ. Microbiol.*, 1999, 65, 150-155.
- [2] Bremer P.J., Monk J., Osborne C.M.: Survival of *Listeria monocytogenes* attached to stainless steel surfaces in the presence or absence of *Flavobacterium spp.*, *J. Food Prot.*, 2001, 64, 1369-1376.
- [3] Buffo R.A., Holley R.A.: Effects of food processing on diseases agents, w *Foodborne Infections and Intoxications* pod red. Riemann H.P., Cliver D.O., Amsterdam, Academic Press, 2006, 792-798.
- [4] Carpentier B., Cerf O.: Biofilms and their consequences, with particular reference to hygiene in the food industry, *J. Appl. Bacteriol.*, 1993, 75, 499-511.
- [5] Carpentier B., Chassaing D.: Interactions in biofilms between *Listeria monocytogenes* and resident microorganisms from food industry premises, *Int. J. Food Microbiol.*, 2004, 97, 111-122.
- [6] Chang I., Gilbert E.S., Eliashberg N., Keasling J.D.: A three dimensional stochastic simulation of biofilm growth and transport-related factors that affect structure, *Microbiology*, 2003, 149, 2859-2871.
- [7] Chavant P., Martinie B., Meylheuc T., Bellon-Fontaine M.N., Henraud M.: *Listeria monocytogenes* LO28: surface physicochemical properties and ability to form biofilms at different temperatures and growth phases, *Appl. Environ. Microbiol.*, 2002, 68, 728-737.
- [8] Chen X., Stewart P.S.: Biofilm removal caused by chemical treatments, *Water Res.*, 2000, 34, 4229-4233.
- [9] Colentro W.C.: Microbial control in purified water system - case histories, *Ultrapure Water*, 1995, 12, 30-38.
- [10] Costerton J.W., Lewandowski Z., Caldwell D.E., Korber D.R., Lappin-Scott H.M.: Microbial biofilms, *Ann. Rev. Microbiol.*, 1995, 49, 711-745.
- [11] Djordjevic D., Wiedmann M., McLandsborough L.A.: Microtiter plate assay for assessment of *Listeria monocytogenes* biofilm formation, *Appl. Environ. Microbiol.*, 2002, 68, 2950-2958.
- [12] Eberl L.: N-acyl homoserinelactone – mediated gene regulation in gram-negative bacteria, *Appl. Microbiol.*, 1999, 22, 493-506.
- [13] Espinosa-Urgel M.: Resident parking only: rhamnolipids maintain fluid channels in biofilms, *J. Bacteriol.*, 2003, 185, 699-700.
- [14] Faille C., Fontaine F., Benezech T.: Potential occurrence of adhering living *Bacillus* spores in milk product processing lines, *J. Appl. Microbiol.*, 2001, 90, 892-900.
- [15] Fatemi P., Frank J.F.: Inactivation of *Listeria monocytogenes* / *Pseudomonas aeruginosa* biofilms by peracid sanitizers, *J. Food Prot.*, 1999, 62, 761-765.
- [16] Flint S. H., van den Elzen H., Brooks J.D., Bremer P. J.: Removal and inactivation of thermo-resistant streptococci colonising stainless steel, *Int. Dairy J.*, 1999, 9, 429-436.
- [17] Flint S., Brooks J., Bremer P., Walker K., Hausman E.: The resistance to heat of thermo-resistant streptococci attached to stainless steel in the presence of milk, *J. Industrial Microbiol. & Biotechnol.*, 2002, 28, 134-136.
- [18] Flint S.H., Brooks J.D., Bremer P.J.: Properties of stainless steel substrate, influencing the adhesion of thermo-resistant streptococci, *J. Food Engineering*, 2000, 43, 235-242.
- [19] Flint S.H., Brooks J.D., Bremer P.J.: The influence of cell surface properties of thermophilic streptococci on

- attachment to stainless steel, *J. Appl. Microbiol.*, 1997, 83, 508-517.
- [20] Frank J.F., Koffi R.A.: Surface adherent growth of *Listeria monocytogenes* is associated with increased resistance to surfactant sanitizers, *J. Food Prot.*, 1990, 53, 550-554.
- [21] Gibson H., Taylor J.H., Hall K.E., Holah J.T.: Effectiveness of cleaning techniques used in food industry in terms of the removal of bacterial biofilms, *J. Appl. Microbiol.*, 1999, 87, 41-48.
- [22] Golovlev E.L.: The mechanism of formation of *Pseudomonas aeruginosa* biofilm, a type of structured population, *Microbiology*, 2002, 3, 249-254.
- [23] Gunduz G.T., Tuncel G.: Biofilm formation in ice cream plant, *Antonie van Leeuwenhoek*, 2006, 89, 329-336.
- [24] Herald P.J., Zottola E.A.: Attachment of *Listeria monocytogenes* to stainless steel surfaces at various temperatures and pH values, *J. Food Prot.*, 1988, 53, 1549-1552, 1562.
- [25] Huang J., Pinder K.L.: Effects of calcium on development of anaerobic acidogenic biofilms, *Biotechnology & Bioengineering*, 1995, 45, 212-218.
- [26] Hughes K.A., Sutherland L.W., Clark J., Jones M.V.: Bacteriophage and associated polysaccharide depolymerases – novel tools for the study of bacterial biofilms, *J. Appl. Microbiol.*, 1998, 85, 583-590.
- [27] Hughes K.A., Sutherland L.W., Jones M.V.: Biofilm susceptibility to bacteriophage attack: the role of phage-borne polysaccharide depolymerases, *Microbiology*, 1998, 144, 3039-3047.
- [28] Jeong D.K., Frank J.F.: Growth of *Listeria monocytogenes* at 10°C in biofilms with microorganisms isolated from meat and dairy processing environments, *J. Food Prot.*, 1994, 57, 576-586.
- [29] Johansen C., Falhot P., Gram L.: Enzymatic removal and disinfection of bacterial biofilms, *Appl. Environ. Microbiol.*, 1997, 63, 3724-3728.
- [30] Joseph B., Otta S.K., Karunasagar I., Karunasagar J.: Biofilm formation by *Salmonella spp.* on food contact surfaces and their sensitivity to sanitizers, *Int. J. Food Microbiol.*, 2001, 64, 367-372.
- [31] Kryszinski E.P., Brown L.J., Marchisello T.J.: Effect of cleaners and sanitizers on *Listeria monocytogenes* attached to product contact surfaces, *J. Food Prot.*, 1992, 55, 246-251.
- [32] Kulozik U.: Biofilm formation, w: *Encyclopedia of Dairy Science*, Pod red. Roginsky H., Fuquay J., Fox J., Amsterdam, Academic Press, 2002, 152-156.
- [33] Kumar C.G., Anand S.K.: Significance of microbial biofilms in food industry: a review, *Int. J. Food Microbiol.*, 1998, 42, 9-27.
- [34] Lappin-Scott H.M., Bass C.: Biofilm formation: attachment, growth and detachment of microbes from surfaces, *Am. J. Infect. Control*, 2001, 29, 250-251.
- [35] LeChevallier M.W., Cawthon C.D., Lee R.G.: Factors promoting survival of bacteria in chlorinated waters supplies, *Appl. Environ. Microbiol.*, 1988, 54, 649-654.
- [36] Leclercq-Perlat M.N., Lalande M.: Cleanability in relation to surface chemical composition and surface finishing of some materials commonly used in food industry, *J. Food Engineering*, 1994, 23, 501-517.
- [37] Lee S.H., Frank J.F.: Inactivation of surface adherent *Listeria monocytogenes* – hypochlorite and heat, *J. Food Prot.*, 1991, 54, 406.
- [38] Lequette Y., Greenberg E.P.: Timing and localization of rhamnolipid synthesis gene expression in *Pseudomonas aeruginosa* biofilms, *J. Bacteriol.*, 2005, 187, 37-44.
- [39] Liu Y., Tay J.H.: Detachment forces and their influence on the structure and metabolic behaviour of biofilms, *World J. Microbiol. Biotechnol.*, 2001, 17, 111-117.
- [40] Ludensky M.: Control and monitoring of biofilms in industrial application, *Int. Biodeterioration & Biodegradation*, 2003, 51, 255-263.
- [41] Lunden J.M., Miettinen M.K., Autio T.J., Korkeala H.J.: Persistent *Listeria monocytogenes* strains show enhanced adherence to food contact surface after short contact times, *J. Food Prot.*, 2000, 63, 1204-1207.
- [42] Ma D., Alberti M., Lynch C., Nikaido H., Hearst J.E.: The local repressor AerR plays a modulating role in the regulation of arab genes of *Escherichia coli* by global stress signals, *Molecular Microbiol.*, 1996, 19, 101-112.
- [43] Mafu A.A., Roy D., Goulet J., Magny P.: Attachment of *Listeria monocytogenes* to stainless steel, glass, polypropylene and rubber surfaces after short contact times, *J. Food Prot.*, 1990, 53, 742-746.
- [44] Mattila-Sandholm T., Wirtanen G.: Biofilm formation in the industry: a review, *Food Rev. Int.*, 1992, 8, 573-603.
- [45] Miettinen M.K., Björkroth K.J., Korkeala H.J.: Characterization of *Listeria monocytogenes* from ice cream plant by serotyping and pulsed-field gel electrophoresis typing, *Int. J. Food Microbiol.*, 1999, 46, 187-192.
- [46] Mittelman M.W.: Structure and functional characteristics of bacterial biofilms in fluid processing operations, *J. Dairy Sci.*, 1998, 81, 2760-2764.
- [47] Mosteller T.M., Bishop J.R.: Sanitizer efficacy against attached bacteria in milk biofilm, *J. Food Prot.*, 1993, 56, 34-41.
- [48] Mott L.E., Stickler D.J., Caakler W.T., Boot T.R.: The removal of bacterial biofilm from water-filled tubes using axially propagated ultrasounds, *J. Appl. Microbiol.*, 1998, 84, 509-514.
- [49] Nikaido H.: Multidrug efflux pumps of gram-negative bacteria, *J. Bacteriol.*, 1996, 178, 5853-5859.
- [50] Palmer R.J., White D.C.: Development biology of biofilms: implications for treatment and control, *Trends Microbiol.*, 1997, 5, 435-440.
- [51] Pedersen K.: Biofilm development of stainless steel and PVC surfaces in drinking water, *Water Res.*, 1990, 24, 239-243.
- [52] Rönner A.B., Wong A.C.: Biofilm development and sanitizer inactivation of *Listeria monocytogenes* and *Salmonella typhimurium* on stainless steel and buna-N rubber, *J. Food Prot.*, 1993, 56, 750-758.

- [53] Sasahara K.C., Zottola E.A.: Biofilm formation by *Listeria monocytogenes* utilizes a primary colonizing microorganisms in flowing systems, *J. Food Prot.*, 1993, 56, 1022-1028.
- [54] Sharma M., Anand S.K.: Characterization of constitutive microflora of biofilms in dairy processing lines, *Food Microbiol.*, 2002, 19, 627-636.
- [55] Stanley P.M.: Factors affecting the irreversible attachment of *Pseudomonas aeruginosa* to stainless steel, *Can. J. Microbiol.*, 1983, 29, 1493-1499.
- [56] Stewart P.S.: Mechanisms of antibiotic resistance in bacterial biofilms, *Int. J. Med. Microbiol.*, 2002, 292, 107-113.
- [57] Stoodley P., Lewandowski Z., Boyle J.D., Lappin-Scott H.M.: The formation of migratory ripples in mixed species bacterial biofilm growing in turbulent flow, *Environ. Microbiol.*, 1999, 1, 447-455.
- [58] Te Giffel M.C., Beumer R.R., Langeveld L.P., Romouts F.M.: The role of heat exchangers in the contamination of milk with *Bacillus cereus* in dairy processing plants, *Int. J. Dairy Technol.*, 1997, 50, 43-47.
- [59] Tompkin R.B.: Control of *Listeria monocytogenes* in the food-processing environment, *J. Food Prot.*, 2002, 65, 709-725.
- [60] Trafny E.A.: Powstawanie biofilmu *Pseudomonas aeruginosa* i jego znaczenie w patogenezie zakażeń przewlekłych, *Postępy Mikrobiologii*, 2000, 39, 55-71.
- [61] Vanhaecke E., Remon J.P., Moors M., Raes F., de Rudder D., van Peteghem A.: Kinetics of *Pseudomonas aeruginosa* adhesion to 304 and 316-L stainless steel: role of cell surface hydrophobicity, *Appl. Environ. Microbiol.*, 1990, 56, 788-795.
- [62] Wolfaardt G.M., Lawrence J.R., Robarts R.D.: Multicellular organization in a degradative biofilm community, *Appl. Environ. Microbiol.*, 1994, 60, 434-446.
- [63] Wood T.K., Barrios A.F., Herzberg M., Lee J.: Motility influences biofilm architecture in *Escherichia coli*, *Appl. Microbiol. Biotechnol.*, 2006, 72, 361-367.
- [64] Zhang T.C., Bishop P.L.: Density, porosity and pore structure of biofilms, *Water Res.*, 1994, 28, 2267-2277.

BIOFILMS IN FOOD INDUSTRY

SUMMARY

The work presents current definitions of biofilms and short characteristics of their structure. It describes the mechanisms and factors influencing the resistance of microorganisms living in biofilms. Moreover, it discusses the stages of biofilms formation and the applied, as well as recently introduced methods of their removal from production surfaces in food industry.

Dr inż. Monika HOFFMANN

Dr inż. Hanna JĘDRZEJCZYK

Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji, SGGW w Warszawie

ŻYWNOSĆ BEZGLUTENOWA – LEGISLACJA I ASPEKTY TECHNOLOGICZNE JEJ PRODUKCJI®

W artykule dokonano przeglądu zagadnień prawnych dotyczących żywności bezglutenowej oraz składników recepturowych tego typu produktów. Podstawowymi surowcami wykorzystywanymi do produkcji żywności bezglutenowej są skrobie oraz mąki bezglutenowe - pszenna bezglutenowa, kukurydziana, ryżowa i ziemniaczana. Jako dodatki wzbogacające używane są ziarna (siemię lniane, ziarna dyni, sezamu, gryki, prosa), płatki zbożowe oraz orzechy. Częstym składnikiem jest też amarantus występujący w postaci surowego ziarna, poppingu i płatków.

Słowa kluczowe: *gluten, surowce bezglutenowe, produkty bezglutenowe, amarantus.*

WSTĘP

Choroba trzewna (celiakia) jest schorzeniem, które charakteryzuje ścisły związek pomiędzy zaburzeniami ogólnoustrojowymi, a spożywanym produktem żywnościowym [7]. Bezpośrednio za rozwój choroby odpowiedzialne są prolaminy występujące w białkach zbóż [7,11,12].

Celiakia dotyka coraz większej części naszej populacji. Rozpoznawana jest nie tylko, jak sądzono do lat osiemnastych, u małych dzieci i niemowląt, ale także u osób dorosłych i w podeszłym wieku [11,12]. Według brytyjskich danych celiakia dotyka 1 osobnika na 1000, ale występuje dość duże zróżnicowanie w zależności od kraju. Dane szacunkowe wskazują, że w Polsce schorzenie to dotyczy co najmniej 30 tys. osób [20].

Jedynym skutecznym sposobem leczenia glutenożytnej choroby trzewnej jest ściśle przestrzeganie diety eliminującej wszelkie produkty zawierające w swoim składzie gluten [1,7,11,12]. Dieta bezglutenowa wyklucza więc z jadłospisu przetwory z pszenicy, żyta i jęczmienia – zbóż, które często występują w powszechnie spożywanych produktach spożywczych.

PRODUKTY BEZGLUTENOWE – DEFINICJE

Według standardów FAO/WHO produkty bezglutenowe to te, w których zawartość glutenu nie przekracza 1mg na 100g suchego produktu [11,12]. W Polsce Główny Inspektor Sanitarny dopuszcza obecność w produktach bezglutenowych 1mg gliadyny (w 100g suchej masy produktu) oznaczonej metodą immunologiczną ELISA [9], zalecaną przez Kodeks Żywnościowy FAO/WHO [11,12].

W chwili obecnej rozpatrywana jest możliwość dopuszczenia dwóch różnych poziomów glutenu w żywności:

- dla produktów naturalnie wolnych od glutenu: (produktowanych z zastosowaniem ryżu, kukurydzy, gryki, prosa, sorgo, soi, soczewicy oraz pseudozbóż – amarantusa (szarłat spożywczy), czy quinoa (komosa ryżowa) [4,6],
- dla produktów pozbawionych glutenu w wyniku odpowiednich procesów technologicznych.

- W produktach naturalnie bezglutenowych zawartość glutenu nie powinna przekraczać 20mg/kg suchej masy.
- W produktach zawierających pozbawione glutenu zboża glutenowe, maksymalnie 200mg/kg suchej masy.

Poziomy te ustalone zostały z uwzględnieniem przeciętnego dziennego spożycia produktów mogących być źródłem glutenu. Przy granicy 20mg/100g produktów zawierających gluten codzienne spożycie tego składnika mieści się w zakresie 40 - 60mg dziennie, a więc ilości dobrze tolerowanej [3].

ZNAKOWANIE ETYKIETY PRODUKTÓW BEZGLUTENOWYCH

Przepisy dotyczące znakowania produktów spożywczych specjalnego przeznaczenia żywieniowego wyraźnie wyodrębniają grupę produktów bezglutenowych [17]. Podstawowym wyróżnikiem ich etykiety jest znak „przekreślony kłos”, który oznacza, że dany produkt nie zawiera glutenu i może być stosowany w diecie bezglutenowej. Dodatkowo stosowany jest napis „produkt bezglutenowy” („gluten free”). Jeśli produkt jest z natury bezglutenowy znakuje się go jako „produkt może być stosowany w diecie bezglutenowej” lub „z natury bezglutenowy” („gluten free by nature”), co jest gwarancją producenta, że dany produkt nie został wtórnie zanieczyszczony glutenem. Z kolei termin „produkt może być stosowany w diecie bezglutenowej” oznacza iż produkt został wizualnie oceniony przed pakowaniem, a jego zastosowanie w diecie jest bezpieczne [13,19].

Znacznie więcej trudności w opracowaniu właściwej diety w oparciu o ofertę rynkową, stwarza wybór produktów ogólnie dostępnych, nie oznakowanych jako bezglutenowe, szczególnie wieloskładnikowych, które mogą stanowić ukryte źródło glutenu (np. przetwory mięsne, garmazeryjne, mleczne, koncentraty obiadowe, lody, napoje, i. in.). Źródłem, nawet niewielkich ilości glutenu (poza tradycyjnymi produktami zbożowymi), mogą być hydrolizaty białek roślinnych, skrobia, sód (szczególnie jęczmienny), czy dodawane do wielu produktów substancje dodatkowe, np. zagęstniki, mono- i diacyloglicerole, czy substancje aromatyzujące [8]. Gluten może także pojawić się w lekach, szczególnie powlekanych [7].

Tabela 1. Przykładowe produkty zabronione i dozwolone w diecie bezglutenowej [16]

Produkty dozwolone	Produkty mogące zawierać gluten	Produkty zabronione
<p>Mąki i skrobię otrzymane z ryżu, kukurydzy, ziemniaków, tapioki, quinna, amarantusa, manioku, gryki, fasoli, grochu i orzechów</p> <p>Nieprzetworzone niearomatyzowane mięsa, drób, ryby, jaja, owoce i warzywa, białe wino, ocet winny, cyder, niesłodzone destylowane octy</p> <p>Przetwory mleczarskie bez substancji dodatkowych zawierających gluten</p>	<p>Przetworzone mięsa, sosy, buliony, wybrane przyprawy, ocet, dressingi sałatkowe, proszek do pieczenia, przetworzona śmietana, lody, produkty bazujące na serach</p> <p>Żywność zawierająca modyfikowane skrobię, hydrolizaty lub teksturowane białka roślinne</p> <p>Aromaty, barwniki, emulgatory, stabilizatory, substancje słodzące, konserwanty, niektóre oleje i sód</p>	<p>Mąka, skrobię i substancje dodatkowe z pszenicy, jęczmienia, żyta i owsa.</p> <p>Pieczywo, ciasta i inne wyroby ciałkarskie, płatki zbożowe, gotowe ciasta mrożone lub surowe, krakersy, grzanki, bułka tarta, makarony i kluski, zupy i sosy zagęszczane wymienionymi mąkami, octy słodowe</p>

SUBSTANCJE ZASTĘPUJĄCE GLUTEN W PRODUKTACH BEZGLUTENOWYCH

Uzyskanie w produktach bezglutenowych, w szczególności w pieczywie, odpowiedniej konsystencji i tekstury jest bardzo trudnym zadaniem, ponieważ produkty te zostały pozbawione głównego strukturotwórczego składnika tradycyjnych wyrobów. Do najczęściej stosowanych, ze względu na właściwości zagęszczające, należą substancje typu hydrokoloidów, głównie polisacharydy. W produktach, bazujących na surowcach naturalnie bezglutenowych, pełnią one funkcję wspomagającą, imitując strukturotwórcze cechy białek glutenowych.

Do najczęściej stosowanych należą: guma guar, mączka chleba świętojańskiego (carob), guma arabska, ksantan, karboksymetyloceluloza, albumina jaja kurzego.

Guar – mielona endosperma drzewa guarowego, występującego w Indiach i Pakistanie, o charakterze galaktomananu, biały lub biało-kremowy proszek bez smaku i zapachu, o silnych właściwościach zagęszczających, stabilizuje ciekłe układy niejednorodne, pozwala na otrzymanie dobrej jakości pieczywa bezglutenowego bazującego na skrobiach – kukurydzianej, ryżowej, pszennej bezglutenowej, również dodawany do napojów dietetycznych, oraz jako substancja wiążąca w wędlinach.

Carob – sproszkowane suszone strąki drzewa świętojańskiego (kraje śródziemnomorskie), nie posiada właściwości żelujących, podobnie jak guar może modyfikować strukturę żelu wytworzonego przez inne substancje, słabo rozpuszczalny w zimnej wodzie, ale ma bardzo dużą zdolność wiązania wody, zapobiegając synerezie, znajduje wszechstronne zastosowanie w przemyśle piekarniczym, cukierniczym, mięsny, rybnym, koncentratów spożywczych.

Guma arabska – wydzielina z drzewa akacjowego (sudan, Senegal, Indie, Australia), bezbarwna, bez smaku i zapachu, szerokie zastosowanie w przemyśle spożywczym, jako substancja zagęszczająca, zapobiegająca krystalizacji, w procesach emulgowania.

Ksantan – hydrokoloid pochodzący z fermentacji glukozy przez bakterie *Xanthomonas campestris*, o dobrej rozpuszczalności, charakterystyczną cechą jest znaczny wzrost lepkości roztworu po dodaniu gumy guar, zapobiega aglomeracji i wydzielaniu tłuszczu, tworzy żele o dobrych cechach sensorycznych.

Karboksymetyloceluloza – pochodna celulozy, wytwarzana w postaci soli sodowej (CMC), o dobrej rozpuszczalności w wodzie i dobrym jej wiązaniu w produktach, często używana z innymi hydrokoloidami jako wypełniacz i substancja wiążąca, najczęściej w połączeniu z ksantanem, carobem, guarem.

Pektyny – estry alkoholu metylowego i kwasu galakturonowego, rozpuszczalne w wodzie, ich zdolność i szybkość żelowania różnicowana jest w zależności od stopnia estryfikacji (nisko- i wysokometylowane), w produktach bezglutenowych stosowane są jako środek żelujący.

Albumina jaja kurzego – hydrokoloid białkowy, stosowany jako środek pianotwórczy w bezglutenowych wyrobach cukierniczych, o charakterystycznym smaku i zapachu [10,18,21].

PODSUMOWANIE

Stosowanie surowców naturalnie bezglutenowych lub tych, z których gluten został usunięty, pociąga za sobą niekorzystne z punktu widzenia technologicznego konsekwencje, ponieważ gluten jest głównym składnikiem strukturotwórczym. W produktach bezglutenowych przy uzyskiwaniu odpowiedniej struktury wypieku pomaga wprowadzanie takich dodatków funkcjonalnych jak m.in. pektyna jabłkowa, mączka chleba świętojańskiego, ksantan, guar, guma arabska, albumina jaja kurzego i metylceluloza.

Brak glutenu pociąga za sobą jednak nie tylko niekorzystne zmiany właściwości strukturalnych produktów. Wyniki badań wykazują, że wartość odżywcza przetworów zbożowych bezglutenowych oraz chleba, ciast i deserów opartych na skrobi pszennej i mące kukurydzianej jest znacznie niższa niż ich odpowiedników produkowanych z tradycyjnych zbóż. Produkty bezglutenowe, w porównaniu do produktów tradycyjnych, są ubogie w żelazo, witaminy z grupy B [15], błonnik pokarmowy [11,12] oraz magnez [13,14].

U chorych obserwuje się często zmniejszone stężenie kwasu foliowego (ew. homocysteiny), witaminy B₁₂, żelaza i cynku [8]. Badania dotyczące stanu odżywienia dzieci będących na diecie bezglutenowej dowodzą, iż ponad połowa badanych dzieci wykazuje niedobory wapnia, żelaza, cynku, miedzi i niacyny, a podaż takich składników jak białko, magnez, witamina E, witamina C, tiamina i ryboflawina jest zbyt niska [22,23].

Obecnie poszukuje się więc nowych składników zawierających niewielkie ilości glutenu lub całkowicie go pozbawionych, które jednocześnie mogą korzystnie wpłynąć na poprawę wartości odżywczej produktu. Do naturalnych składników wzbogacających zalicza się mąkę gryczaną, sojową a także proso, ziarna słonecznika, sezamu oraz orzechy [2, 13,15]. Coraz większym powodzeniem cieszy się też amarantus, czyli szarłat spożywczy, który oprócz niskiej zawartości glutenu charakteryzuje się cennymi właściwościami odżywczymi [5].

LITERATURA

- [1] Bartnik M.: Nietolerancja glutenu, Przem. Spoż., 53, 7, 33-34, 1999.
- [2] Cichocka A.: Korzyści zdrowotne ze spożywania produktów sojowych, Przem. Spoż. 59, 9, 41-45, 2005.
- [3] Collin P. i wsp.: The safe threshold for gluten contamination in gluten-free products, Can trace amounts be accepted in the treatment of celiac disease? *Aliment Pharmacol Ther*, 19, 1277-1283, 2004.
- [4] Gontarczyk M.: Szarłat uprawny – *Amaranthus* spp, Nowe rośliny uprawne na cele spożywcze, przemysłowe i jako odnawialne źródła energii, Wyd. SGGW, 1996.
- [5] Grajeta H.: Wartość odżywcza i wykorzystanie szarlatu, *Bromat. Chem. Toksykol.* 30, 1, 17-23, 1997.
- [6] Grochowski Z.: Komosa ryżowa – *Chenopodium quinoa* Willd, Nowe rośliny uprawne na cele spożywcze, przemysłowe i jako odnawialne źródła energii, Wyd. SGGW, 1996.
- [7] Hozyasz K.: Celiakia wyzwanie trzeciego tysiąclecia, *Med. Rodz.* 17, 1, 2002.
- [8] Klincewicz P., Grzymisławski M., Kliniewicz B.: Leczenie żywieniowe celiakii, *Żyw. Czł. Met.* 31, 2, 140-150, 2004.
- [9] Kłys W.: Chemiczne właściwości glutenu. Dieta bezglutenowa – co wybrać?. Wyd. Lekarskie PZWL, Warszawa, 2001.
- [10] Kołodziejczyk J. i Berner-Strzelczyk A.: Guma guar – egzotyczny polisacharyd wykorzystywany w przemyśle spożywczym, farmacji i kosmetyce, *Bromat. Chem. Toksykol.* 37, 2004, 3, 249-254, 2004.
- [11] Korfeł A.: Celiakia cz.I. *Przegl. Piek. Cuk.* 7,10-11, 2005 a.
- [12] Korfeł A.: Dieta bezglutenowa, Celiakia cz.II. *Przegl. Piek. i Cuk.* 8, 2-4, 2005 b.
- [13] Kunachowicz H. i Kłys W.: Produkty bezglutenowe i ich rola w leczeniu celiakii. *Przegl. Piek. i Cuk.* 9, 8-11, 1996.
- [14] Kunachowicz H. i wsp.: Spożycie magnezu i stan odżywienia magnezem u dzieci z celiakią. *Bromat. Chem. Toksykol.* 30, suplement, 76, 1997.
- [15] Lebedzińska A. i wsp.: Zawartość witamin z grupy B w produktach spożywczych wchodzących w skład diet bezglutenowych, *Żyw. Czł. Metab.*, 2001, 27, Suplement, 742-747, 2001.
- [16] Lodico M.: *Gluten free news.* 1, 3, 2001.
- [17] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 23 grudnia 2002r w sprawie środków spożywczych specjalnego przeznaczenia żywieniowego. *Dz. U.* Nr 239 poz. 2050.
- [18] Rutkowski A., Gwiazda S., Dąbrowski K.: Substancje dodatkowe i składniki funkcjonalne żywności, *Agro&Food Technology*, Czeladź, 1997.
- [19] Stolarczyk A.: Zasady żywienia pacjentów na diecie bezglutenowej, *Problemy związane z akceptacją diety. Dieta bezglutenowa – co wybrać?*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2001.
- [20] Stoś K. i wsp.: Środki spożywcze specjalnego przeznaczenia żywieniowego w prewencji chorób dietozależnych, *Żyw. Czł. Met.*, 30, 1, 713-720, 2003.
- [21] Świdorski F. (red) : *Żywność wygodna i żywność funkcjonalna*, WNT, Warszawa, 2003.
- [22] Wojtasik A. i Kunachowicz H.: Wartość odżywcza produktów bezglutenowych i ocean sposobu żywienia chorych na celiakię, *Dieta bezglutenowa – co wybrać?* Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2001.
- [23] Wojtasik A. i wsp.: Assessment of the nutritional value of diets used by children with celiac disease, *Pol. J. Food Nutr.Sci.*10/51, 3, 59-64, 2001.

GLUTEN-FREE FOOD – LEGISLATION AND TECHNOLOGICAL ASPECTS OF PRODUCTION

SUMMARY

This work was carried out to analyse the composition of gluten-free products and legislation aspects concerning those group of food. Gluten-free wheaten and flours of corn, rice, potato are the most often used materials in production of this type of food. Natural enriching additives such as pumpkin grains, sesame, buckwheat, millet, also cereals and nuts are also used as well as amaranthus as raw grain, popping or flakes.

Key words: *gluten, gluten-free materials, gluten-free products, amaranthus.*

Dr inż. Renata KAZIMIERCZAK
 Prof. nadzw. dr hab. EWA REMBIAŁKOWSKA
 Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji, SGGW w Warszawie

ŻYWNOSĆ EKOLOGICZNA – POSTĘP W ŻYWIENIU®

Rynek żywności ekologicznej rozwija się dynamicznie w wielu krajach europejskich i w USA. Żywność ekologiczna jest postrzegana przez konsumentów jako bardziej bezpieczna i korzystna pod względem wartości smakowej i odżywczej.

Celem artykułu jest przedstawienie specyficznych cech żywności ekologicznej, wyprodukowanej według ściśle określonych zasad, oraz sposobu jej oznakowania, pozwalającego na właściwą identyfikację przez konsumenta, poszukującego tego typu żywności.

WSTĘP

Obecnie na całym świecie rośnie popyt na żywność ekologiczną, a rynek tej żywności wykazuje najszybszy wzrost spośród wszystkich sektorów żywnościowych [24]. Wynika to z malejącego zaufania konsumentów do dominującej na rynku żywności konwencjonalnej, produkowanej z użyciem pełnego zestawu środków chemicznych (m.in. pestycydów, nawozów mineralnych, regulatorów wzrostu).

O wysokiej jakości żywności ekologicznej decyduje harmonijnie zbilansowany skład produktów ekologicznych. Produkty nie są wzbogacane dodatkami sztucznymi, nie zawierają zanieczyszczeń stanowiących pozostałości chemii rolnej, są przetwarzane tylko w niezbędnym stopniu, są wytwarzane bez użycia organizmów modyfikowanych genetycznie (GMO) i nie są poddawane obróbce z zastosowaniem promieniowania jonizującego oraz objęte są stałą kontrolą przez jednostki certyfikujące.

CO OZNACZA TERMIN ŻYWNOSĆ EKOLOGICZNA?

Żywność ekologiczna to żywność pochodząca z rolnictwa ekologicznego, wytwarzana wg jego zasad i podlegająca stałej kontroli na etapie produkcji, przechowywania, przetwarzania i zbytu. W produkcji żywności ekologicznej wszystkie procesy technologiczne odbywają się zgodnie z zasadami zawartymi w Rozporządzeniu Rady 2092/91/EWG w sprawie produkcji ekologicznej produktów rolnych oraz znakowania produktów rolnych i środków spożywczych (Dz.U. L 198, 22.7.1991, s. 1).

Identyfikację produktów rolnictwa ekologicznego pośród żywności konwencjonalnej umożliwia ich właściwe oznaczenie, zapewniające konsumentów, że dany produkt nie jest anonimowy a jego produkcja była kontrolowana. W Polsce każdy produkt rolnictwa ekologicznego na etykiecie musi posiadać następujące informacje:

- numer i nazwę jednostki certyfikującej, której podlega producent
- numer certyfikatu zgodności
- napis: Rolnictwo ekologiczne – system kontroli WE
- nazwa i adres producenta oraz jeśli jest różny - właściciela lub sprzedawcy produktu
- nazwa produktu
- dobrowolnie może być zamieszczone logo wspólnoty



we oznaczające, że produkt został wyprodukowany metodami ekologicznymi (rys.)

- na produktach importowanych, które wprowadzane są do obrotu jako produkty rolnictwa ekologicznego, musi dodatkowo znajdować się nazwa importera
- na produktach importowanych z krajów UE musi dodatkowo znajdować się unijne logo rolnictwa ekologicznego z inskrypcją „Organic Farming – EC Control System”.

Jeśli produkt nie zawiera tych informacji, to nie jest on produktem ekologicznym. Umieszczanie na produkcie napisów sugerujących jego ekologiczność, mimo że nie został wytworzony metodami ekologicznymi, jest w Polsce prawnie zabronione.

SYSTEM KONTROLI I CERTYFIKACJI PRODUKCJI EKOLOGICZNEJ

W rolnictwie ekologicznym obowiązuje kontrola i certyfikacja wszystkich podmiotów gospodarczych wprowadzających do handlu żywność oznakowaną jako ekologiczną, na każdym ogniwie łańcucha podaży. Zgodnie z art. 4 ust. 3 ustawy o rolnictwie ekologicznym z dnia 20 kwietnia 2004 r. do przeprowadzania kontroli wydawania i cofania certyfikatów zgodności upoważnione są jednostki certyfikujące. Funkcjonowanie tego systemu jest podstawowym gwarantem dla konsumenta, że produkty spożywcze znajdujące się na rynku wyprodukowane zostały zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi rolnictwa ekologicznego. Istotą tego systemu jest kontrola procesu wytwarzania, a nie kontrola produktu.

JAKOŚĆ PRODUKTÓW EKOLOGICZNYCH VS. PRODUKTY KONWENCJONALNE

Wzrost zainteresowania konsumentów produktami ekologicznymi wynika obecnie ze świadomości wyższej jakości tych produktów w stosunku do żywności konwencjonalnej. Konsument pragnie, aby żywność przez niego nabyta była pełnowartościowa, czyli aby w pełni zaspokajała zapotrzebowanie organizmu na wszystkie niezbędne składniki odżywcze, o wysokiej jakości i w zbilansowanych proporcjach.

W produktach ekologicznych istotną rolę odgrywa zasada pierwotności, czyli minimalnego przetworzenia żywności, która pozwala na zachowanie pierwotnej wartości odżywczej. Przetwórstwo ekologicznej żywności skupia się na tym, aby produkt końcowy był w jak największym stopniu naturalny,

a przetwarzanie ogranicza się do niezbędnego minimum (np. rozdrabnianie, ogrzanie). W produkcji konwencjonalnej wartość odżywcza żywności często zostaje utracona w wyniku nowoczesnych technik przetwarzania takich jak rafinowanie, preparowanie czy konserwowanie z zastosowaniem dodatków syntetycznych (np. barwniki, stabilizatory), które podwyższają jedynie jakość zewnętrzną danego produktu [3].

Dotychczasowe badania naukowe wskazują, że żywność ekologiczną cechują korzystniejsze cechy prozdrowotne wynikające z wyższej wartości odżywczej i zdecydowanie niższego poziomu zanieczyszczeń (azotany, azotyny, pozostałości pestycydów, regulatorów wzrostu i antybiotyków, syntetyczne dodatki do żywności) w porównaniu do żywności ogólnodostępnej na rynku, pochodzącej z produkcji konwencjonalnej [17, 21].

Zgodnie z ideą rolnictwa ekologicznego jakość i charakter produktu zaczyna się w glebie, należy więc zwrócić uwagę na wpływ sposobu uprawy na wartość odżywczą płodów rolnych. W myśl założeń teorii równowagi węglowo-azotowej (C/N) rośliny uprawiane przy łatwym dostępie do nawozów mineralnych, szczególnie azotu, będą wytwarzały więcej związków azotowych: aminokwasów, peptydów, białek i niektórych alkaloidów. Natomiast rośliny pochodzące z upraw ekologicznych, gdzie stosuje się nawożenie organiczne, nastawiają swój metabolizm na produkcję związków węglowych, takich jak: cukry, związki fenolowe i witamina C oraz inne związki o charakterze antyoksydacyjnym [6].

W uprawach konwencjonalnych w wyniku nawożenia mineralnego wzrasta ilość plonów, przy jednoczesnym podwyższeniu ilości wody w komórkach roślin, co powoduje spadek zawartości suchej masy w plonach. Potwierdzają to badania Kunachowicz i in. [15], gdzie stwierdzono wyższą zawartość suchej masy w burakach ekologicznych (ok. 18,66 g) w porównaniu do konwencjonalnych (ok. 15,5 g). Największe różnice dostrzega się jednak w przypadku warzyw liściastych, ponieważ mają one największą tendencję do gromadzenia wody podczas nawożenia mineralnego. W badaniach prowadzonych przez Schuphana na kapuście włoskiej stwierdzono aż 50-69% różnicę w zawartości suchej masy na korzyść uprawy ekologicznej [19].

Tabela 1. Straty przechowalnicze warzyw i ziemniaków z gospodarstw ekologicznych (EKO) i konwencjonalnych (KONW)

Wyszczególnienie	Marchew		Ziemniaki		Różne warzywa i owoce (średnio)	
	EKO	KONW	EKO	KONW	EKO	KONW
Straty przechowalnicze w % masy wyjściowej	35	40	22	30	28	38
Liczba cytowanych badań	15	15	22	22	53	53

Źródło: Bulling i in. (1987) [8]

Istnieje wiele badań świadczących o tym, że ziemiopłody ekologiczne przechowują się lepiej niż konwencjonalne (tab. 1) [8]. Lepsza jakość przechowalnicza warzyw i owoców ekologicznych, związana z ograniczeniem aktywności enzymatycznej i spowolnieniem procesów oddychania oraz procesów

gnicia i rozkładu, jest tłumaczona wyższą zawartością suchej masy [22].

Ponieważ wraz ze wzrostem suchej masy wzrasta zawartość składników odżywczych, można przypuszczać, że uprawa ekologiczna jest sposobem na zachowanie i zwiększenie wartości odżywczej płodów rolnych. W rolnictwie konwencjonalnym, gdy wzrasta wysokość plonów, poziom witamin i minerałów często spada, zjawisko to określane jest „efektem rozcieńczenia” [2].

W badaniach zachodnioeuropejskich w zakresie związków mineralnych w owocach i warzywach ekologicznych zaobserwowano: wyższą zawartość żelaza (w wiśniach, czarnych porzeczkach, szpinaku, kapuście włoskiej, marchwi), magnezu (w kapuście włoskiej, marchwi, ziemniakach, porach, sałacie i czarnych porzeczkach), fosforu (w ziemniakach, selerze, marchwi, kapuście włoskiej, szpinaku, wiśniach i czarnych porzeczkach), potasu (w marchwi, ziemniakach, szpinaku, kapuście włoskiej) i wapnia (w ziemniakach, marchwi, kapuście włoskiej, szpinaku, wiśniach i czarnych porzeczkach) [19].

Większa zawartość tych związków w surowcach ekologicznych świadczy o ich wyższej wartości biologicznej w porównaniu do surowców konwencjonalnych.

Istnieje wiele badań dotyczących wyższej zawartości witaminy C w produktach z upraw ekologicznych. Więcej witaminy C w surowcach ekologicznych stwierdzono w badaniach zespołu Rembiałkowskiej [11, 12, 14, 19, 20] nad jabłkami, cebulą, ziemniakami, kapustą, pomidorami, papryką i czarną porzeczką, według których odnotowano średnio o 47,8% wyższą zawartość tej witaminy w produktach, gdy pochodziły z uprawy ekologicznej. Podobne wyniki na korzyść porów z uprawy ekologicznej uzyskano w badaniach Kunachowicz i in., gdzie odnotowano różnicę w ilości witaminy C na poziomie ok. 9% [15].

Rezultaty przeprowadzonych dotychczas badań naukowych wskazują, że nawożenie azotem obniża w roślinach poziom związków polifenolowych (flawonoidów, antocyjanów), pełniących rolę ochronną przed chorobami roślin, ale przede wszystkim stanowiących naturalne antyoksydanty w żywieniu człowieka [5]. Aż 85% badań wykazało, że metody rolnictwa ekologicznego powodują wzrost antyoksydantów o 30% w stosunku do żywności konwencjonalnej, co jest ważnym krokiem na drodze udowodnienia, że spożywanie żywności ekologicznej przynosi korzyści zdrowotne [2].

Na podstawie wyników badań Rembiałkowskiej i in. [20, 21], Hallmann i Rembiałkowskiej [11] oraz niepublikowanych danych Kazmierczak i in. [14] stwierdzono, że produkty z upraw ekologicznych charakteryzują się wyższą zawartością związków fenolowych w porównaniu do konwencjonalnych. Wyniki cytowanych autorów dotyczące zawartości flawonoidów (w przeliczeniu na kwercetynę) prowadzonych na pomidorach, cebuli i czarnej porzeczce potwierdzają średnio wyższy o 27,2% poziom tych związków w produktach ekologicznych. Analogicznie, wyniki dotyczące zawartości antocyjanów w jabłkach, czerwonej cebuli i czarnej porzeczce wskazują, że w surowcach ekologicznych ich zawartość była wyższa średnio o 61,6% w stosunku do konwencjonalnych. Podobne wyniki, badając zawartość fenoli ogółem w produktach ekologicznych i konwencjonalnych, uzyskali Asami i in. [1] w owocach czarnych malin, Carbonaro i in. [9] w owocach brzoskwiń i gruszek. W badaniach Levite i in. [16], również

stwierdzono o 32% wyższą zawartość resweratrolu w owocach winogron uprawianych metodą ekologiczną.

Uzyskane przez Rembiałkowską i in. [20] rezultaty dotyczące ilości β -karotenu i likopenu w owocach pomidora, potwierdzające wyższą zawartość tych związków w produktach ekologicznych, są kolejnym dowodem na to, że spożywanie żywności ekologicznej może przyczynić się do promocji zdrowia ze względu na antyoksydacyjne właściwości obecnych w niej związków biologicznie czynnych.

Bardzo ważnym kryterium, nierzadko najważniejszym dla konsumentów, są cechy sensoryczne produktów. Na smak owoców ma wpływ odpowiednia ilość cukrów, a jak dowodzą badania, owoce ekologiczne zawierają większą ilość cukrów ogółem w stosunku do konwencjonalnych [11, 21]. Większa zawartość suchej masy często stwierdzana w ziemiopłodach ekologicznych także wpływa na lepszą ich jakość sensoryczną, dlatego charakteryzują się one lepszym smakiem, aromatem i konsystencją. Mogą to potwierdzić badania przeprowadzone na różnych odmianach jabłek i pomidorów uprawianych w systemie ekologicznym i konwencjonalnym [20]. Lepszą jakością sensoryczną produktów ekologicznych potwierdzają także inne wyniki badań, w których zwierzęta karmione paszami ekologicznymi i konwencjonalnymi, wykazały preferencje w kierunku produktów ekologicznych [19].

Czynnikiem, który znacząco obniża walory prozdrowotne żywności są zanieczyszczenia, które trafiają do niej głównie z produkcji rolniczej oraz przetwórstwa. W systemie ekologicznym, gdzie nie stosuje się chemicznych nawozów oraz środków ochrony roślin, plody rolne zawierają mniejsze ilości azotanów oraz pestycydów.

Pomimo stwierdzonej niskiej toksyczności azotanów, nie można lekceważyć ich obecności w żywności, gdyż ulegają one łatwo redukcji do azotynów, które zwłaszcza w nadmiarze zaliczane są do trucizn. Podstawowym źródłem azotanów w naszym pożywieniu są ziemniaki, warzywa i owoce dostarczające nawet ponad 90% ogólnej ilości tych związków [23]. Choć obecność azotanów w roślinach jest wynikiem ich naturalnego procesu życiowego, związanego z przemianą azotu w aminokwasy i białka, to jednak ich nadmiar jest konsekwencją intensywnego i nieracjonalnego nawożenia azotowego. Wiele danych świadczy o wyraźnie większej zawartości azotanów i azotynów w ziemiopłodach uprawianych konwencjonalnie [21]. Stwierdzono na przykład, że zawartość azotanów w konwencjonalnie produkowanej sałacie szklarniowej była trzykrotnie wyższa (3400 mg/kg) niż w sałacie ekologicznej (870 mg/kg) [3].

Grupą związków chemicznych odznaczającą się szczególnie wysokim stopniem ryzyka zagrożenia toksykologicznego są pestycydy. W rolnictwie konwencjonalnym stosuje się je do regulacji wzrostu roślin, zwalczania szkodników, chorób grzybowych i chwastów. Wśród nich jest wiele znanych kancerogenów, mutagenów i teratogenów [10]. W powiązaniu z takimi właściwościami, jak trwałość i zdolność biokumulacji, stanowią one jedną z najbardziej toksycznych grup, z jakimi człowiek ma kontakt. Długotrwały wpływ pestycydów na organizm człowieka powoduje m.in.: upośledzenie procesów odpornościowych, niemierność pracy serca, zmniejszoną płodność, zmiany prenatalne płodów, wady wrodzone, zmiany neurologiczne, powstawanie nowotworów, zanik mięśni, bezpośrednie oddziaływanie na ośrodkowy i obwodowy układ ner-

wowy [13]. Dodatkowo większość pestycydów jest wysiewana bezpośrednio do gleby lub rozpylana nad polami uprawnymi, plantacjami i lasami, a więc trafia bezpośrednio do środowiska. Wiele z nich, po dostaniu się do środowiska, przekształca się w substancje jeszcze bardziej niebezpieczne, przemieszczające się w ekosystemie, a nawet całej biosferze [4].

PODSUMOWANIE

Uważa się, że wśród chorób cywilizacyjnych aż 60 % ma związek ze sposobem odżywiania [18], dlatego bardzo istotna w profilaktyce jest zmiana postępowania żywieniowego. Ludzie z osłabionymi reakcjami odpornościowymi, a zwłaszcza niemowlęta i ludzie starsi, powinni spożywać produkty z upraw kontrolowanych, ekologicznych, ze względu na niższą koncentrację zanieczyszczeń.

Zaprezentowane wyniki badań pozwalają sądzić, że spożywanie płodów rolnych pochodzących z produkcji ekologicznej może przyczynić się do promocji zdrowia m.in. ze względu na antyoksydacyjne właściwości występujących w nich związków biologicznie czynnych. Należy uznać, że systematyczna konsumpcja produktów ekologicznych potencjalnie może stać się jednym ze sposobów ograniczenia zachorowań na choroby dietozależne i poprawę ogólnego stanu zdrowotnego organizmu.

Jednocześnie należy podkreślić, że zbyt mała wiedza na temat różnic zawartości składników odżywczych i substancji szkodliwych w surowcach pochodzących z rolnictwa ekologicznego i konwencjonalnego wymaga dalszych badań w tym zakresie.

LITERATURA

- [1] Asami D.K., Hong Y.J., Barrett D.M., Mitchell A.E.: Comparison of the total phenolic and ascorbic acid content of freeze-dried and air-dried marionberry, strawberry and corn grown using conventional, organic and sustainable agricultural practices, *J. Agric. Food Chem.* 2003, 51 (5): 2-26.
- [2] Benbrook Ch.: Elevating Antioxidant Levels in Food through Organic Farming and Food Processing, *An Organic Center State of Science Review*, 2005.
- [3] Binder F.: Jakość żywności, *Rolnictwo ekologiczne od teorii do praktyki*, Stowarzyszenie Ekoland, Stiftung Leben & Umwelt, Warszawa, 1993: 201-210.
- [4] Biziuk M., Hubka J., Wardencki W., Zygmunt B., Silowiecki A., Zelechowska A., Dąbrowski L., Wiergowski M., Zaleska A., Tyszkiewicz H.: *Pestycydy, Występowanie, zagrożenia, oznaczenie i unieszkodliwianie*. Warszawa, 2001.
- [5] Bourne D., Prescott J.: A comparison of the nutritional value, sensory qualities, and food safety of organically and conventionally produced foods, *Critical Rev. in Food Sci. and Nut.* 2002, 42 (1): 1-34.
- [6] Brandt K., Mølgaard J. P.: Organic agriculture: does it enhance or reduce the nutritional value of plant foods? *J. Sci. Food Agric.*, 2001, 81: 924 - 931.
- [7] Bryant J.P., Chapin III F.S., Klein D.R.: Carbon / nutrient balance of boreal plants in relation to vertebrate herbivore, *Oikos*, 1983, 40: 357-368.

- [8] Bulling W.: Qualitätsvergleich von „biologisch“ und „konventionell“ erzeugten Feldfrüchten, Regierungspräsidium Stuttgart 1987.
- [9] Carbonaro M., Mattera M., Nicoli S., Bergamo P., Cappelloni M.: Modulation of antioxidant compounds in organic vs. conventional fruit (peach *Prunus persica* L., and pear *Pyrus communis* L.) *J. Agric. Food Chem.* 2002, 50 (19): 9-11.
- [10] Connell D. W.: General characteristics of organic compounds which exhibit bioaccumulation, (W:) Connell D. W., (Ed) *Bioaccumulation of Xenobiotic Compounds*, CRC Press, Boca Raton, USA 1990.
- [11] Hallmann E., Rembiałkowska E.: Zawartość związków antyoksydacyjnych w wybranych odmianach cebuli z produkcji ekologicznej i konwencjonalnej, *Journal of research and applications in agricultural engineering*, 2006, 51 (2): 42-46.
- [12] Hallmann E., Rembiałkowska E., Kaproń L.: Zawartość związków bioaktywnych w pomidorach i papryce z uprawy ekologicznej i konwencjonalnej, (W:) *Wybrane zagadnienia ekologiczne we współczesnym rolnictwie*, Monografia PIMR T II, Poznań 2005.
- [13] Howard V. *Pesticides and Health: International Congress: Organic Farming, Food Quality and Human Health*, Newcastle, UK 2005.
- [14] Kazimierzak R., Hallmann E., Rusaczek A., Rembiałkowska E.: Zawartość związków przeciwutleniających w owocach czarnej porzeczki z uprawy ekologicznej i konwencjonalnej (dane niepublikowane), 2006.
- [15] Kunachowicz H. i wsp.: Zawartość niektórych składników odżywczych i zanieczyszczeń chemicznych w wybranych warzywach pochodzących z uprawy ekologicznej i konwencjonalnej, *Żywność Człowieka i Metabolizm*, 1993, XX, 4.
- [16] Levite D., Adrian M., Tamm L.: Preliminary results of resveratrol in wine of organic and conventional vineyards, *Conference Proceedings*, 2000: 256-257.
- [17] Lundegårdh B., Mårtensson A.: Organically produced plant foods – evidence of health benefits, *Acta Agric. Scand., Sect. B, Soil and Plant Sci.*, 2003, 53: 3-15.
- [18] Moszczyński P., Rutowski J.: Ekologiczna koncepcja żywienia jako czynnik determinujący ochronę życia i zdrowia człowieka, (w:) *Ziemia domem człowieka, Teoria i praktyka ochrony środowiska w Polsce T. II.*, Warszawa 1997.
- [19] Rembiałkowska E.: Zdrowotna i sensoryczna jakość ziemniaków oraz wybranych warzyw z gospodarstw ekologicznych, Warszawa, Wyd. SGGW, 2000.
- [20] Rembiałkowska E.: The impact of organic agriculture on food quality, *Agricultura*, 2004, 1: 19-26.
- [21] Rembiałkowska E., Adamczyk M., Hallmann E.: Porównanie wybranych cech wartości odżywczej jabłek z produkcji ekologicznej i konwencjonalnej, *Bromat. Chem. Toksykol. Suppl.* 2004: 201-207.
- [22] Szkatulska A.: Ekologiczne owoce i warzywa, *Zdrowa żywność, zdrowy styl życia* 1997, nr 1 (35).
- [23] Traczyk I.: Badania wpływu diet wegetariańskich na wybrane wskaźniki biochemiczne ustroju ze szczególnym uwzględnieniem zawartości azotanów i azotynów w produktach, racjach pokarmowych i ślinie oraz hemoglobiny i methemoglobiny we krwi wegetarian, *Praca doktorska wykonana w Instytucie Żywności i Żywności*, Warszawa, 1998.
- [24] Żakowska-Biemans S., Gutkowska K.: Rynek żywności ekologicznej w Polsce i w krajach Unii Europejskiej, Wyd. SGGW, Warszawa 2003.

ORGANIC FOOD-PROGRESS IN NUTRITION

SUMMARY

Organic food market develops dynamically in many European countries and in the USA. Organic food is perceived by the consumers as safer and tastier and more nutritive.

The aim of work this was to presentation the specific characteristics of organic food. Mentioned characteristics suggest specific branding and labelling style which simplifies organic food identification desired by consumers.

Mgr inż. Dorota TOMAŁA
 Mgr inż. Bożenna PAŁACHA
 Centrum HACCP Doradztwo i Szkolenia w Warszawie

NOWA WERSJA STANDARDU EUREPGAP®

Omówiono nową wersję standardu EUREPGAP (strukturę, moduły, zakresy oraz wymagania). Nowa wersja standardu daje gwarancję uzyskania bezpieczeństwa produktów przeznaczonych do konsumpcji przez człowieka - produktów pochodzenia roślinnego, zwierzęcego i akwakultury.

W numerze 1 z 2005 r. pisaliśmy o normie EUREPGAP dla warzyw i owoców (Norma EUREPGAP podstawą spełnienia oczekiwań zakładów przetwórstwa owocowo-warzywnego). Od tego czasu nastąpił znaczny postęp w rozwoju normy.

Już od 2002 r. zauważa się gwałtowny wzrost zainteresowania tym standardem na całym świecie. Z danych statystycznych wynika, że w 2002 r. tylko 4.000 gospodarstw na świecie spełniało stosowne wymagania i uzyskało certyfikat EUREPGAP dla owoców i warzyw, w roku 2003 było ich 13.000, w 2004 – 18.000, w 2005 już 35.000, a w 2006 liczba ta osiągnęła 57.000.

W Polsce pierwsze certyfikaty pojawiły się w 2003 r., a na koniec grudnia 2006 r. 288 producentów posiadało certyfikat EUREPGAP i można zauważyć, że zainteresowanie tym tematem stale wzrasta.

Obecnie certyfikaty EUREPGAP funkcjonują w 62 krajach na wszystkich kontynentach, co jest zgodne z ogólnym założeniem standardu – Globalne Partnerstwo dla Bezpieczeństwa i Trwałości Rolnictwa. Dewizą natomiast jest „Myślenie Globalne - Działanie Lokalne”. W związku z tym powstają Krajowe Techniczne Grupy Robocze, których zadaniem jest m.in.:

- propagowanie wymagań normy EUREPGAP wśród producentów rolnych
- zachęcanie do stosowania dobrych praktyk rolniczych zapewniających bezpieczeństwo żywności, bezpieczeństwo pracowników, dobrostan zwierząt oraz ochronę środowiska
- harmonizacja wymagań normy i opracowywanie krajowych przewodników do wdrażania wymagań standardu.

W chwili obecnej na świecie jest 14 takich grup roboczych, a w lutym 2007 r. do ich grona dołączyła Polska - została podpisana deklaracja członkowska **Polskiej Technicznej Grupy Roboczej EUREPGAP (PTGR)**. W skład grupy wchodzi przedstawiciele sieci handlowych (MGB Metro i Tesco), producentów owoców i warzyw (grupa Malus, grupa Agrisad), organizacji szkoleniowo-doradczych (Centrum HACCP, Fresh Mazovia), jednostek certyfikujących (PNG, Agro Quality Support Polska, TUV Rheinland Polska), jednostek naukowych (Instytut Sadownictwa i Kwiaciarnictwa), laboratoriów akredytowanych (Siliker), organizacji zajmującej się doradztwem i dystrybucją środków ochrony roślin (AgroFresh Inc). Gospodarzem PTGR jest Metro Group. Grupa PTGR obecnie pracuje nad przygotowaniem nowej wersji standardu w języku polskim oraz nad interpretacją wymagań normy w warunkach polskiego rolnictwa. Przygotowane dokumenty będą zamieszczone na stronie www.eurep.org. Grupa planuje w przyszłości przygotować własną stronę internetową, na której będzie można

promować wymagania normy oraz zamieszczać przydatne dla producentów dokumenty.

Nowa wersja normy EUREPGAP Integrated Farm Assurance ver. 3.0 obowiązuje od marca 2007 r. Doświadczenia zebrane w ciągu 10 lat funkcjonowania standardu, wyniki ponad 100 tys. auditów, 2-letnia dyskusja z ponad 500 ekspertami, wśród których byli przedstawiciele producentów, handlowców, detalistów, organizacje rządowe oraz pozarządowe z 56 krajów posłużyły jako baza do nowelizacji wymagań standardu. Projekt nowelizacji przedstawiono i omówiono na corocznej konferencji, która odbyła się we wrześniu 2006 r. w Pradze. Przedstawiciele organizacji producenckich, dystrybutorów, handlowców, firm szkoleniowych oraz jednostek certyfikujących dyskutowali nad koniecznymi zmianami, a przyjęta wersja standardu znalazła się na stronie www.eurep.org już w połowie lutego 2007 r. Certyfikacja według starej wersji 2.1 może odbywać się do grudnia 2007 roku, a wszystkie certyfikaty wydane zgodnie z nią zachowują ważność do 30 grudnia 2008 r.

W nowej wersji EUREPGAP funkcjonują 3 standardy:

1. Zintegrowane zapewnienie (jakości i bezpieczeństwa żywności) w gospodarstwie (IFA – Integrated Farm Assurance),
2. Materiał rozmnożeniowy (PM – Propagational Material),
3. Producenci pasz (Feed Producers).

Standard EUREPGAP IFA jest najbardziej rozbudowany, ma strukturę modułową i odnosi się do produktów przeznaczonych do konsumpcji przez człowieka – produktów pochodzenia roślinnego, pochodzenia zwierzęcego oraz produktów akwakultury. Każdy z modułów obejmuje różne obszary lub poziomy działalności w gospodarstwie.

Wyróżnić można:

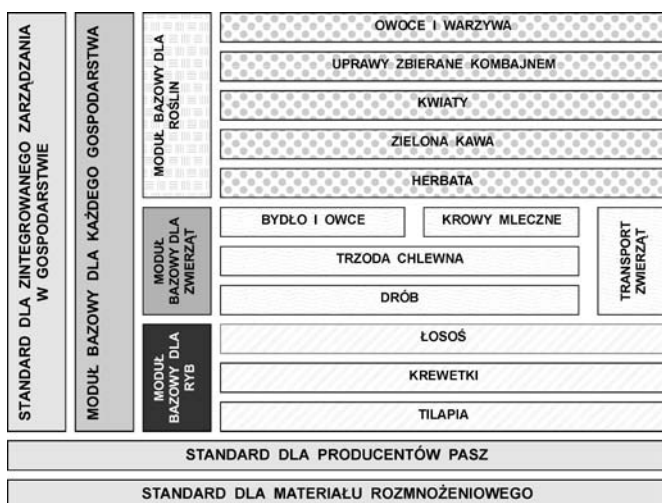
- Zakresy - obejmujące warunki ogólne związane z produkcją, stanowiące zbiór wymagań podstawowych (Moduł Bazowy *dla każdego gospodarstwa*, Moduł bazowy *dla produkcji roślinnej*, Moduł bazowy *dla hodowli zwierząt*, Moduł bazowy *dla akwakultury*)
- Podzakresy - obejmujące specyficzne, szczegółowe wymagania dotyczące produkcji, klasyfikowane w zależności od rodzaju produktu (Owoce i warzywa, Uprawy zbierane kombajnem, Bydło i owce, Trzoda chlewna, Krowy mleczne, Drób, Łosoś, Krewetki i inne, które będą dodawane w trakcie dalszego rozwoju normy).

Ww. zakresy nierozdzielnie wiążą się z podzakresami i tak np. certyfikacja zgodnie z wymaganiami „Modułu dla owoców i warzyw” automatycznie włącza audit certyfikujący

według wymagań ogólnych zawartych w „Module bazowym dla każdego gospodarstwa” oraz „Module bazowym dla produkcji roślinnej”.

Nowa wersja standardu wymaga spełnienia warunków zawartych w kilku dokumentach; i tak w przypadku certyfikacji produkcji owocowo-warzywnej producent musi spełnić wymagania zawarte w 3 obszarach:

1. Moduł bazowy dla każdego gospodarstwa
2. Moduł bazowy dla produkcji roślinnej
3. Moduł dla owoców i warzyw.



Podobnie jak w poprzedniej wersji standardu wymagania są klasyfikowane na 3 poziomach – wymagania podstawowe (Major), które muszą być spełnione w 100%, wymagania drugorzędne (Minor), które muszą być spełnione w 95% oraz zalecenia (Recommended), dla których nie określono poziomu zgodności. W wersji 3.0 znajdujemy 237 wymagań dla owoców i warzyw (w wersji 2.1 – 214), spośród których 75 stanowią wymagania podstawowe (w wersji 2.1 – 49), 125 to wymagania drugorzędne (w wersji 2.1 – 99), a 37 stanowią zalecenia (w wersji 2.1 – 66). Porównując obie wersje normy można stwierdzić, że wiele dotychczasowych wymagań drugorzędnych zyskało status wymagań podstawowych, a wiele zaleceń stało się wymaganiami. Z tego względu każdy audit, zarówno wewnętrzny jak i zewnętrzny musi obejmować wszystkie punkty, łącznie z zaleceniami, tak aby producent miał świadomość w jakim kierunku będzie następował dalszy rozwój normy.

W nowej wersji standardu EUREPGAP IFA dużą wagę przywiązuje się do zintegrowanego zarządzania szkodnikami (IPM – Integrated Pest Management), przy czym hasło „szkodniki” stosuje się tu do wszystkich szkodników, chorób i chwastów związanych z uprawami. Przygotowano przewodnik, który ma pomóc producentom wdrożyć wymagania standardu w zakresie IPM. Techniki IPM podzielono na 3 podstawowe kategorie: zapobieganie, obserwacje i monitoring oraz interwencja. W każdej z tych kategorii podano szereg metod umożliwiających zarządzanie szkodnikami, a wymaganiem standardu jest wykazanie audytorowi, że producent stosuje co najmniej jedną metodę z każdej ww. kategorii.

Certyfikat EUREPGAP zachowuje ważność przez 1 rok, przy czym każda jednostka certyfikująca ma obowiązek przeprowadzić coroczną inspekcję zapowiedzianą u każdego zarejestrowanego producenta oraz co najmniej 10% inspekcji niezapowiedzianych rocznie wśród wszystkich zarejestrowanych producentów.

Wśród korzyści wynikających ze stosowania nowej wersji standardu wymienia się przede wszystkim integrację wszystkich rodzajów działalności w gospodarstwie w trakcie jednego auditu, co znacznie obniży koszty certyfikacji. Producent może jednocześnie poddać certyfikacji produkcję owoców i warzyw, zbóż oraz hodowlę zwierząt. Ponadto nowa wersja standardu zakłada większy nadzór nad jakością pracy jednostek certyfikujących oraz udostępnianie wielu informacji na stronie internetowej. Obecnie na świecie działa ponad 1.000 auditorów i inspektorów EUREPGAP, przy czym każdy z nich będzie musiał się dokształcać na warsztatach doskonalących oraz corocznie zdawać egzamin potwierdzający jego kompetencje.

Jak wcześniej wspomniano zainteresowanie standardem EUREPGAP w Polsce powoli wzrasta ale stanowczo działania te powinny nabrać znacznie większego tempa.

W maju 2005 r. podpisano porozumienie (Memorandum of Understanding) pomiędzy Urzędem ds. Certyfikacji i Akredytacji Chińskiej Republiki Ludowej a szefem EUREPGAP/FoodPLUS. Porozumienie stanowi dobrą bazę dla przyszłej współpracy pomiędzy obiema stronami oraz ma zbliżyć chińską Dobrą Praktykę Rolniczą do standardu międzynarodowego. Zaangażowanie chińskiego rządu w działania zmierzające do wdrożenia i certyfikacji EUREPGAP stanowi ogromną motywację dla chińskich gospodarstw rolnych, a dla reszty świata realne zagrożenie pojawienia się ogromnej ilości owoców i warzyw z certyfikatem EUREPGAP (dotyczy to głównie jabłek, truskawek, grzybów oraz warzyw zielonych).

Ponadto na Międzynarodowej Konferencji na Ukrainie „Fruits and Vegetable of Ukraina 2005” ustalono, że Kijowski Uniwersytet Handlu i Ekonomii niezwłocznie przystępuje do tłumaczenia Protokołu EUREPGAP na język ukraiński, a w 2006 r. miał rozpocząć działania wdrożeniowe w gospodarstwach. Uniwersytet ten będzie stanowił trzon Ukraińskiej Technicznej Grupy Roboczej EUREPGAP.

Doniesienia te powinny być bodźcem do wdrażania wymagań EUREPGAP dla polskich producentów rolnych, którzy chcą wejść lub utrzymać się na światowym rynku produkcji i obrotu żywnością.

Dodatkowe informacje na temat praktycznych aspektów wdrażania normy EUREPGAP oraz szkoleń dla producentów owoców i warzyw można uzyskać w:

Centrum HACCP
Doradztwo i Szkolenia
ul. Pawlaczyka 10, 02-790 Warszawa
tel./ fax: (022) 648 09 16
tel. kom. 696 452 003, 696 452 005
e-mail: info@centrumhaccp.pl, www.centrumhaccp.pl

NEW VERSION OF EUREPGAP STANDARD

SUMMARY

There have been presented new version of EUREPGAP standard (structure, modules, scopes and requirements). The new version of standard gives warranty of obtainment safety of all products destined to consumption by human – products of plant, animal and aquaculture origin.

Mgr Jan BOGUSKI
Wyższa Szkoła Menedżerska w Warszawie

PRZETWÓRNIE SPOŻYWCZE WYSTĘPUJĄCE NA OBSZARZE POLSKI NA PRZESTRZENI DZIEJÓW [ZARYS OGÓLNY][®]

Niniejszy artykuł zawiera ogólną charakterystykę przetwórnictwa występującego na obszarze Polski w różnych okresach historycznych. Celem artykułu jest znalezienie skutecznych rozwiązań dotyczących pozyskiwania surowców, organizacji procesu produkcyjnego, finansowania produkcji, oraz zbytu produktów, które można byłoby zastosować w obecnych firmach, a także analiza uwarunkowań dalszego rozwoju tych przetwórnictwa, z uwzględnieniem doświadczeń z minionych epok.

WPROWADZENIE

Rolniczy charakter naszego kraju sprawił, że zarówno w Pierwszej jak i w Drugiej Rzeczypospolitej, a także w czasach zaborów przetwórnictwo spożywcze odgrywało ważną rolę w rozwoju wsi i miasteczek. Przetwórnictwo było obecne w niemal każdej osadzie gminnej lub parafialnej i dając zatrudnienie miejscowej ludności, stanowiły źródło zbytu dla lokalnych płodów rolnych. Przez te działania wpływały znacząco na ich dalszy rozwój. A teraz mówiąc o przedsiębiorczości wiejskiej –problem przetwórnictwa jest coraz bardziej aktualny.

Aby prześledzić etapy rozwoju polskiego przetwórnictwa, należy cofnąć się do jego początków. Istotnym jest znalezienie pewnych rozwiązań, które mogą wesprzeć współczesne przetwórnictwo spożywcze oraz określenie barier, które hamują mniej lub bardziej jego rozwój. Aby uzyskać odpowiedź na te pytania trzeba sięgnąć do dziejów przetwórnictwa celem przeprowadzenia syntetycznej analizy funkcjonujących dawniej przetwórnictwa.

Przyjmując za kryterium strukturę własności można podzielić dawne przetwórnictwo na przygospodarskie, przyfolwarczne, małomiasteczkowe oraz przyparafialne (lub przyklasztorne). Pierwsze znajdowały się w każdym niemalże gospodarstwie włościańskim lub drobnoszlacheckim. Zlokalizowane były w budynku mieszkalnym obok spiżarni. Drugie mieściły się w budynkach w pobliżu dworu. W porównaniu z poprzednimi posiadały lepsze maszyny i urządzenia do przerobu ziemniaków, buraków cukrowych oraz innych surowców. Przykładem takiej przetwórnictwa była fabryka cukru należąca do hrabiego Łubieńskiego i spółki w niewielkiej wsi Grodzisk (w powiecie ostrołęckim). Występował w nich podział pracy na poszczególne

etapy. W celu zapewnienia stałych dostaw surowca doprowadzono do niej odgałęzienie linii kolejowej z sąsiedniej stacji kolejowej Gucin. Surowcem opałowym było drewno, które dostarczano z okolicznych lasów należących do folwarku[2].

We wsiach gminnych i parafialnych funkcjonowały przetwórnictwo typu małomiasteczkowego. Ich właściciele nabywali od okolicznej ludności surowce i wytwarzali z nich produkty, zaspokajając miejscowe potrzeby. Mieściły się zwykle w drewnianych budynkach, a przed drugą wojną światową także w murowanych obiektach. Do tej grupy należały: piekarnie, olejarnie, gorzelnie, masarnie oraz inne mniejsze zakłady.

Czwartą grupę stanowiły przetwórnictwo parafialne lub przyklasztorne, które należały do duchowieństwa parafialnego. W przeszłości przy plebanii znajdowały się gospodarstwa rolne. Liczyły one od jednej do kilku włók (1 włók liczyła 30 morgów) nadanych w przeszłości przez dziedziców, którzy byli jednocześnie opiekunami (kolatorami) miejscowych świątyń.

Wszystkie wymienione w tabeli 1 typy przetwórnictwa funkcjonowały w epoce feudalnej i kapitalistycznej. Dopiero w okresie budowy gospodarki socjalistycznej zostały w większości (poza małomiasteczkowymi) zlikwidowane. Małomiasteczkowe przetwórnictwo po zakończeniu II wojny światowej przeszły na własność państwa. Po transformacji ustroju społeczno-gospodarczego w 1989 roku, zostały przekształcone w dużej części w spółki prywatne. Ponownie zaczynają powstawać (choć bardzo powoli) przetwórnictwo typu przygospodarskiego. Te ostatnie rozwijają się w gospodarstwach agroturystycznych, pełniących rolę pensjonatów wiejskich.

W ciągu dziejów przetwórnictwo przechodziło różne fazy rozwoju. Składały się na to czynniki wewnętrzne (rosnący

Tabela 1. Typy przetwórnictwa spożywczych na ziemiach polskich

TYPY PRZETWÓRNI	EPOKA			
	FEUDALIZM [I Rzeczpospolita]	KAPITALIZM [rozbiory oraz okres międzywojenny]	SOCJALIZM [1944-89]	KAPITALIZM po 1989r.
Przygospodarskie	występowały	występowały	brak	w rozwoju
Małomiasteczkowe	występowały	występowały	występowały	występują
Przyfolwarczne	występowały	występowały	brak	brak
Przyparafialne	występowały	występowały	brak	brak

Źródło: opracowanie własne

Tabela 2. Koszty funkcjonowania przetwórci w gospodarce feudalnej

Koszty	Przetwórcie przygospodarskie	Przetwórcie małomiasteczkowe	Przetwórcie przyfolwarczne	Przetwórcie przyparafialne
Surowce	własne	zakup	własne	własne
Transport	własny	producenta	własny	własny
Siła robocza	własna	najem	własna	własna
Inwestycje	brak	sporadyczne	sporadyczne	sporadyczne
Remonty	brak	sporadyczne	sporadyczne	sporadyczne

Źródło: opracowanie własne

lub malejący popyt, zaburzenia społeczne, niechęć do zmian) i zewnętrzne (kontakty handlowe z krajami zachodnimi, wojny, kryzysy gospodarcze). Różne były sposoby pozyskiwania surowców, siły roboczej, organizacji produkcji, finansowania działalności przetwórczej oraz rynku zbytu produktów. Aby uzyskać odpowiedź, które rozwiązania były w przeszłości pozytywne, a które szkodliwe – trzeba scharakteryzować procesy przetwórcze na ziemiach polskich, począwszy od gospodarki feudalnej do chwili obecnej.

PRZETWÓRNICIE GOSPODARKI FEUDALNEJ

W okresie Rzeczypospolitej Szlacheckiej mieliśmy do czynienia z gospodarką folwarczno-pańszczyźnianą. Podstawowym systemem uprawy roli była trójpolówka. Była to niezbyt wydajna metoda polegająca na dzieleniu pola na trzy części: dwie uprawiano a trzecia leżała ugorom. Podstawowym produktem folwarku było zboże. Szacuje się, choć nie ma na to dokładnych danych, iż żyto zajmowało od 30 do 60% powierzchni upraw, owies 25-50, a pszenica od 5 do 20%. Produkcja zboża z jednego hektara była mniejsza w porównaniu z krajami zachodnioeuropejskimi. W XV, XVI i częściowo w XVII wieku majątki ziemskie i gospodarstwa drobnoszlacheckie eksportowały zboże na Zachód Europy. Spławiano je do Gdańska wykorzystując sieci rzeczne. Pozostała część surowców przeznaczano na pasze dla zwierząt oraz przetwarzano w miejscowych przetwórciach na artykuły żywnościowe. W tym celu właściciele dóbr wnosili w swoich majątkach niewielkie, drewniane obiekty wyposażone w odpowiednie urządzenia. Prowadzone przez nich inwestycje przemysłowe opierały się na własnych zasobach materialnych. Wykorzystywali darmową siłę roboczą oraz pochodzące z ich majątków surowce[14]. Pragnąc przechwycić dla siebie jak największą część zysku właściciele ziemscy wnosili w swoich włościach browary i gorzelnie. Wytwarzany w ich dobrach alkohol był dostarczany okolicznym karczmom, które często dzierżyła ludność „niepolska”, a w których zaopatrywali się miejscowi chłopcy i drobna szlachta. Stąd cała działalność: począwszy od fazy pozyskania surowców, ich przetworzenia aż po sprzedaż była pod kontrolą właścicieli folwarku.

Na terenie miasteczek oraz osad parafialnych znajdowały się przetwórcie małomiasteczkowe. Były to piekarnie, olejarnie, masarnie itd. Ich właściciele dzierżawili często u dziedzica działki, na których wznosiły się niewielkie dreb-

niane budynki mieszczące przetwórcie. Nabywali surowiec u dziedziców oraz miejscowej ludności drobnoszlacheckiej i chłopskiej. Wytwarzane w nich produkty były sprzedawane okolicznej ludności.

W przedrozbiorowej Polsce w każdym niemalże gospodarstwie chłopskim lub drobnoszlacheckim funkcjonowały przetwórcie przygospodarskie. Miejscowi gospodarze przerabiali płody rolne oraz mleko i mięso na własne potrzeby oraz sprzedawali część w mieście.

W Pierwszej Rzeczypospolitej przy świątyniach znajdowały się gospodarstwa plebańskie, w których uprawiano rolę oraz hodowano trzodę chlewną. Przeprowadzona w 1711 roku przez przedstawiciela kurii plockiej wizytacja wymienia w dobrach wchodzących w skład probostwa w Czerwinie (powiat ostrołęcki) obok spichlerza, stodoły i chlewów także nowy browar oraz nową piekarnię[17]. Prawdopodobnie były to niewielkie przetwórcie zaopatrujące lokalny rynek.

Przetwórcie typu przygospodarskiego (tabela 2) nie ponosiły kosztów związanych z zakupem surowców, ich transportem, najmowaniem siły roboczej, inwestycjami i remontami. Wszystko było realizowane w ramach prowadzonego gospodarstwa rolnego. Podobnie było w przypadku przetwórci przyparafialnych, w których jedynie najmowano siłę roboczą, zaś pozostałe koszty były własne. W przypadku przetwórci przyfolwarcznych dziedzice wykorzystywali darmową siłę roboczą, posiadali też własny transport. Najmowano natomiast majstrów do napraw budynków oraz urządzeń. Największe koszty ponosiły przetwórcie małomiasteczkowe. Związane to było z zakupem surowców w folwarku lub gospodarstwie szlacheckim, najmem siły roboczej oraz okresowymi naprawami obiektów.

W okresie Pierwszej Rzeczypospolitej właściciele ziemscy budowali przetwórcie w swoich dobrach z własnych środków. To samo dotyczyło przetwórci przyparafialnych, które powstawały ze środków plebana oraz przygospodarskich – gospodarza. Nie było inicjatyw wsparcia tego typu działań ze strony państwa. Jednak państwo zwalniało właścicieli ziemskich z opłat celnych za eksportowane za granicę płody rolne oraz importowane towary na potrzeby swojego folwarku. Stosowane wówczas ulgi celne umożliwiały rozwój ówczesnych gospodarstw oraz przetwórci i mogą być wzorem dla podobnych działań w czasach obecnych.

Tabela 3. Koszty funkcjonowania przetwórnicy w warunkach gospodarki kapitalistycznej

Koszty	Przetwórnicy przygospodarskie	Przetwórnicy małomiasteczkowe	Przetwórnicy przyfolwarczne	Przetwórnicy przyparafialne
Surowce	własne	zakup	własne	własne
Transport	własny	producenta	własny	własny
Siła robocza	własna	najem	najem	najem
Inwestycje	brak	częstsze	częstsze	brak
Remonty	brak	częstsze	częstsze	brak

Źródło: opracowanie własne

PRZETWÓRNICY GOSPODARKI KAPITALISTYCZNEJ

Na okres zaborów (1795-1918) oraz dwudziestolecie międzywojenne (1918-1939) przypada gospodarka kapitalistyczna. Już w pierwszej połowie XIX wieku miało miejsce coraz większe angażowanie się rodzin ziemiańskich w handel i przemysł. Przykładem był ród Łubieńskich[8]. Henryk Łubieński należał do największych przemysłowców i właścicieli ziemskich w Królestwie Polskim. Posiadał między innymi 11 gorzelnii, kilka browarów oraz cukrownię. Jego brat był współwłaścicielem Domu Handlowego Bracia Łubieńscy i spółka.

W XIX wieku zaczął przenikać do rolnictwa kapitał handlowy. Rolnictwo wielkoobszarowe oraz przemysł rolno-spożywczy wspierało za pomocą kredytów utworzone w 1825 roku w Warszawie Towarzystwo Kredytowo-Ziemskie [2]. Kupcy miejscy zawierali różne porozumienia z właścicielami majątków ziemskich, tworząc różne spółki handlowe, a także zakłady produkcyjne, np. cukrownie.

Głównymi producentami surowców dla przetwórstwa spożywczego było ziemianstwo i drobna szlachta. Jednak na rozwój gospodarstw oraz przetwórnicy potrzebowali kredytów: jednego na spłacenie długów hipotecznych, drugiego na nakłady gospodarskie, a trzeciego na kapitał obrotowy. W przypadku pierwszego rolę tę w pewnym stopniu spełniało Towarzystwo Kredytowe i Bank Polski. Druga z potrzeb była w dużym stopniu zaspokajana przez Bank Polski, otwierając właścicielom dóbr, a nawet dzierżawcom kredyty na zakup narzędzi i maszyn rolniczych a termin ich spłaty wynosił 6 lat[8]. Trzeci kredyt był najważniejszy dla właścicieli ziemskich. Dostęp do niego chronił ich od zaciągania kosztownych długów u małomiasteczkowych kupców i jeszcze uciążliwszych sprzedaży produktów przed ich wyprodukowaniem. Henryk Łubieński uznał, że wystawiane przez rolników weksle w celu zabezpieczenia kapitału obrotowego na żniwa, kopanie i inne prace powinny być wyjęte spod zasady jakiej trzymał się bank przy skupie weksli handlowych. Jednak obowiązujące przepisy prawa krajowego nie dopuszczały do skupu przez Bank Polski wystawionych przez rolników weksli. Było więc konieczne pośrednictwo firm handlowych. Kupcy małomiasteczkowi nie byli zainteresowani w dostarczaniu rolnikom takiego kredytu. Wówczas z inicjatywy Henryka Łubieńskiego zawiązała się w Warszawie spółka bankierska pod nazwą „Bracia Łubieńscy i sp.” Dawała ona obywatelom ziemskim zaliczenie, brała od nich weksle, które reeskontowała w Banku Polskim i zajmowała się, o ile tego żądali ziemianie sprzedażą komisową ich produktów. Operacje te rozwijały się do 1831 roku. Po tej dacie właściciele ziemscy

znów popadli w zależność od małomiasteczkowych handlarzy, a kontynuacja tej operacji przez Dom Braci Łubieńskich i spółkę stała się niemożliwa[8].

Dzięki inicjatywie braci Łubieńskich producenci płodów rolnych uzyskali pomoc finansową na zakup nowych narzędzi i maszyn rolniczych. Myślano także o zbyciu ich produktów i uchronieniu ich od wyzyskiwania przez kupców. Podejmowane przez nich inicjatywy mogą stać się wzorem do tworzenia podobnych tego typu działań we współczesnym rolnictwie i przetwórstwie spożywczym na ziemiach polskich.

Oprócz finansowego wsparcia rolnictwa przez kapitał handlowy, wpływ na rozwój przetwórstwa rolno-spożywczego na ziemiach polskich miał także postęp agrotechniczny. Trzeba zaznaczyć, iż objął on nie tylko folwarki ale także gospodarstwa chłopskie. Zniesienie poddaństwa a później pańszczyzny w XIX wieku przyniosło rodzącemu się przemysłowi spożywczemu dopływ siły roboczej ze wsi.

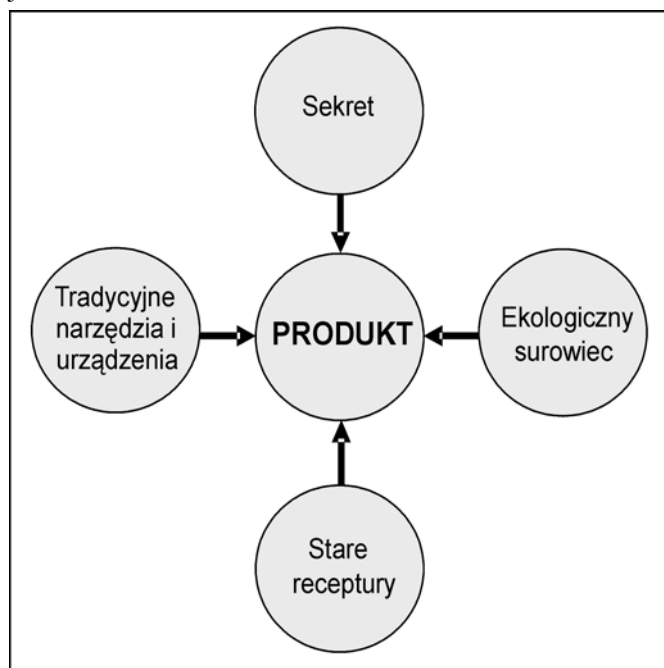
Najmniejsze koszty związane z funkcjonowaniem przetwórnicy w warunkach gospodarki kapitalistycznej ponosiły przetwórnicy przygospodarskie (tabela 3). Wszystkie prace były wykonywane przez członków rodziny w ramach prowadzonego przez nich gospodarstwa. Większe koszty zaczęły natomiast ponosić przetwórnicy przyfolwarczne. Dotyczyło to najmu pracowników. W wyniku zniesienia poddaństwa a następnie pańszczyzny folwark przeobrażał się w gospodarstwo typu kapitalistycznego i był zmuszony poszukiwać siły roboczej. Ponadto gwałtowny postęp naukowo-techniczny wywołany rewolucją techniczną w XIX wieku spowodował wzrost kosztów zakupu maszyn i urządzeń, a także ich obsługi i konserwacji. Jednak w dużych gospodarstwach i majątkach coraz bardziej zaczęto korzystać z młockarni, siewczarni, siewników rządowych, żniwiarek a także nieco później z koparki do ziemniaków. Przeszarżała trójpolówkę zastąpiono płodozmianną. Zaczęto też stosować intensywniejsze nawożenie roli, wprowadzano nowe rośliny oraz hodowlę szlachetnych ras zwierząt gospodarskich [14].

Najwolniej postęp agrotechniczny wkraczał do Galicji a najszybciej do Wielkopolski. W zaborze pruskim z trójpolówki zrezygnowano w latach 60-70. XIX wieku. Występujące w Królestwie Polskim zbyt duże rozdrobnienie gruntów było przeszkodą w zastosowaniu płodozmianną na szerszą skalę. Stąd jedynie 10% gospodarstw chłopskich przeszło na płodozmianną. Postęp w rolnictwie w XIX wieku doprowadził do zwiększenia uprawy nowych roślin (buraków cukrowych oraz ziemniaków). Ziemniaki przeznaczano na cele przemysłowe (produkcja spirytusu i innych produktów). Burak cukrowy

zrewolucjonizował polskie przetwórstwo rolno-spożywcze i wyparł w XIX wieku produkcję cukru z trzciny cukrowej[14].

Po odzyskaniu przez Polskę niepodległości w 1918 roku nadal funkcjonowały na ziemiach polskich cztery typy przetwórci. Znajdujące się w dobrach ziemiańskich zakłady przetwarzały miejscowe surowce. W okresie międzywojennym światowy kryzys ekonomiczny uderzył bardzo w polskie rolnictwo i przetwórstwo rolno-spożywcze. Piętrzyły się trudności ze zbytem produktów. Nadprodukcja mocno dała się we znaki producentom surowców i ich przetwórcom.

We wsiach chłopskich i zaściankach szlacheckich istniały nadal przetwórcie typu przygospodarskiego. Tamtejsze kuchnie domowe były miejscem eksperymentów kulinarnych. Opracowywano w nich coraz to nowsze metody wyrobu sera, twarogu, śmietany, masła, wędliny, pieczywa, napojów, kompotów itd. (rys. 1). Kolejne pokolenia przejmowały wiedzę oraz doświadczenia od rodziców i dziadków. W przypadku przetwórci typu przygospodarskiego na zdrowy produkt składały się takie elementy jak: stare receptury (składniki potrzebne do wyprodukowania danego wyrobu) rodzinny sekret (sposób przyrządzenia produktu wg określonych proporcji stosowania składników), ekologiczny surowiec pochodzący z pól o nawożeniu organicznym bez stosowania środków chemicznych oraz zastosowanie tradycyjnych narzędzi w pracach polowych. W nich tkwił sukces, który stanowił gwarancję ich wysokiej jakości.



Rys. 1. Elementy składające się na zdrowy produkt

Źródło: opracowanie własne

Na większości obszarów Drugiej Rzeczypospolitej dominowały przestarzałe formy gospodarowania. Odbijało się to także na przetwórstwie spożywczym. Najbardziej dynamicznie rozwijało się rolnictwo i przetwórstwo w Wielkopolsce. Był to po części efekt wieloletniego oddziaływania pruskiej kultury rolnej, która w czasach zaboru wywierała wpływ na sposób gospodarowania polskich chłopów i ziemian. Z wartości produkcji przemysłu spożywczego wynoszącej w 1929 roku dla całej Polski 2 295 911 tys. złotych na przemysł województwa poznańskiego przypadało 323 479 tys. zł, czyli ok. 22% [9]. Na rozwój gospodarczy Wielkopolski

składało się wiele czynników: wysoka kultura rolnika, wysoka kultura organizacyjna jego warsztatu, intensywna gospodarka. Występowała tu maksymalna wydajność plonów, selektywna jakość produkcji roślinnej i zwierzęcej, najwyższa stopa życiowa, najwyższa liczba murowanych obiektów, minimum zawiści społecznej, a także najniższa liczba analfabetów na wsi. Gdy w latach 1928/1932 rolnicy w Polsce dostarczali na rynek przeciętnie 987 589 ton zboża chlebowego, na Wielkopolskę przypadało aż 438 tys. ton czyli ponad 44% ogółu zaopatrzenia kraju w zboże chlebowe.

Cechą charakterystyczną rolnictwa wielkopolskiego była duża elastyczność działania rolników i właścicieli przetwórci przejawiająca się w szybkim dostosowaniu do potrzeb rynku. Nierentowność produkcji zbożowej doprowadziła w Wielkopolsce do natychmiastowego uprzemysłowienia mleczarstwa. Tamtejsze mleczarnie przerabiały ponad jedną trzecią mleka (347 mln litrów na ok. 900 mln litrów rocznie) [9]. Gdy stwierdzono, iż korzystnym dla regionu będzie zwiększenie produkcji spirytusu z 73 do 100 mln litrów (Wielkopolska uprzednio wytwarzała 30,9%) niezwłocznie zrealizowano to z 22 557 tysięcy litrów na 36 800 tys. litrów czyli udział produkowanego spirytusu uległ zwiększeniu z 30,9% do 36,8%. W innych regionach brak było tego typu szybkich działań.

W okresie międzywojennym na ziemiach byłej Kongresówki zaczęto tworzyć po wsiach mleczarnie. W miastach rozwijały się masarnie i rzeźnie. Tradycyjne przetwórcie wytwarzały niewielkie partie towaru, a ich odbiorcami byli przeważnie klienci lokalni. Były to często spółki. Tworzono je z myślą o lokalnym rynku, chociaż zdarzało się, iż eksportowano niewielkie partie wędliny np. do Niemiec (masarnia rodzinna Altów w Ostrołęce).

Głównym przesłaniem zarządzania w dawnym przetwórstwie spożywczym była minimalizacja kosztów produkcji. Do niezbędnego minimum sprowadzono koszty związane z bieżącym inwestowaniem, remontem obiektów, eksploatacją maszyn i urządzeń oraz transportem. Osoba zarządzająca bezpośrednio sprawowała nadzór nad wszystkimi procesami począwszy od fazy zakupu po sprzedaż. Dawne zakłady działały w „pojedynkę”. Brak było wspólnych inicjatyw w zakresie kooperacji oraz prac nad wspólnym produktem. Mimo to wiele folwarków stosowało innowacje. Ich właściciele podążali z „duchem czasu” i coraz częściej stosowali nowe metody produkcji oraz wysyłali dzieci na studia zagranicę, a te po powrocie do kraju wdrażały zdobytą wiedzę i umiejętności we własnych zakładach. W ten sposób dochodziło do transferu wiedzy technicznej i rolniczej z zagranicy do kraju. W szczególności dotyczyło to tzw. przetwórci przyfolwarczych. Natomiast w przypadku przetwórci gospodarskich i małomiasteczkowych transfer miał charakter wewnętrzny (wiedzę przekazywano z pokolenia na pokolenie członkom rodziny lub najbliższym współpracownikom).

PRZETWÓRNICIE GOSPODARKI SOCJALISTYCZNEJ

Po drugiej wojnie światowej rolnictwo a wraz z nim przetwórstwo rolno-spożywcze przeszły głębokie przeobrażenia. Z krajobrazu wsi polskiej znikły aż trzy typy przetwórci. Reforma rolna i nacjonalizacja przemysłu spowodowały likwidację większości przyfolwarczych przetwórci, a te które przetrwały stały się własnością państwa. Wojny, zniszczenia

i głód doprowadziły do likwidacji przetwórnicy typu przygospodarskiego. Z biegiem lat państwo zaczęło dostarczać wszystkich niezbędnych produktów, a wypiek chleba, wyrób wędlin, serów i masła stał się nieopłacalny i miał coraz bardziej charakter odświętny. Pod wpływem tzw. „bitwy o handel” zdecydowaną przewagę uzyskał sektor uspołeczniony koncentrujący w 1949 roku blisko 100% obrotów hurtowych[4].

Po drugiej wojnie światowej pozostały jedynie przetwórnice typu małomiasteczkowego, ale zaczęły działać w nowej formule prawnej. Będąc własnością państwa otrzymywały z jego strony wszelką pomoc. W celu zapewnienia im niezbędnych surowców do produkcji władze wspierały rolników kredytami i pomocą rzeczową. Rozszerzyły także kontraktację płodów rolnych (szczególnie buraków cukrowych i ziemniaków) oraz trzody chlewnej. Tworzono też spółdzielcze ośrodki maszynowe do obsługi gospodarstw chłopskich w zakresie ciężkich prac polowych. Niedostateczne postępy osiągnano jednak w hodowli bydła.

W celu intensyfikacji produkcji rolnej coraz dostępnejsze stawały się środki ochrony roślin i nawożenia ziemi. Dzięki ich zastosowaniu rosła produkcja surowców z jednego hektara. Funkcjonujące w okresie Polski Ludowej przetwórnice wykorzystywały surowce z gospodarstw indywidualnych oraz w części z Państwowych Gospodarstw Rolnych. Miejscowi rolnicy dostarczali do punktu skupu surowce dzięki czemu redukowano koszty związane z transportem.

Po 1956 roku odstąpiono od forsownej kolektywizacji rolnictwa indywidualnego na wsi. W tym też czasie przystąpiono do rozwiązania większości spółdzielni produkcyjnych. Wzrosły wówczas kredyty dla rolników. Jednak prawo do korzystania z nich uzyskali jedynie bogaci chłopi[4].

Trudne były lata 1969-1970. Nieurodzaj ziemniaków i pasz zielonych spowodował głęboki spadek pogłowia trzody i bydła. Sytuacja ta rzutowała na kondycję przemysłu przetwórczego. Dalszy jego rozwój nastąpił w latach 70. Wówczas zaczęto wznosić nowoczesne zakłady przetwórstwa.

PRZETWÓRNICE PO OKRESIE TRANSFORMACJI USTROJOWEJ

Po 1989 roku sprywatyzowano większość państwowych zakładów przetwórczych, a te, które nie wytrzymały narastającej konkurencji – zbankrutowały. Wpływ na rozwój sprywatyzowanych oraz nowych przetwórnicy miał napływ unijnych środków finansowych [ponad 3 mld zł]. Ponadto ważną rolę odegrały bezpośrednie inwestycje zagraniczne [blisko 20 mld zł] oraz otwarcie polskiego rynku na swobodny handel z krajami unijnymi [7]. Jednak nie wszystkie sektory przetwórstwa spożywczego skorzystały w naszym kraju z przekształceń własnościowych. Negatywne skutki przyniósł napływ bezpośrednich inwestycji zagranicznych w branży przetwórstwa owocowo-warzywnego. Na to wszystko nałożyła się także prywatyzacja. Niemal 80-90% zakładów przetwórczych znalazło się w rękach obcego kapitału, który realizując zasadę maksymalizacji zysków nabywa surowiec po niskich cenach. Niektóre z polskich podmiotów gospodarczych radzą sobie całkiem dobrze na rynku. Przykładem jest gospodarstwo ogrodnicze o nazwie „Eko-Rozumki” specjalizujące się w produkcji pomidorów, obejmujące 17 ha powierzchni szklarni. Jest to firma rodzinna zatrudniająca blisko 70 osób. Posiada certyfikat EUREPGAP dla producentów warzyw i owoców[16].

Kolejnym etapem w rozwoju rolnictwa i przetwórstwa spożywczego na ziemiach polskich było wejście Polski do Unii Europejskiej w 2004 roku. Akcesja postawiła przed polskim rolnictwem i przetwórstwem konieczność dostosowania produkcji do obowiązujących w Unii przepisów i standardów w zakresie jakości. Zobowiązuje do tego nowe prawo żywnościowe oraz narastająca konkurencja [1]. W myśl dyrektywy 64/433 każdy dział w zakładach miał być traktowany oddzielnie. Stąd dążenie do specjalizacji firm. Zmiany dotyczą wysokości pomieszczeń, rodzajów kanalizacji, gospodarki odpadami, myjni, środków transportowych, oddzielenia stref czystych od brudnych, szatni, oczyszczalni ścieków i oznakowania instalacji wodnej, gospodarki odpadami [5]. Dzięki wdrożeniu systemu HACCP (HASAP) konsument ma większą pewność, że dany produkt został wyprodukowany zgodnie z obowiązującymi wymaganiami higienicznymi. Oznacza to, że jest on bezpieczny i nie stanowi zagrożenia dla zdrowia. W 2004 roku do wymagań unijnych było przystosowanych w naszym kraju 572 ubojnie i chłodnie, 351 zakładów przetwórstwa mięsnego, 182 zakłady zajmujące się mięsem mielonym i preparatami mięsnymi. Okresem przejściowym było objętych 413 zakładów, w tym 244 na mocy traktatu akcesyjnego, a 169 decyzji Komisji Europejskiej. Posiadających uprawnienia do handlu na rynku krajowym było 985 zakładów zajmujących się przetwórstwem, 1177 ubojem o małej zdolności produkcyjnej i aż 487 prowadziło sprzedaż bezpośrednią [10].

Pod wpływem doświadczeń zagranicznych, zwłaszcza unijnych, narodził się w Polsce pomysł wspierania rolnictwa oraz tworzenia przetwórnicy ekologicznych. Stanowi on odpowiedź na wynikające z działalności dotychczasowego rolnictwa tradycyjnego zagrożenia wykorzystującego w procesie uprawy roślin nawożenie mineralne oraz chemiczne środki ochrony roślin, a w hodowli stosowanie hormonów wzrostu u zwierząt. Dlatego celem rolnictwa i przetwórstwa ekologicznego stało się zapewnienie ludności zdrowej żywności.

Tworzenie a następnie prowadzenie gospodarstw ekologicznych w naszym kraju regulują odpowiednie akty prawne w postaci ustawy z 20.04.2004 roku oraz Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z 14.05.2002 roku [15]. Z danych GUS wynika, iż w 2005 roku na ogólną liczbę 2 mln 476 tys. prowadzących produkcję rolniczą w Polsce było zaledwie 4 tys. gospodarstw ekologicznych[3]. Dla porównania w Stanach Zjednoczonych przetwórstwo ekologiczne jest najszybciej rozwijającą się gałęzią przemysłu spożywczego. Także wiele krajów Unii Europejskiej traktuje je bardzo poważnie. Niemcy ogłosiły, iż najpóźniej do 2020 roku aż 20% ich produkcji rolnej będzie pochodzić z upraw ekologicznych. Obecnie kształtuje się ona na poziomie 3,2% na tle produkcji rolnej kraju. We Włoszech uprawy ekologiczne zajmują 7,2% ziemi ornej, a w Danii 7%. Również Wielka Brytania podwoiła produkcję żywności ekologicznej w 2002 roku i zajmuje drugie miejsce w Europie pod względem wielkości sprzedaży ekologicznych produktów żywnościowych [12].

Rolnictwo i przetwórstwo ekologiczne należy – moim zdaniem – traktować jako jedną ze współczesnych form rozwoju rolnictwa. Występuje tu nawiązanie do gospodarki okresu międzywojennego. W przetwórstwie ekologicznym następuje połączenie ekologicznego surowca, tradycyjnych receptur i sekretu sporządzania produktu. Na tej podstawie w Wielkopolsce promowany jest obecnie tzw. „Rogał Barciński”. Jego cechy to: unikalna receptura, półfrancuskie ciasto oraz

Tabela 4. Charakterystyka faz działalności poszczególnych przetwórní

Przetwórní typu	Surowce	Transport	Siła robocza	Produkcja	Rynek zbytu	Budynki	Kapitał
Tradycyjne przetwórní – po 1864 r.							
Przygospodarskiego	własne	własny	własna	Potrzeby własne	lokalny	część domu	własny
Przyfolwarcznego	własne	własny	własna	lokalnej społeczności	lokalny	odrębne	własny lub spółki
Małomiasteczkowego	zakup	producenta	najem	lokalnej społeczności	lokalny	odrębne	własny
Przyparafialnego	własne	własny	najem	potrzeby własne	lokalny	odrębne	własny
Współczesne przetwórní – po 1989 r.							
Ekologicznego	zakup	do uzgodnienia	najem	szerszego odbiorcy	kraj + zagranica	odrębne	własny + środki unijne
Przemysłowego	zakup	własny	najem	szerszego odbiorcy	kraj + zagranica	odrębne	własny + krajowy + unijny

Źródło: opracowanie własne

nadzieniu z białego maku i bakalii[11]. W rejonie Janowa Lubelskiego i Biłgoraja istnieje tradycyjna uprawa gryki. Z niej są wytwarzane tradycyjne wyroby na bazie kaszy gryczanej palonej. W rejonie Powiśla i Lubelszczyzny tzw. Chmielaki Nadwiślańskie. Na te rejon przypada uprawa chmielu i wytwarzane na jego bazie produkty. Tego typu inicjatywy nawiązują do dawnego przetwórstwa typu przygospodarskiego.

Rolnictwo oraz przetwórstwo ekologiczne ukierunkowane są na ochronę środowiska naturalnego i poprawę jakości produktów rolnych. Ekologiczne systemy gospodarowania dążą do możliwie najlepszego zaopatrzenia gospodarstw w składniki pokarmowe pochodzenia roślinnego. Ich dalszemu rozwojowi może sprzyjać wzrost kosztów ponoszonych obecnie przez rolników na środki intensyfikujące produkcję (nawozy mineralne oraz energia), które przez długi okres czasu były stosunkowo niskie[13]. W przypadku gospodarstw ekologicznych rozwój osiąga się bez wspierającego oraz sterującego systemu ze strony nauki, doradztwa i polityki rolnej, a także finansowych środków, które doprowadziły rolnictwo konwencjonalne do stanu obecnego[13].

Trzeba podkreślić, iż prowadzenie gospodarstw ekologicznych wymaga większej wiedzy na temat rolnictwa oraz osobliwej postawy życiowej wobec przyrody[18]. Polega na integracji produkcji rolnej z miejscowym środowiskiem naturalnym. Rolnicy korzystają z systemowego podejścia do rolnictwa, które opiera się na wzajemnie wzmacniających się związkach. W miejsce nawozów mineralnych stosują nawożenie organiczne (obornik). Ponadto płodozmian oraz uprawy ochronne jako metody ochrony upraw przed owadami, chwastami i wszelkimi organizmami chorobotwórczymi. Rozwój przetwórstwa ekologicznego zależy od przyrostu liczby gospodarstw ekologicznych. Wymagania w tym zakresie są duże. Potrzeba dużych nakładów finansowych na budowę przechowywalni surowców, zakup samochodów izotermicznych dostarczających produkty przez cały rok oraz odpowiednich maszyn i urządzeń służących do czyszczenia surowców.

W przeciwieństwie do przedwojennych i wcześniejszych przetwórní współczesne zakłady działają w zupełnie nowej formule gospodarczej, społecznej, prawnej oraz technologicznej. Wraz z pogłębianiem się procesów globalizacji otoczenie stało się niestabilne. Sytuacja ta postawiła przed współczesnym

przetwórstwem szereg wyzwań. Jednym z nich stało się dostosowanie do ciągle zmieniającego się środowiska zewnętrznego. Wzrosło zainteresowanie zastosowaniem zarządzania strategicznego. Narzędziem programowania rozwoju firmy stała się strategia. W przeciwieństwie do przedwojennych przetwórní wzrosła obecnie rola władz gminnych, powiatowych i regionalnych we wspieraniu rozwoju przedsiębiorczości wiejskiej. To pozwoliło tworzyć oraz rozwijać przetwórstwo w różnych regionach. Współcześni biznesmeni mają także dostęp do fachowej literatury dotyczącej zasad i możliwości tworzenia zakładów przetwórstwa oraz dostosowania ich do wymagań unijnych[6].

Gwałtowny postęp w dziedzinie technologii oraz wymagania rynku wymuszają na przetwórních konieczność wdrażania nowoczesnych linii technologicznych. Aby przetwórní mogły się prawidłowo rozwijać, potrzebne są innowacje. Dla współczesnych przetwórní zdolność do innowacyjności staje się podstawowym warunkiem uzyskania lub utrzymania silnej pozycji konkurencyjnej na rynku globalnym. Zarządzanie innowacyjnością wymaga znajomości przepisów prawnych oraz korzystania z komputerowej informacji patentowej, gdyż dotyczy to procesu opatentowania wynalazku.

ZAKOŃCZENIE

Celem artykułu jest przedstawienie pozytywnych rozwiązań występujących w przetwórstwie rolno-spożywczym i rolnictwie na ziemiach polskich w różnych okresach historycznych. Artykuł jest próbą znalezienia użytecznych rozwiązań w dawnym przetwórstwie w zakresie zapewnienia bazy surowcowej, pozyskania środków finansowych na rozwój działalności produkcyjnej, organizacji procesu produkcyjnego oraz zbytu produktów, które można byłoby zastosować we współczesnych zakładach przetwórstwa spożywczego. Ze zgromadzonej literatury oraz własnych przemyśleń wynika, iż na przełomie wieków zmieniały się formy pozyskiwania przez przetwórní surowców, korzystania ze środków transportu, organizowania procesów produkcyjnych, finansowania produkcji oraz zbytu wytworzonych produktów. Różnice między dawnym a współczesnym przetwórstwem spożywczym dotyczą wszystkich form działalności od zaopatrzenia w surowce aż po sprzedaż gotowych towarów. Pierwsza z różnic między

współczesnym a dawnym przetwórstwem polega na pozyskaniu surowców. W przeszłości przetwórstwo bazowało na lokalnych zasobach. Obecnie duże firmy, np. z kapitałem zagranicznym dokonują zakupów w różnych regionach kraju, a nawet poza jego granicami. Współczesne zakłady różnią się od przedwojennych stopniem i możliwościami wykorzystania zdobyczy nauki i techniki. Tradycyjne przetwórnice bazowały często na wyeksploatowanych maszynach. Współczesne natomiast wyposaża się w nowoczesne zautomatyzowane linie produkcyjne, a zaprogramowany przez informatyka komputer steruje procesem produkcji. W związku z wprowadzeniem wymogów unijnych istotne znaczenie ma jakość produktu.

W gospodarce feudalnej cały ciężar finansowania produkcji rolnej spoczywał na właścicielach ziemskich i bogatych rolnikach. Państwo nie uczestniczyło w kosztach. W okresie kapitalizmu pojawiło się szereg inicjatyw ze strony państwa i biznesu na rzecz pomocy rolnikom i przetwórcom. Proces ten nasilił się szczególnie w pierwszej połowie dziewiętnastego wieku. Przykładem była działalność Banku Polskiego, Towarzystwa Kredytowego oraz Domu Handlowego Braci Łubieńskich. Wspomniane instytucje wspierały rozwój produkcji i przetwórstwa rolnego w Królestwie Polskim. W gospodarce socjalistycznej uległa likwidacji większość z czterech typów przetwórnice, a pozostałe przeszły na własność państwa, które finansowało ich dalszy rozwój. Państwo dbało też o poszerzanie źródeł surowcowych. Było to ewenementem w dziejach Polski, gdyż w poprzednich okresach rozwoju gospodarczego na ziemiach polskich nie przykładano większej uwagi do tego typu działań.

Pod wpływem doświadczeń zachodnioeuropejskich (a zwłaszcza rewolucji naukowo-technicznej) zaczęto mechanizować rolnictwo i przetwórstwo na ziemiach polskich. Na rozwój przetwórnice duży wpływ miał postęp agrotechniczny. Zmienił on radykalnie charakter produkcji rolnej. W miejsce trójpolówki wprowadzono płodozmian. Dalsze zmiany w zakresie intensyfikacji produkcji rolnej dotyczyły zastosowania maszyn i narzędzi żelaznych (wprowadzenie żelaznego pługa w miejsce drewnianej sochy, czy kosiarki zamiast kosy), a także zastąpienie nawożenia organicznego - mineralnym. Podejmowane przez właścicieli gospodarstw i folwarków działania zwiększały zbiory zbóż z hektara. Zabezpieczało to potrzeby żywnościowe ludności oraz paszowe zwierząt gospodarskich, a także gwarantowało przetwórstwu spożywczemu surowce do wyrobu gotowych produktów.

W ciągu minionych wieków na ziemiach polskich występowały cztery tradycyjne typy przetwórnice spożywczych (tabela 4). Wszystkie funkcjonowały w gospodarce feudalnej i kapitalistycznej (do 1944 roku). W wyniku przemian społecznych i politycznych po II wojnie światowej pozostał jedynie tzw. typ małomiasteczkowy. Przetwórnice przygospodarskie i przyfolwarczne posiadały w okresie gospodarki feudalnej własną bazę surowcową i siłę roboczą. Przetwórnice typu małomiasteczkowego nie posiadały własnych surowców ani też własnego transportu. Najmowały do pracy pracowników. W przeciwieństwie do przygospodarskich (wytwarzających produkty w znacznej części na własne potrzeby) pozostałe typy zakładów produkowały wyroby na rynek lokalny. Wszystkie wymienione przetwórnice powstawały w oparciu o własny kapitał (w przypadku przyfolwarczych korzystano także ze środków kapitału handlowego).

Po przywróceniu wolnego rynku (pod koniec lat 80. XX w.) zaczęły powstawać w naszym kraju nowe przetwórnice. Zakładano je od podstaw lub na bazie restrukturyzowanego

lub upadającego przedsiębiorstwa przetwórstwa spożywczego. Obecnie mamy do czynienia z funkcjonowaniem na rynku przetwórnice typu przemysłowego oraz ekologicznego. Pierwsze z nich nabywają surowce w tradycyjnych gospodarstwach wykorzystujących nawożenie mineralne i chemiczne środki ochrony roślin. Zakłady te znajdują się we wsiach oraz w dużych miastach. Produkują na potrzeby szerszego odbiorcy. Ich rynek zbytu obejmuje cały kraj a nawet eksportują produkty za granicę. Drugi typ stanowią przetwórnice ekologiczne. Charakteryzują się wysokimi kosztami funkcjonowania. Wykorzystują surowce pochodzące z gospodarstw ekologicznych (stosujących nawożenie organiczne oraz biologiczne środki ochrony roślin). Oferują potencjalnym klientom zdrową żywność. W obecnych czasach powoli odradzają się także na bazie gospodarstw agroturystycznych (pełniących rolę pensjonatów wiejskich) przetwórnice przygospodarskie. Wytwarzają one domowym sposobem produkty żywnościowe i oferują przebywającym w ich domach turystom. Szkoda, że nie odrodziły się przetwórnice przyfolwarczne, bowiem jak pokazują doświadczenia wielu krajów działające w ramach wielkich gospodarstw przetwórnice bezpośrednio przetwarzają płody w gotowe wyroby, eliminując po drodze zysk pośredników.

Kolejna różnica między dawnym a współczesnym przetwórstwem spożywczym dotyczy kwestii planowania. W odróżnieniu od dawnych przetwórnice współczesne zakłady funkcjonują w złożonym otoczeniu. Wymaga to stosowania w praktyce analizy strategicznej celem określenia własnej pozycji na rynku oraz siły konkurencji. Dlatego coraz większego znaczenia nabierają sieci innowacyjne z wmontowanym zarządzaniem strategicznym.

Dawne przetwórnice powstawały z inicjatywy prywatnej i działały w formie spółek lub spółdzielni. Nie partycypowały w ich tworzeniu władze gminne.

Pozytywne rozwiązania z przeszłości to:

- ekologiczne surowce będące podstawą zdrowej żywności;
- stare, unikalne receptury zmniejszające nakłady na innowacje produktowe;
- różnorodność typów przetwórnice wzajemnie się uzupełniających;
- oparcie się na zasobach lokalnych oraz wsparcie produkcji rolnej i przetwórstwa ze strony kapitału handlowego.

Wśród czynników hamujących współczesny rozwój przetwórnice spożywczych, a mających swoje korzenie w przeszłości należy wyliczyć:

- niski poziom świadomości wdrażania innowacji technologicznych i organizacyjnych w rolnictwie;
- brak szerszego zainteresowania u rolników rozwojem gospodarstw i przetwórnice ekologicznych;
- zlikwidowanie kontraktacji płodów rolnych ze strony przetwórnice;
- wysokie podatki;
- zbyt małe ukierunkowywanie produkcji na rynki zachodnie;
- nieumiejętność kreowania nowych marek produktów;
- znikome zastosowanie starych receptur celem obniżenia nakładów na badania i rozwój.

Niniejszy artykuł nie wyczerpuje wiedzy z zakresu rozwoju przetwórstwa rolno-spożywczego. Dlatego też warto byłoby pokusić się o szerszą analizę tej branży, która może pokazać szereg innych pozytywnych czynników obrazujących dzieje przetwórstwa. Mogłoby to przyczynić się do dalszego rozwoju przedsiębiorczości wiejskiej w aspekcie przetwórstwa spożywczego. Zadaniem niezwykle ważnym, ale i zarazem trudnym jest przedstawienie wszystkich pozytywnie sprawdzonych w przeszłości rozwiązań dawnego przetwórstwa spożywczego i następnie ich połączenie z obecnie istniejącymi instrumentami dla skuteczniejszego i bardziej wydajnego rozwoju tej branży przemysłowej.

LITERATURA

- [1] Berdowski J., Berdowski F.J.: HACCP w teorii i praktyce, Warszawa, Wyższa Szkoła Menedżerska, 2006, s. 24.
- [2] Boguski J.: Czerwin i okolice, Ostrołęka, Towarzystwo Przyjaciół Ostrołęki, 2001, s. 90-98.
- [3] Charakterystyka gospodarstw rolnych w 2005 roku, Warszawa, Główny Urząd Statystyczny w Warszawie, 2006, tabele 4 i 5.
- [4] Kaliński J.: Zarys historii gospodarczej Polski 1944-1989, Suwałki, Skrypty Wyższej Szkoły Służby Społecznej, t.2, 1995, s.40,69.
- [5] Kiczuk T.: Jak dostosować rzeźnię i przetwórnice do wymogów Unii Europejskiej, Warszawa, Wyd. Fundusz Współpracy, 2000, s. 10.
- [6] Kiczuk T.: Jak założyć i prowadzić małą-średnią przetwórnice owocowo-warzywną, Warszawa 1998.
- [7] Krajowy Plan Strategiczny –rozwój obszarów wiejskich na lata 2007-2013, Warszawa, Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, 2006 (www.minrol.gov).
- [8] Łubieński Wentworth T.: Henryk Łubieński i jego bracia, Wspomnienia rodzinne odnoszące się do historii Królestwa Polskiego i Banku Polskiego, Kraków, Księgarnia G. Gebethnera i Spółki, 1886, s. 62-74.
- [9] Memoriał przedstawicieli kół gospodarczych w Wielkopolsce do Marszałka Edwarda Rydza-Śmigłego Generalnego Inspektora Sił Zbrojnych, Poznań 11 kwiecień 1939, (w:) Historia gospodarcza Polski XX wiek, t.1, cz.1-2, Wybór i opracowanie Bogusław Polak, Czesław Partacz, Koszalin 1995, s. 257,258.
- [10] Odpowiedź Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi na oświadczenie senatora Janusza Lorenza, 69, posiedzenie Senatu, Diariusz Senatu RP nr 72, Warszawa, 08.11.2004 r., <http://www.senat.gov.pl>.
- [11] Program szkoleń promujących clustering //http://klastry-efs.dga.pl.
- [12] Rifkin J.: Europejskie marzenie, Warszawa, Wydawnictwo Nadir, 2005, s.414.
- [13] Siebenecker G. E.: Podręcznik rolnictwa ekologicznego, Warszawa, Wydawnictwo Naukowe PWN, 1997, s. 16,17.
- [14] Skodlarski J.: Zarys historii gospodarczej Polski, Warszawa-Łódź, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2002, s.59,104,125-127.
- [15] Ustawa z dnia 20 IV 2004 roku o rolnictwie ekologicznym (Dz. U. z 2004 roku, Nr 93, poz. 898 oraz Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z 14.05.2002 roku w sprawie szczegółowych warunków wytwarzania produktów rolnictwa ekologicznego (Dz. U. Nr 77, poz. 699).
- [16] www.tomato-rozumki.pl.
- [17] Visitatio Generalis Ecclesia Parochialis in Czerwino sygn. 252, Archiwum Diecezjalne w Płocku.
- [18] Zegar J. St.: (Red.), Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym, Warszawa, Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej- Państwowy Instytut Badawczy, 2006.

FOOD PROCESSING ENTERPRISES IN POLAND DURING THE AGES (GENERAL OUTLINE)

SUMMARY

This paper contains the general characteristics of food processing industry in Poland. The aim is to find the good solutions concerning raw materials, financing of production, organization of production processes and also sale products which would be applied apply in the companies and identification the barrier in the future development of these food processing enterprises and their origin in the past.

Dr Marek GRUCHELSKI
Wyższa Szkoła Menedżerska w Warszawie
Dr Józef NIEMCZYK
Instytut Badań Rynku, Konsumpcji i Koniunktur w Warszawie

WPŁYW CZŁONKOSTWA ROSJI I UKRAINY W ŚWIATOWEJ ORGANIZACJI HANDLU (WTO) NA POLSKI HANDEL ROLNO-ŻYWNOŚCIOWY ORAZ NA JAKOŚĆ IMPORTOWANEJ Z TYCH KRAJÓW ŻYWNOŚCI®

Akcesja Rosji i Ukrainy do WTO, przynajmniej początkowo, ułatwi wzrost eksportu rolno – żywnościowego ze strony krajów Unii Europejskiej (w tym z Polski) na rynki obydwu wymienionych państw. Przewiduje się, że eksport unijny (w tym polski) będzie w pierwszym okresie intensywniejszy na rynek rosyjski ze względu na duży popyt, a w późniejszym okresie zakłada się, że możliwości wzrostu takiego eksportu mają szerszą perspektywę na rynku ukraińskim. Akcesja do WTO, zwiększy możliwości eksportowe Rosji, a zwłaszcza Ukrainy – głównie towarów rolno-żywnościowych na rynki państw UE, głównie surowców żywnościowych (np. ziarna zbóż i oleistych, świeżych i chłodzonych owoców i warzyw) i półproduktów, np. mrożonych owoców i warzyw, olejów roślinnych, śrut poekstrakcyjnych i makuchów na pasze, cukru, tytoniu surowego i mięsa (wołowiny z Ukrainy). Oczekuje się, że Ukraina postawi także na wzrost eksportu produktów mlecznych.

Polska ma szczególną szansę wykorzystania „renty położenia” w zakresie rozwoju eksportu rolno-żywnościowego do Rosji i Ukrainy po ich akcesji do WTO, ze względu na swoje położenie geograficzne, tradycje handlowe z tymi rynkami, znajomość realiów tych rynków itp.. Akcesja Ukrainy, a zwłaszcza Rosji do WTO zakończy konkurencję wewnątrz-unijną (w tym polską z pozostałymi państwami UE-15) w odniesieniu do rynków tych krajów oraz pozwoli na zniesienie subiektywnych restrykcji rosyjskich w stosunku do polskiego eksportu rolno-żywnościowego. Ponadto wejście tych krajów do WTO wpłynie będzie na ugruntowanie jakości i bezpieczeństwa zdrowotnego importowanej z tych krajów żywności. Rozwój handlu rolno-żywnościowego Ukrainy z UE, będzie bardzo ważnym przyczynkiem do rozpoczęcia procesu stowarzyszenia Ukrainy z UE. W przyszłości, w warunkach pełnej liberalizacji światowego handlu żywnością, największe szanse rozwoju (lub co najmniej utrzymania status quo) ma w Europie jedynie rolnictwo ukraińskie, ze względu na niezwykle dużą naturalną konkurencyjność swojego sektora rolno-żywnościowego.

WPROWADZENIE

Negocjacje akcesyjne do WTO – Rosji i Ukrainy weszły w ostatnią fazę, zwłaszcza po porozumieniu USA-Rosja (19 listopada 2006 r.) w Hanoi, co do zniesienia rosyjskiego zakazu importu amerykańskiej wołowiny, a także zniesienia rosyjskich barier importowych na owoce i warzywa nie uprawiane w Rosji oraz na niektóre półprodukty dla przemysłu rolno-spożywczego[3]. Istotnym jest pytanie – **jak ewentualna akcesja Rosji i Ukrainy do WTO wpłynie na rozwój handlu zagranicznego żywnością** (w tym zwłaszcza handlu polskiego i w ogóle unijnego) **oraz czy wzrosną gwarancje co do dobrej jakości i bezpieczeństwa zdrowotnego importowanych produktów rolno-żywnościowych z tych krajów?** Zagadnienia te, poza charakterystyką negocjacji i ich uwarunkowań, omawiamy w niniejszym artykule.

Rolnictwo i sektor rolno-żywnościowy Rosji i Ukrainy są bardzo podobne pod względem wyposażenia i struktury czynników produkcji, struktury własności, skali i potencjału produkcji gospodarstw rolnych. Sektory rolno-żywnościowe obydwu krajów są komplementarne, o czym świadczy dość bogata wymiana towarów rolno-żywnościowych oraz tradycyjne kierowanie nadwyżek zwłaszcza surowców rolnych z Ukrainy na rynek rosyjski. Ukraina jest w pewnym sensie zapleczem żywnościowym Rosji, chociaż wartość ukraińskiego eksportu rolno-żywnościowego do Rosji spadła z 1,6 mld USD w 1996 r. do 0,7 mld USD w 2001 r. W efekcie udział ukraińskiego eksportu rolno-żywnościowego na rynek rosyjski spadł z 51 do 37% [1]. Ukraina jest eksporterem netto

żywności (poza okresem początkowych lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku), w tym do Rosji ze względu na fakt, że rolnictwo ukraińskie jest bardziej wydajne i konkurencyjne niż rosyjskie. Specjaliści uważają jednak, że w związku z szybkim rozwojem rolnictwa rosyjskiego (wzrost produkcji wyniósł 20% pomiędzy 1999, a 2001 rokiem) rolnictwo ukraińskie również musi być reformowane i rozwijane aby utrzymać dotychczasowe przewagi konkurencyjne (*competitive advantage*) [1].

Rolnictwo obydwu krajów jest niedoinwestowane, posiada niski udział własności prywatnej, zwłaszcza ziemi i odznacza się niskimi wydajnościami uprawianych roślin i chowanych zwierząt gospodarskich. Duża skala produkcji gospodarstw pozwala przy intensywnym i racjonalnym inwestowaniu na potencjalnie szybki wzrost konkurencyjności rolnictwa i całych sektorów rolno-żywnościowych tych krajów, a w efekcie na wzrost eksportu, zwłaszcza ukraińskiego, w tym poza obszar Wspólnoty Niepodległych Państw (WNP).

PORÓWNANIE STANU I MOŻLIWOŚCI PRODUKCJI ORAZ ROZWOJU SEKTORÓW I RYNKÓW ROLNO-ŻYWNOŚCIOWYCH POLSKI, ROSJI I UKRAINY

Polska

Możliwości rozwoju polskiej produkcji rolno-żywnościowej są wyznaczane w dłuższej perspektywie przez wspólną

politykę rolną UE (WPR), w tym przez jej zmiany polegające generalnie biorąc na liberalizacji, czyli zmniejszeniu wsparcia budżetowego, a jednocześnie na likwidacji dotacji eksportowych (refundacji wywozowych) i zwiększeniu do pewnego stopnia otwarcia rynku. Zgoda Komisji Europejskiej na likwidację do 2013 roku refundacji wywozowych (na konferencji ministerialnej WTO w Hongkongu w grudniu 2005 roku) oznacza dalsze obniżenie cen zbytu produktów rolnych¹ oraz przyzwolenie na obniżenie wsparcia wewnętrznego produkcji rolnej. Te decyzje spowodują w dalszej perspektywie z jednej strony – koncentrację produkcji rolnej, a z drugiej – doprowadzą do pewnego spadku (skurczenia się produkcji rolnej) na skutek konkurencji tanich importowanych produktów rolnych, w tym doprowadzą do przesunięć tej produkcji, np. do nowych państw członkowskich (w tym hipotetycznie na Ukrainę, jeśli w przyszłości została by ona członkiem Unii).

Dla Polski w chwili obecnej jest, zdecydowany wzrost eksportu produktów rolno-żywnościowych, co stymuluje wzrost produkcji rolnej w niektórych kierunkach, np. mięsny, mleczny, owocowo-warzywny, cukrowniczym i cukierniczym, rybnym i przetworów rybnych, wód mineralnych, cygar itp. Jednocześnie ważny jest fakt, że Polska w ramach WPR ma ograniczone możliwości wytwarzania niektórych produktów objętych tzw. kwotowaniem, np. mleka, cukru (produkcja spadnie również na skutek wdrożenia reformy unijnego rynku cukrowniczego, polegającej na obniżeniu cen skupu buraków cukrowych), skrobi ziemniaczanej, połowów ryb morskich i innych (np. lnu, konopi). **Największą potencjalną szansę rozwoju eksportu rolno-żywnościowego do Polski ma Ukraina**, w tym bezcłowego wwozu żywności do Polski po ewentualnym jej przystąpieniu do UE.

Rosja

Rosja importuje duże ilości produktów rolno-żywnościowych, w tym z Ukrainy. Pomiędzy 2003, a 2004 rokiem wzrósł import z Ukrainy następujących grup produktów: – mleka i przetworów mlecznych, do wartości ponad 137 mln USD (a więc 1,8-krotnie), mięsa i półproduktów (*semi-finished products*) do wartości ok. 64 mln USD (a więc 1,4-krotnie).

Rosja w odróżnieniu od Ukrainy odznacza się średnio biorąc gorszymi warunkami przyrodniczymi produkcji rolno-żywnościowej i tym samym niższą naturalną konkurencyjnością. Wydaje się, że wspomniany duży wzrost tej produkcji w Rosji będzie kierowany głównie na pokrycie rosnących potrzeb wewnętrznych oraz krajów WNP. Eksport rosyjskiej żywności do UE, w tym na rynek polski będzie z jednej strony biorąc - ograniczany przez względnie duże odległości z rejonów produkcji do rynków zbytu i wysokie standardy, a z drugiej – stymulowany przez względnie wysokie ceny zbytu. Rozwój rosyjskiej produkcji rolno-żywnościowej nie pozwoli ponadto na istotne przyspieszenie rozwoju polskiego eksportu rolno-żywnościowego na rynek rosyjski.

O trwałym i powszechnym rozwoju rosyjskiego sektora rolno-żywnościowego, będą decydowały, podobnie jak na Ukrainie, przemiany restrukturyzacyjne (w tym prywatyzacyjne) i modernizacja tego sektora.

Ukraina

Ukraina, ze względu na swoje olbrzymie potencjalne możliwości produkcyjne w sektorze rolno-żywnościowym będzie, jak się niekiedy twierdzi „zagłębieniem” żywnościowym (*bread-basket*) w Europie wschodniej [2], produkując pszenicę, jęczmień, żyto, słonecznik, oraz warzywa, np. melony, paprykę, pomidory i wszelkiego rodzaju owoce. Już obecnie Ukraina jest jednym z głównych światowych producentów nasion oleistych w świecie [2]. Wskaźnik samowystarczalności Ukrainy pod względem produkcji olejów roślinnych z nasion słonecznika, rzepaku, kukurydzy i soi oscyluje wokół 200%.

Generalnie biorąc istotne jest, że na Ukrainie intensywnie rozwija się przetwórstwo rolno-żywnościowe. Wartość przetworów wzrosła dwukrotnie pomiędzy 1999 a 2004 rokiem. Wolumen wytworzonych produktów wzrósł w tym okresie – o 4,2 razy dla serów tłustych, 2,3 razy dla olejów roślinnych, 2,6 razy dla margaryny, dwukrotnie dla wędlin i wyrobów alkoholowych, 3,3 razy dla wód mineralnych oraz aż 15 razy dla cukru.

Ukraina jest potencjalnym dużym eksporterem, zarówno do UE jak i do Rosji - owoców i warzyw, nasion roślin oleistych i olejów roślinnych, zboża, wołowiny oraz mleka, przetworów mlecznych i innych produktów. Wymaga to jednakże urynkowienia gospodarki, restrukturyzacji, prywatyzacji i modernizacji produkcji rolno-żywnościowej. Rozwój sektora rolno-żywnościowego Ukrainy najprawdopodobniej będzie przyspieszany przez intensywne inwestycje zagraniczne (w tym częściowo polskie), zwłaszcza na etapie „zbliżenia” Ukrainy z zachodem. „Defensywa” unijnego sektora rolno-żywnościowego, liberalizacja wspólnej polityki rolnej Unii, będą sprzyjały importowi żywności z Ukrainy przed jej akcesją do UE, a jednocześnie nie zahamują jego rozwoju po akcesji Ukrainy do UE, ze względu na jego niezwykle wysoką naturalną konkurencyjność.

WYMIANA ZAGRANICZNA ARTYKUŁAMI ROLNO-ŻYWNOŚCIOWYMI; POLSKA, ROSJA, UKRAINA

Ogólna wartość (w mld USD) obrotów handlowych towarami rolno-żywnościowymi, odpowiednio – eksport, import – wynosiła w 2002 r. (według danych FAO) [4]. :

- Polska – 3,01,3,47; ujemne saldo handlowe. Od 2003 r. saldo jest dodatnie,
- Rosja – 1,84,9,38; bardzo duże ujemne saldo handlowe,
- Ukraina – 2,44,1,13; dodatnie saldo handlowe.

Dane powyższe świadczą między innymi o tym, że Ukraina, a zwłaszcza Rosja, są nadszaniecznymi eksporterami żywności. Wynika to z niedużych jeszcze realnych możliwości produkcji rolniczej i przetwórstwa rolno-żywnościowego, a poza tym z rosnącego popytu wewnętrznego na żywność, w związku ze stopniową poprawą dochodów *per capita*, zwłaszcza w Rosji.

Polska i Rosja odznaczają się relatywnie dużymi wielkościami importu. W przypadku Polski przyczyną jest względnie duża siła nabywcza ludności oraz dobrze zorganizowany rynek rolno-żywnościowy. Głównym czynnikiem proimportowym w Rosji jest bardzo duży rynek wewnętrzny oraz szybki wzrost popytu na żywność w ostatnich latach. Główną przyczyną niedużego importu rolno-żywnościowego Ukrainy jest

¹ Wcześniej Wspólnota Europejska istotnie obniżyła ceny interwencyjne na zboża i wołowinę w ramach reformy Mac Sharry'ego (1993 r.), Agendy 2000 (2000 r.) oraz w ramach reformy WPR w czerwcu 2003 r.

i najprawdopodobniej będzie w najbliższych latach dochodowa bariera popytu.

Istotne są następujące cechy wymiany zagranicznej towarami rolno-żywnościowymi Polski, Rosji i Ukrainy:

- **Rosja i Ukraina są rozwijającymi się eksporterami zbóż, zwłaszcza pszenicy i mąki pszennej oraz jęczmienia**, co świadczy wogóle o tendencjach rozwojowych sektorów rolno-żywnościowych tych krajów. **Polska jest i najprawdopodobniej pozostanie importerem netto zbóż. Dużą szansę wzrostu ma import zbóż z Ukrainy do Polski;**
- wszystkie trzy analizowane kraje są eksporterami netto cukru, zwłaszcza Ukraina i Polska, przy czym Polska i Rosja ma największą wartość eksportu cukru. Wobec prawdopodobieństwa ograniczenia produkcji cukru w Polsce w związku z unijną reformą rynku cukru, istnieje duże prawdopodobieństwo rozwoju importu na polski rynek cukru z Rosji, a zwłaszcza z Ukrainy;
- Rosja i Ukraina są eksporterami netto ziarna słonecznika (Polska jest importerem netto), a Ukraina bardzo dużym eksporterem (praktycznie bez importu) oleju słonecznikowego. Z kolei Rosja jest dużym importerem netto oleju słonecznikowego, ze względu na duże zapotrzebowanie wewnętrzne. **Ukraina ma zatem duże możliwości rozwoju eksportu nasion i oleju ze słonecznika;**
- trzy kraje są eksporterami netto **nasion rzepaku**, przy czym **największą potencjalną szansę rozwoju tego eksportu ma Ukraina**, ze względu na cieplejszy klimat;
- ze względu na duży popyt wewnętrzny zarówno Rosja, jak i Ukraina eksportuje niewielkie ilości **tłuszczów zwierzęcych**, natomiast **Polska jest eksporterem netto tych produktów. Najprawdopodobniej w perspektywie wielu najbliższych lat prawidłowości takie utrzymają się;**
- Polska jest znaczącym eksporterem żywca wołowego w stosunku do niewielkiego eksportu zwierząt rzeźnych z Ukrainy i Rosji. Ukraina ma szansę rozwoju eksportu zwierząt dopiero po ewentualnym rozpoczęciu stowarzyszenia z Unią Europejską lub po akcesji do UE (w tym ze względu na możliwość nadzoru nad bezpieczeństwem sanitarnym tego eksportu). Jednocześnie Polska, a zwłaszcza Ukraina są dużymi eksporterami, a Rosja importerem wołowiny. Ukraina ma duże możliwości rozwoju eksportu tego produktu w przyszłości;
- **tylko Polska jest znaczącym eksporterem wieprzowiny i mięsa drobiowego, natomiast Rosja jest bardzo dużym importerem tych towarów. Ukraina jest importerem netto mięsa drobiowego.** Najprawdopodobniej import mięsa drobiowego do Rosji i Ukrainy będzie się zmniejszał na skutek szybkiego rozwoju krajowej produkcji;
- **Polska jest wyróżniającym się eksporterem wędlin, natomiast Rosja jest importerem tego produktu.** Najprawdopodobniej takie tendencje utrzymają się w najbliższej perspektywie;
- Polska i Ukraina są eksporterami netto mleka w proszku i skondensowanego. Szansę na eksportera netto tego produktu ma również Rosja², natomiast Ukraina na pewno

znacząco zwiększy eksport tego produktu w najbliższych latach;

- **Polska i Ukraina są znaczącymi eksporterami netto masła, serów i twarogów, natomiast Rosja jest dużym importerem netto tych produktów. Prawidłowości takie mają szansę utrzymać się w najbliższym czasie.** Ukraina ma szansę na dalsze zwiększenie swojego eksportu netto tych produktów, zwłaszcza do czasu ewentualnej akcesji do UE;
- Polska jest eksporterem jaj, natomiast Rosja, a zwłaszcza Ukraina importerem netto. Najprawdopodobniej z czasem, obydwa te kraje staną się eksporterami netto, zwłaszcza Ukraina;
- Polska i Rosja są importerami netto, natomiast Ukraina eksporterem netto piwa. Najprawdopodobniej z czasem, w dłuższej perspektywie, również Ukraina stanie się importerem netto tego towaru;
- wszystkie trzy analizowane kraje są importerami netto tytoniu i wyrobów. Ukraina ma szansę w dłuższej perspektywie stać się eksporterem netto tych towarów, zwłaszcza do czasu ewentualnej akcesji do UE, na skutek bardzo dobrych warunków w zakresie uprawy tytoniu, w tym odmian aromatycznych.

PRZEBIEG NEGOCJACJI I WSTĘPNIE UZGODNIONE W NEGOCJACJACH WTO OFERTY ROLNE ROSJI I UKRAINY; LIBERALIZACJA BARIER IMPORTOWYCH

Rosja

Rosja rozpoczęła formalne negocjacje akcesyjne w WTO w 1993 r. Zakładano, między innymi, że proces negocjacyjny zostanie zakończony do czasu spotkania G-8 w St. Petersburgu, 15-17 lipca 2006 r. Przeszkadzał temu do niedawna, brak bilateralnego porozumienia Rosji ze Stanami Zjednoczonymi, co już jak wspomniano nastąpiło. Głównym powodem nieporozumienia z USA były wdrożone w Rosji z dniem 1 kwietnia 2003 r. i obowiązujące do 2010 r. kwoty taryfowe (*tariff-rate quotas*) w imporcie wołowiny i wieprzowiny. Powodem niezadowolenia USA były też ograniczenia kwotowe (*three-year quota*) w imporcie mięsa drobiowego, obowiązujące od maja 2003 r. Ważnym przyczynkiem był zakaz importu mięsa drobiowego z marca 2002 r. ze względu na zagrożenia ptasią grypą (*avian influenza*).

Według analitycznego centrum rosyjskiego sektora rolno-żywnościowego (*Agri-Food Economy Analytical Center, Russia*) - taryfy celne w imporcie rolno-żywnościowym Rosji są relatywnie niskie. Taryfy średnie ważone wynoszą ponad 15%, natomiast średnie taryfy kształtują się na poziomie ok. 10%³.

Jeżeli chodzi o subsydia eksportowe, to obecnie nie są one stosowane w Rosji; wręcz jest stosowany zakaz eksportu olejów pochodzenia roślinnego. Do innych uwarunkowań,

reign trade) – eksport mleka w proszku i skondensowanego spadł pomiędzy 2000 a 2004 rokiem z 73,7 tys. t do 35,4 tys. t.

3 Według innych danych średnie rosyjskie importowe taryfy celne wynoszą 11,3% w odniesieniu do żywności oraz 8,2% w odniesieniu do produktów rolnych i leśnych.

2 Według rosyjskich danych statystycznych (*Customs Statistics of RF for*

które obiektywnie hamują eksport należy zaliczyć, np. brak zharmonizowanych standardów (*non-harmonized standards*), brak zagranicznych agencji certyfikujących (*certification agencies*) oraz stosowanie cła eksportowego. Przystąpienie Rosji do WTO umożliwi jej stosowanie wsparcia eksporterów, co jest jednoznaczne z pośrednim wsparciem producentów rolno-żywnościowych.

Rosjanie obawiają się, że żądane przez WTO obniżenie wsparcia wewnętrznego producentów rolno-żywnościowych (*domestic support*), spowoduje obniżenie produkcji.

W Rosji problemem jest, podobnie jak w innych państwach realizujących transformację gospodarczą (*transition economy*), nie stosowanie dopłat bezpośrednich do dochodów rolniczych (*direct support of income in agriculture*).

Dotacje w ramach tzw. zielonej skrzynki (*green box*), np. finansowanie rozwoju infrastruktury, nakłady na rozwój nauk rolniczych, kształcenia itp. stanowiły w Rosji w 1999 r. ok. 40% rosyjskiego budżetu rolnego (tj. ok. 0,25% dochodu narodowego).

Rosjanie nie obawiają się zagrożeń w zakresie bezpieczeństwa żywnościowego (*food security*), wynikających ze względnie dużego importu żywności do Rosji. Pod względem wartości zajmuje on drugą pozycję, po imporcie maszyn, urządzeń i środków transportu i stanowi od 25 – 30% wartości całego rosyjskiego importu. Import żywności przekracza sześć do dziesięciokrotnie wartość jej eksportu. Rosjanie uważają jednakże, że w przyszłości środki finansowe pozyskiwane z eksportu żywności powinny dominować w ogólnej wartości środków wydawanych na jej import; obecnie stanowią jedynie ok. 10 – 15%. Inaczej mówiąc, Rosja nie zamierza prowadzić w przyszłości restrykcyjnej polityki w stosunku do importu produktów rolno-żywnościowych, natomiast chce rozwijać ich eksport.

Jeżeli chodzi o „ofertę rolną” Rosji w negocjacjach WTO, to zgadza się ona na:

- związanie obecnego poziomu wsparcia sektora rolno-żywnościowego (*current support level*) typu AMS, czyli wsparcia zaliczanego do tzw. żółtej (*yellow*) i bursztynowej (*amber*) skrzynki (tj. np. dopłaty do produkcji roślinnej i zwierzęcej, rekompensowanie przez budżet państwa kosztów stosowania środków materiałowych i inwestycyjnych, kredyty krótkoterminowe, wsparcie cen zbytu i transportu produktów rolnych) i zredukowanie AMS w ciągu 6 lat o 20%;
- redukcję w ciągu 6 lat (o 36% wartość subsydiów eksportowych oraz o 20% wolumen eksportu objętego subsydiami) w odniesieniu do produktów rolno-żywnościowych.

W październiku 2003 r. Rosjanie zaproponowali aby ekwiwalent wsparcia wewnętrznego (*internal support equivalent*) wynosił 9,5 mld USD (w negocjacjach na koniec 2005 r. wartość proponowanego przez Rosjan AMS wynosiła **9 mld USD**; dla przykładu zagregowane wsparcie w USA, wyrażone wskaźnikiem AMS wynosi ok. 25 mld USD), natomiast wartość subsydiów eksportowych – 0,7 mld USD;

- Rosja dostaje przy stosowaniu środków sanitarnych i fitosanitarnych (zwłaszcza w odniesieniu do żywca drobiowego i różnych gatunków mięsa, głównie wołowego i drobiowego), twierdząc, że są one zgodne ze standardami sanitarnymi i fitosanitarnymi WTO;

- Rosja chce zachować po akcesji do WTO kwoty taryfowe w imporcie np. wieprzowiny, wołowiny oraz ograniczenia kwotowe (*volume quotas*) w imporcie mięsa drobiowego.

Ponadto Rosja chce mieć możliwość stosowania zmiennych opłat celnych (*variable import duty*) w imporcie cukru.

Jeżeli chodzi o cła, to przykładowo uzgodniono związanie stawek (*initial bound tariffs*) na następujących poziomach dla produktów pochodzących z najważniejszych i rozwijających się gałęzi sektora rolno-żywnościowego:

- ◆ mięso – 67,5% (19,4% obecny poziom),
- ◆ ryby – 19,5% (10% obecny poziom),
- ◆ produkty mleczne (*dairy*) – 42,5% (15% obecny poziom),
- ◆ cukier – 49,5% (29% obecny poziom).

Stawki związane byłyby zredukowane według tzw. formuły pasmowej (*tiered formula*).

Reasumując, można stwierdzić, że:

- ◆ ustalone na względnie wysokim poziomie stawki celne dla wspomnianych produktów byłyby niekorzystne dla polskiego i ukraińskiego eksportu do Rosji, gdyż trzy spośród wymienionych grup towarów, tj. mięso, produkty mleczne oraz cukier są bardzo istotne w tym eksporcie. Eksportowi mięsa sprzyjałyby poniekąd, proponowane kwoty taryfowe w imporcie do Rosji mięsa wieprzowego i wołowego;
- ◆ zagwarantowanie sobie przez Rosję względnie wysokiego wsparcia sektora rolno-żywnościowego (AMS) pozwoli na rozwój produkcji rolno-żywnościowej, zwłaszcza wobec coraz większych możliwości budżetu rosyjskiego, co w efekcie w dłuższym okresie zwiększy samowystarczalność żywnościową Rosji, a tym samym ograniczeniu ulegnie w dłuższym okresie zapotrzebowanie na import żywności, w tym z Polski, Ukrainy. Relatywnie większe szanse rozwoju ma eksport surowców rolno-żywnościowych z Ukrainy niż z Polski do Rosji, ze względu na ich niskie ceny oraz ze względu na długą tradycję handlu pomiędzy rynkiem rosyjskim i ukraińskim;
- ◆ duża samowystarczalność żywnościowa Rosji, a jednocześnie jej niskie koszty produkcji mogą z czasem powodować rozwój jej eksportu żywnościowego (zwłaszcza surowców żywnościowych na rynek unijny, w tym polski), nawet bez stosowania dotacji eksportowych;
- ◆ wejście Rosji do WTO spowoduje zniesienie selektywnych (i subiektywnych) restrykcji, stosowanych np. w odniesieniu do polskiego eksportu rolno-żywnościowego, co niewątpliwie byłoby korzystne dla Polski, zwłaszcza w pierwszych latach po akcesji;
- ◆ zobjektywizowanie, a tym samym zliberalizowanie środków sanitarnych i fitosanitarnych stosowanych w imporcie rolno-żywnościowym Rosji wpłynęłoby generalnie na wzrost tego importu, z różnych kierunków, w tym z UE.

Ukraina

Ukraina, podobnie jak Rosja, rozpoczęła starania o przyjęcie do WTO w 1993 roku.

Uzgodniono wstępnie (w wyniku dyskusji w ramach spotkań roboczych oraz po negocjacjach bilateralnych z 15

członkami WTO, w tym z UE)⁴ już w listopadzie 2003 r., następujące warunki akcesji Ukrainy do WTO, a mianowicie:

- Poziom związania dla ok. 95% linii taryfowych (*tariff lines*). Zakładano wówczas, że okres redukcji taryf importowych będzie trwał do 2005 r., przy czym dla niewielkiej ich części do 2010 r. Po tym okresie najwyższe poziomy taryf celnych dla produktów rolnych, objętych kodami CN od 1 – 24, miały kształtować się poniżej 20%, przy czym dla cukru miały wynosić 50%, z wyjątkiem cukru surowego (*raw cane sugar*) dla którego przewidywano kwotę taryfową z niższym cłem oraz oleju słonecznikowego (*sunflower-seed oil*) dla którego ustalono cło na poziomie 30%. Warto podkreślić, że cła typu klauzuli najwyższego uprzywilejowania - KNU stosowane (w 2001 r.) w przeliczeniu na cło *ad valorem* były znacznie wyższe niż zaproponowane przez Ukrainę do związania. Np. wynosiły 44% dla pszenicy, 30% dla kukurydzy, 20% dla jęczmienia, aż 263% dla ziarna słonecznika, 108% dla cukru, 56% dla wołowiny, 52% dla wieprzowiny, 137% dla mięsa drobiowego, 29% dla jaj ptasich.

Redukcja średnich ceł dla produktów rolno-żywnościowych miała rozpocząć się od 30% obniżenia ich poziomów w pierwszym roku i podobne działania w dalszych latach, aż do uzyskania poziomu 12,5% w 2005 r.

Istotnym uzgodnieniem negocjacyjnym było ustalenie kwoty taryfowej (*TRQ*) dla 260 tys. t cukru surowego (*raw sugar*) importowanego po 2% cła od momentu akcesji;

- Ukraina zgodziła się w negocjacjach na nie stosowanie subsydiów w eksporcie rolno-żywnościowym. Warto powiedzieć, że Ukraina raczej ograniczała w przeszłości swój eksport rolno-żywnościowy, poprzez ograniczenia kwotowe, licencjonowanie w stosunku do wszystkich podstawowych produktów oraz poprzez cło wywozowe. Do najważniejszych grup towarowych objętych cłem wywozowym należy zaliczyć – żywe bydło i owce (cło wynoszące 50 – 70% min. 390 – 1500 euro/t), mrożona wołowina, mrożona i chłodzona wieprzowina, mleko chude w proszku, masło, pszenica i mąka pszenna, jęczmień, ziarno słonecznika, len (słoma i nasiona; cło 17%), olej słonecznikowy, cukier, melasa, alkohol metylowy, skóry bydłce, wieprzowe i baranie (cło wynoszące 27-30% przy minimalnym cła zróżnicowanym w zależności od towaru) i inne;
- Strona ukraińska zaproponowała stosowanie zagregowanego wskaźnika wsparcia AMS na poziomie 1,38 mld USD, przyjmując za okres bazowy lata 1994 – 1996 r. Wspomniana wartość wskaźnika AMS, a tym samym okres bazowy do jego ustalenia nie zostały ostatecznie uzgodnione;
- Ukraina została zobowiązana do ponownego przeanalizowania stosowanych zasad ochrony weterynaryjnej (*epizootic rules*), które są bardziej restrykcyjne niż stosowane w państwach członkowskich WTO lub do oparcia tej ochrony na podstawach naukowych (*ground them on a scientific basis*). Ukraina zgodziła się na przyjęcie zasad zawartych w porozumieniach WTO w sprawie środków sanitarnych i fitosanitarnych (SPS).

PODSUMOWANIE

Reasumując, można stwierdzić :

- ♦ polski (oraz w ogóle unijny) eksport rolno-żywnościowy na Ukrainę (zwłaszcza przetworów, głównie mięsnych i mlecznych), po jej akcesji do WTO, ma szansę wzrastać, (mimo niskich cen zbytu na tym rynku), zwłaszcza w pierwszych latach, w związku ze zmniejszeniem ceł i innych barier importowych (np. weterynaryjnych i fitosanitarnych). Eksport ten będzie słabł wraz ze wzrostem wewnętrznej produkcji rolno-żywnościowej na Ukrainie;
- ♦ pewne otwarcie (niższe cło według klauzuli najwyższego uprzywilejowania - KNU) opłacalnych zagranicznych rynków zbytu (zwłaszcza unijnych) dla ukraińskich towarów rolno-żywnościowych będzie głównym bodźcem rozwoju eksportu, a tym samym krajowego sektora rolno-żywnościowego, tym bardziej jeśli będą rosły możliwości wsparcia tego sektora ze środków budżetowych;
- ♦ Ukraina ma szansę rozwijać eksport na rynek unijny, w tym polski, ale również na inne rynki, w tym rosyjski surowców żywnościowych, ze względu na ich konkurencyjne ceny. Dotyczy to zwłaszcza takich surowców jak – warzywa (i niektóre owoce), niektóre zboża (zwłaszcza pszenica), ziarno kukurydzy, ziarno słonecznika, oleje roślinne, cukier, półprodukty tytoniowe. Ukraina ma szansę rozwoju eksportu niektórych towarów przetworzonych, np. wyrobów tytoniowych i alkoholowych;
- ♦ tempo wzrostu i rozwoju ukraińskiego eksportu rolno-żywnościowego i importu zależeć będzie od intensywności i struktury inwestycji w sektorze rolno-żywnościowym, w tym zagranicznych;
- ♦ rozwój ukraińskiego sektora rolno-żywnościowego (a tym samym eksportu) byłby względnie szybki (zbliżony do rosyjskiego) wskutek zagranicznego wsparcia ekonomicznego, np. ze strony UE gdyby wyklarowała się szansa na integrację - stowarzyszenie, a następnie na akcesję Ukrainy do Unii⁵. Jeżeli Ukraina będzie zdana głównie na swoje możliwości rozwojowe, to jej akcesją do WTO nie przyniesie automatycznie bardzo szybkiego rozwoju gospodarczego, w tym eksportu [5]. Mimo to należy przewidywać, że ukraiński sektor rolno-żywnościowy będzie rozwijał się w pierwszych latach po wejściu do WTO głównie ze względu na rozwój eksportu, zwłaszcza na rynki państw UE i Rosji.

LITERATURA

- [1] Achieving Ukraine's Agricultural Potential – The World Bank, OECD (wersja internetowa, luty 2006 r.), s. 55.
- [2] Agriculture and Agri-Food Canada – *Bi-weekly Bulletin* (Ukraine), August 12, 2005, Volume 18 Number 14, s. 1.
- [3] Komentarz pt. USA wyrażają zgodę na rosyjskie członkostwo w WTO, Ośrodek Studiów Wschodnich – 23 listopada 2006 r. Por. również komentarz pt. Stany Zjednoczone otworzyły Rosji drzwi do WTO. „Rzeczpospolita” nr 264/2006 r.

4 W 2005 r. Ukraina zakończyła bilateralne negocjacje z 35 państwami członkami WTO (w tym z Nową Zelandią, Argentyną, Brazylią, Kanadą. Negocjacje z dziesięcioma innymi państwami były w toku, w tym z USA, Austrią.

5 Tymczasem jak wiadomo perspektywy na szybkie stowarzyszenie i akcesję Ukrainy do UE są bardzo małe. Por. np. komentarz - Szczyt w Hel-sinkach, UE - nie ma mowy o członkostwie Ukrainy. „Rzeczpospolita” nr 235 z 28-29 października 2006r.

- [4] Trade Commerce – FAO. Rome, 2004. Vol. 56.
[5] Ukraine Trade Policy Study, Volume II: Main Report (No. 29684-UA), November 16, 2004 r., s. 149 (pkt. 5.105).

THE IMPACT OF RUSSIA AND THE UKRAINE MEMBERSHIP IN THE WORLD TRADE ORGANIZATION ON POLISH AGRO-FOOD TRADE AND ON QUALITY OF FOOD IMPORTED FROM THESE COUNTRIES

SUMMARY

The Russia and the Ukraine accession to the World Trade Organization will initially increase agro-food exports on the markets of these countries, especially from the EU (including Poland).

In the short run, owing the growing Russian demand on these products, export from the EU countries (including Poland) will be more intensive, however in the long run these are greater export perspectives on the Ukrainian market.

On the other hand, the accession of these countries to WTO will increase Russian and the Ukraine agro-food product export opportunities on the EU market, especially food raw materials (for example: crops grain, oil seeds, fresh and cool fruits and vegetables) and semi-products (for example: deep-frozen fruits and vegetables, vegetable oils, sugar, raw tobacco and meat (especially beef from the Ukraine)).

It is expected that the Ukraine will increase the dairy product export.

Poland has particular opportunities to utilize “location rent” in agro-food export to Russia and the Ukraine after their accession to the World Trade Organization. These chances are caused by geographical localization, trade tradition and knowledge of these markets.

The Ukraine accession and particularly Russian will finish competition between firms from the EU (including competition between Poland and the rest of 15 members countries of the EU) in view to the markets of these two countries. It should also allow to abolish Russian subjective restrictions towards Polish agro-food exports. Moreover the accession of Russia and the Ukraine to the WTO will increase the quality and health safety of the food imported from these two countries.

The development of agro-food trade between the Ukraine and the EU-countries will be an important factor which may start the process of the accession of this country to the EU.

In the future, in the terms of full liberalization of food world trade the Ukrainian agriculture will have the biggest chances for development (or at least maintaining the status quo) in Europe. It has, in fact, very competitive natural agro-food sector.

Dr inż. Halina MARCZAK
Wydział Mechaniczny, Politechnika Lubelska

ODPADY Z PRZETWÓRSTWA SPOŻYWCZEGO SUROWCEM DO PRODUKCJI BIOETANOLU W POLSCE®

Potrzeba zagospodarowania odpadów poprodukcyjnych w przetwórstwie spożywczym z wykorzystaniem najnowszych technik i technologii idzie w parze z koniecznością produkcji biopaliw w ramach wymogów unijnych.

W artykule przedstawiono zapotrzebowanie na bioetanol w Polsce, niezbędne do wypełnienia wymogów unijnych w zakresie udziału biopaliw w ogólnym zużyciu paliw w sektorze transportu. Omówiono aspekty ekologiczne i ekonomiczne otrzymywania bioetanolu z melasy powstającej w procesie produkcji cukru z buraków cukrowych.

WSTĘP

Głównym źródłem powstawania podstawowego gazu cieplarnianego – CO₂ są procesy spalania paliw w sektorze energetyki zawodowej, przemysłowej i lokalnej oraz w sektorze transportowym, szczególnie drogowym. Gazy cieplarniane kierowane do powietrza w wyniku działalności człowieka są przyczyną zaburzenia naturalnego bilansu cieplnego atmosfery, co z kolei wpływa na zmiany klimatu o zasięgu globalnym. W celu obniżenia wielkości emisji CO₂ i innych gazów cieplarnianych ze źródeł antropogenicznych, podejmowane są w wielu krajach równocześnie działania wspierające zwiększenie udziału ekologicznych i odnawialnych paliw, w ogólnym bilansie paliwowo-energetycznym tych krajów. W sektorze transportu będą to paliwa produkowane z biomasy, tzw. biopaliwa. Mogą one stanowić samodzielne paliwa lub wchodzić w skład mieszanek paliwowych jako biokomponenty. Zgodnie z ustawą z dn. 25.08.2006 o biokomponentach i biopaliwach ciekłych (Dz. U. 2006 nr 169, poz. 1199) biokomponentami, wytwarzanymi z biomasy są:

- bioetanol, czyli alkohol etylowy, w tym zawarty w eterze etylo-tert-butylovym lub w eterze etylo-tert-amylowym,
- biometanol – alkohol metylowy, w tym zawarty w eterze metylo-tert-butylovym lub w eterze metylo-tert-amylowym,
- ester metylowy lub etylowy kwasów tłuszczowych,
- dimetyloeter,
- czysty olej roślinny,
- węglowodory syntetyczne.

Biopaliwami ciekłymi są natomiast:

- a) benzyny silnikowe zawierające powyżej 5% objętościowo bioetanolu lub powyżej 15% objętościowo eterów: etylo-tert-butylovego lub etylo-tert-amylowego,
- b) olej napędowy zawierający powyżej 5% objętościowo biokomponentów w postaci estrów metylowych kwasów tłuszczowych (otrzymywanych np. z rzepaku) – tzw. biodiesel,
- c) bioetanol, ester (100% biodiesel), biometanol, dimetyloeter, czysty olej roślinny – stanowiące samoistne paliwa,
- d) biogaz i biowodór pozyskane z biomasy,
- e) węglowodory syntetyczne.

Udział bioetanolu w benzynie uzależniony jest od dostosowania silnika do spalania takiego paliwa. Obecnie eksploatowane silniki samochodowe, bez wprowadzania w nich zmian

konstrukcyjnych, mogą być zasilane benzyną z udziałem etanolu do 5% objętościowo. Maksymalny poziom etanolu w benzynie wynoszący 5% objętościowo obowiązuje aktualnie w krajach Unii Europejskiej i w USA. W myśl ustawy z dn. 25.08.2006 o systemie monitorowania i kontroli jakości paliw (Dz. U. 2006 nr 169, poz. 1200) benzyny silnikowe zawierające do 5% objętościowo bioetanolu lub do 15% objętościowo eteru etylo-tert-butylovego lub eteru etylo-tert-amylowego stosowane w silnikach z zapłonem iskrowym oraz olej napędowy zawierający do 5% objętościowo estrów metylowych kwasów tłuszczowych stosowany w pojazdach oraz w ciągnikach wyposażonych w silniki z zapłonem samoczynnym nazywane są paliwami ciekłymi.

Działania mające na celu zwiększenie udziału biopaliw w ogólnym zużyciu paliw w transporcie w krajach UE polegają w szczególności na wieloletnim zwolnieniu lub redukcji w podatku akcyzowym dla biokomponentów i biopaliw oraz na ustaleniu celów wskaźnikowych udziału biopaliw w kolejnych latach do 2020r. i obligowaniu do ich wypełnienia. Takie formy wsparcia ze strony rządów zapewniają inwestorom w sektorze biopaliw przede wszystkim poczucie bezpieczeństwa oraz niewątpliwie wpływają na rozwój produkcji biopaliw. Wymagany w krajach członkowskich UE udział procentowy, według wartości energetycznej, biopaliw w ogólnej masie paliw zawiera tab. 1. Osiągnięcie tych limitów w Polsce przyniesie wymierne korzyści ekologiczne, ochronę zdrowia społeczeństwa, pozwoli na dywersyfikację źródeł energii oraz przyczyni się do rozwoju produkcji rolniczej i powstania nowych miejsc pracy. Udział biopaliw w ogólnej masie paliw w Polsce w 2005r wyniósł jedynie 0,48%. Taki stan wskazuje wyraźnie jak jeszcze wiele do zrobienia jest w naszym kraju w zakresie rozwoju sektora biopaliw.

Tabela 1. Wymagany udział procentowy biopaliw w ogólnej masie paliw w krajach członkowskich UE

Rok	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2020
%	2	2,75	3,5	4,25	5,1	5,75	10

Źródło: Dyrektywa 2003/30/WE [2]

Surowcami do produkcji bioetanolu są przede wszystkim: rośliny energetyczne (zboża, ziemniaki, buraki cukrowe, kukurydza), odpady z cukrowni (melasa), drewno i odpady drzewne, ale również odpady z przemysłu krochmalniczego, młynarskiego, owocowo-warzywnego, celulozowego i piekarniczego. Wykorzystanie melasy jako surowca do fermentacji

Tabela 2. Produkcja spirytusu surowego i odwodnionego (bioetanolu) w Polsce

Rok	Spirytus surowy ¹⁾ mln m ³	Liczba czynnych gorzelni rolniczych ¹⁾	Bioetanol ¹⁾ mln m ³	Zużycie benzyn silnikowych ²⁾ tys. m ³	Zużycie w benzynach bioetanolu ²⁾ tys. m ³
2000	173,3	380	51,5	6808	51,4
2001	181	350	69,4	6233	66,4
2002	210	330	82,8	5645	82,8
2003	210-219,6	300	76,2	5453	76,2
2004	195	242	48,5	5564	48,5
2005	230-241,5	220	110,8	5166	54,2
2006	Ok. 250*	235	ok. 140*	5351 ³⁾	128,4 ³⁾
2010	550-600*	?	450-500*	5033 ³⁾	463,5 ³⁾

*) wartości szacunkowe

1) źródło: Jurgiel K., 2006 [3], 2) źródło: dane GUS wg Żmuda K., 2006 [8],

3) źródło: Dyngus M., 2006 [1] oraz [7]

Tabela 3. Produkcja i obrót bioetanolu w Polsce w 2005r. [3]

Wyszczególnienie	Bioetanol	
	m ³	t ¹⁾
Ilość wytworzona	110793	87194
Ilość sprzedana	115226	90683
w tym:		
podmiotom zagranicznym	39416	31020
podmiotom krajowym	75810	59662

*) wartości w tonach uzyskano przyjmując gęstość bioetanolu $\rho = 0,787 \text{ t/m}^3$

alkoholowej to jedna z możliwych form zagospodarowania tego produktu odpadowego powstającego w cukrowniach przy produkcji cukru z buraków cukrowych. Jednak, aby ta forma wykorzystania melasy mogła być uznana za racjonalną z punktu widzenia ekologicznego i ekonomicznego, powinna uwzględniać zagospodarowanie wywaru pofermentacyjnego, np. w procesie biochemicznego przekształcania w warunkach beztlenowych z odzyskaniem biogazu, czy też zdrożdżowanie wywaru. Wykorzystanie melasy w gorzelni do wytwarzania etanolu, a pozostałości technologicznych z tego procesu do otrzymywania drożdży lub biogazu nosi miano kompleksowego wykorzystania surowca.

AKTUALNY STAN I CELE WSKAŹNIKOWE UDZIAŁU BIOETANOLU W OGÓLNYM ZUŻYCIU PALIW W POLSCE

Produkcja bioetanolu jest dwufazowa. W pierwszej fazie wytwarzany jest w gorzelniach spirytus surowy (destylat) z biomasy: produktów roślinnych (destylat roślinny) lub odpadowych (np. melasy). Bioetanol do zastosowania w transporcie uzyskuje się w drugiej fazie jego produkcji polegającej na odwadnianiu destylatu w zakładach odwadniania. Krajową produkcję spirytusu surowego i bioetanolu w latach 2000-2005 oraz szacunkowe wartości dla 2006r. i w 2010r. prezentuje tab. 2. Podano w niej również zużycie benzyn silnikowych i zużycie w benzynach bioetanolu. Produkcję i obrót bioetanolu w Polsce w 2005r. przedstawia natomiast tab. 3.

Dla zobrazowania potrzeb w zakresie rozwoju rynku bioetanolu w Polsce należy określić ilość tego biopaliwa w ogólnym zużyciu benzyn niezbędną do wypełnienia wymagań zawartych w dyrektywie 2003/30/WE, która obowiązuje w krajach członkowskich UE. Prognozowane zużycie benzyn silnikowych i wymagany udział bioetanolu w sektorze transportu według dyrektywy 2003/30/WE w latach 2006-2010 podaje tab. 4.

Tabela 4. Prognozowane zużycie benzyn silnikowych i wymagany dyrektywą WE/30/2003 udział bioetanolu w benzynach

Wyszczególnienie	2006 r		2007 r		2008 r		2009 r		2010 r
Zużycie benzyn: tys. m ³	5351		5272		5192		5113		5033
tys. t	4040		3980		3920		3860		3800
Udział bioetanolu w benzynach wg wartości:	ncw	ecw	ncw	ecw	ncw	ecw	ncw	ecw	ncw=ecw
energetycznej, %	1,5	2,75	2,3	3,5	3,57	4,25	4,5	5,0	5,75
objętościowej, %	2,4	4,41	3,69	5,61	5,61	6,81	7,21	8,01	9,21
objętościowej: tys. m ³	128,42	235,98	194,54	295,76	291,27	353,58	368,65	409,55	463,54
tys. t	101,00	185,72	153,10	232,76	229,23	278,26	290,13	322,32	364,81

ncw – narodowy cel wskaźnikowy, ecw – europejski cel wskaźnikowy (wg dyrektywy 2003/30/WE)

1) źródło: Dyngus M., 2006 [1]

Tabela 5. Porównanie wydajności etanolu z surowców roślinnych i melasy

Surowiec	Zawartość skrobi/cukru, % s.m. ^{*)}	Wydajność etanolu, dm ³ /t	Ilość surowca (średnio w 2005r) t/ha	Uzysk etanolu, dm ³ /ha	Zapotrzebowanie surowca na pozyskanie 1 dm ³ etanolu kg	Zapotrzebowanie surowca na wyprodukowanie 1 mln dm ³ etanolu, t
Kukurydza	65 ¹⁾	417 ³⁾	5,73 ⁴⁾	2389	2,4	2400
Żyto	54,5 ¹⁾	350 ¹⁾	2,41 ⁴⁾	844	2,9	2900
Pszenica	59,5 ¹⁾	380 ¹⁾	3,95 ⁴⁾	1501	2,6	2600
Ziemniaki	17,8 ¹⁾	110 ¹⁾	17,6 ⁴⁾	1936	9,1	9100
Buraki cukrowe	16 ¹⁾	100 ¹⁾	41,0 ⁴⁾	4100	10,0	10000
Melasa (a)	50 ²⁾	303 ²⁾	1,17 ²⁾	355	3,3	3300

*) s.m. – sucha masa

Źródło: 1) Dyngus M., 2006 [1], 2) Karbowski A., 2000 [4], 3) Kupczyk A., 2007 [6], 4) dane GUS: „Produkcja upraw rolnych i ogrodnich w 2005”, www.stat.gov.pl

Tabela 6. Szacowane krajowe zapotrzebowanie na surowce do wytwarzania bioetanolu w ilości niezbędnej do wypełnienia celów wskaźnikowych ustalonych przez UE

Surowiec	2006		2007		2008		2009		ncw=ecw tys. t
	ncw tys. t	ecw tys. t	ncw tys. t	ecw tys. t	ncw tys. t	ecw tys. t	ncw tys. t	ecw tys. t	
Kukurydza	308,2	566,4	466,9	709,8	699,1	848,6	884,8	982,9	1112,5
Żyto	367,3	674,9	556,4	845,9	833,0	1011,2	1054,3	1171,3	1325,7
Pszenica	337,8	620,6	511,6	777,9	766,0	929,9	969,5	1077,1	1219,1
Ziemniaki	1167,4	2145,1	1768,4	2688,5	2647,7	3214,0	3351,0	3722,8	4213,6
Buraki cukrowe	1284,3	2359,8	1945,4	2957,6	2912,7	3535,8	3686,5	4095,5	4635,4
Melasa	423,8	778,7	642,0	976,0	961,2	1166,8	1216,5	1351,5	1529,7

ncw – narodowy cel wskaźnikowy, ecw – europejski cel wskaźnikowy

Podane w tabl. 4. zużycie benzyn w tys. t obliczono uwzględniając gęstość benzyny $\rho = 0,755 \text{ t/m}^3$. Udział, według wartości objętościowej, bioetanolu w ogólnej ilości zużywanej benzyny obliczono przy założeniu, że wartość energetyczna bioetanolu stanowi 62,4% wartości energetycznej benzyny wynoszącej 100%. Wartości udziału bioetanolu podane w tabl. 4 w tys. t ustalono uwzględniając gęstość bioetanolu $\rho = 0,787 \text{ t/m}^3$.

W celu wypełnienia wymagań dyrektywy europejskiej w zakresie zużycia bioetanolu w transporcie należy dysponować w kraju odpowiednią ilością surowców do produkcji bioetanolu. Na podstawie danych zawartych w tabl. 5 można określić teoretyczne zapotrzebowanie na surowce do produkcji bioetanolu (pozwalające spełnić cele wskaźnikowe podane w dyrektywie). Wyniki obliczeń zawiera tabl. 6.

Podaną w tabl. 5 ilość melasy równą 1,17 t/ha otrzymano przyjmując założenie, że stanowi ona 2,86% masy przerabianych w cukrowni buraków cukrowych. Z danych zawartych w tabl. 5 wynika, że najczęściej etanolu z 1 ha upraw różnych roślin można uzyskać z buraków cukrowych. Cennym produktem odpadowym do produkcji etanolu jest również melasa. Buraki cukrowe i melasa mogą mieć duże znaczenie w produkcji etanolu na cele transportowe. Aktualnie podstawowymi surowcami dla krajowych gorzeli jest żyto (z którego pochodzi 80% produkcji spirytusu) i ziemniaki (10% produkcji spirytusu). Z melasy wytwarza się 7% globalnej produkcji napojów alkoholowych.

Wartości podane w tabl. 6 dla każdego surowca obrazują jego ilość niezbędną do wytworzenia bioetanolu w takiej ilości, która pozwala na osiągnięcie wymaganego udziału tego biopaliwa w ogólnej ilości zużywanych benzyn.

MELASA JAKO SUROWIEC DO PRODUKCJI ETANOLU W POLSCE

Melasa jest odciekiem pokrzystalizacyjnym, z którego nie można otrzymać cukru przez krystalizację, powstającym przy produkcji cukru z buraków cukrowych. Ilość melasy stanowi 2,4-4,3% w stosunku do masy przerabianych buraków. Bilans buraków cukrowych i melasy w Polsce w roku gospodarczym 2004/05 podano w tabl. 7.

Tabela 7. Bilans buraków cukrowych i melasy w roku gospodarczym 2004/05

Wyszczególnienie	Buraki cukrowe	Melasa
	tys. t	
Produkcja	12730	428
Eksport	0	326
Zużycie krajowe, w tym straty	12730	107
spasanie	60	0
zużycie przemysłowe	0	20
przetwórstwo	-	87
	12670	-

Źródło: dane GUS: „Produkcja upraw rolnych i ogrodnich w 2005”, www.stat.gov.pl

Przyjmując wydajność etanolu na poziomie 303 dm³ z 1 tony melasy (tabl. 5) można określić, że ilość, powstającej podczas produkcji cukru, melasy pozwoliłaby wyprodukować ok. 129 mln dm³ etanolu.

Melasa jest cennym produktem odpadowym dla przemysłu fermentacyjnego z uwagi na dużą zawartość w niej sacharozy. Skład melasy jest następujący [2]:

- sacharoza 47-50%
- cukier inwertowany (glukoza i fruktoza) poniżej 5%
- rafinoza (trójcukier) 0,5-1%
- azot (w składzie białek, aminokwasów, amidów, betainy i azotanów) 0,5-2,7%
- popiół 8-10%
- ciała obce (osad, szlam) 0,3-0,5%
- kwasy organiczne nietlotne (np. mlekowy, cytrynowy, szczawiowy) ok. 0,5%
- kwasy organiczne lotne (np. mrówkowy, octowy, propionowy, masłowy) 0,66-1,5%.

Trójcukier zawarty w melasie nie jest fermentowany przez drożdże, stwarza więc problemy przy wykorzystaniu melasy w procesie fermentacji alkoholowej. Hamująco na rozwój drożdży i proces fermentacji wpływają również lotne kwasy organiczne. W przypadku prowadzenia fermentacji alkoholowej melasy za pomocą drożdży konieczne jest zapewnienie, dla

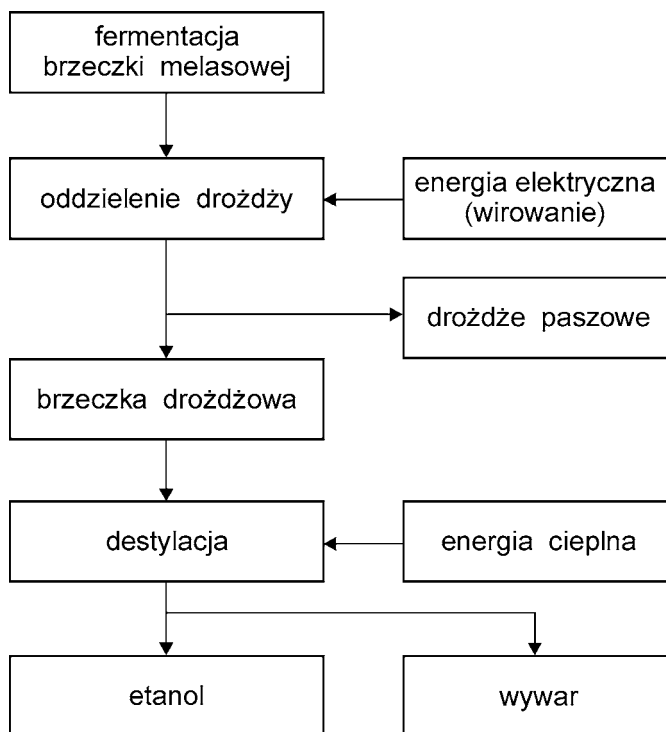
prawidłowego ich rozmnażania, właściwej ilości węgla, azotu i fosforu oraz mikroelementów. Źródłem węgla jest cukier zawarty w melasie, natomiast zbyt małe ilości azotu i fosforu w melasie uzupełniane są w postaci dodawanego do brzezki melasowej roztworu siarczanu amonowego lub mocznika (jako źródło azotu) oraz wyciągu z superfosfatu lub fosforanu amonowego (jako źródło fosforu). Złożony skład chemiczny melasy – jest ona bowiem mieszaniną wielu związków różniących się swymi właściwościami chemicznymi i fizycznymi – utrudnia racjonalne i kompleksowe, w aspekcie wszystkich składników, jej wykorzystanie.

Najlepsza metoda to taka, która spełnia wymagania technologii bezodpadowej. Nie bez znaczenia jest też aspekt ekonomiczny jako kryterium celowości stosowania danej metody wykorzystania melasy. Nadmienić należy, iż zużycie melasy na cele paszowe nie zalicza się do racjonalnego kierunku jej wykorzystania, a według danych literaturowych w ten sposób zagospodarowuje się ponad połowę globalnej produkcji melasy [2].

Drugim kierunkiem wykorzystania melasy w skali świata jest zużycie jej jako surowca dla przemysłu fermentacyjnego: do produkcji etanolu surowego i na jego bazie bioetanolu oraz do wyrobu drożdży paszowych i piekarskich.

EKOLOGICZNE I EKONOMICZNE ASPEKTY PRZETWARZANIA MELASY NA ETANOL

W realizowanym w gorzelniach przemysłowych procesie fermentacji alkoholowej melasy przy udziale drożdży wykorzystywane są obecne w melasie: sacharoza i substancje mineralne. Etanol otrzymany z melasy znajduje zastosowanie do produkcji napojów alkoholowych (np. Włochy), jako surowiec do syntezy organicznej (np. Indie) oraz do produkcji bioetanolu używanego głównie jako biokomponent do paliw



Rys. 1. Schemat obrazujący miejsca powstawania odpadów technologicznych przy produkcji etanolu z melasy

(szczególnie w Brazylii, USA). Czynnikiem uniemożliwiającym szersze wykorzystanie melasy w gorzelniach, w tym w Polsce, są problemy związane z utylizacją odpadów technologicznych powstających w procesie produkcji etanolu z melasy.

Odpad technologiczny z procesu produkcji etanolu z melasy, w którym do prowadzenia fermentacji alkoholowej wykorzystywane są drożdże, stanowią drożdże odwirowane z przefermentowanej brzezki melasowej oraz wywar, tj. pozostałość po oddestylowaniu etanolu z przefermentowanej brzezki bezdrożdżowej (rys. 1).

Wywar jako pozostałość z gorzelnii melasowych stanowi poważny problem zarówno ekologiczny jak i ekonomiczny – duże jego ilości oraz skład chemiczny, który uniemożliwia skierowanie wywaru bez jego unieszkodliwienia do odbiorników ścieków. Dane obrazujące ilość powstającego wywaru w gorzelnii rolniczej i w gorzelnii przemysłowej przetwarzającej melasę zawiera tab. 8.

Tabela 8. Ilościowa charakterystyka produktów z gorzelnii rolniczej i przemysłowej

Produkt	Jednostka	Gorzelnia rolnicza, 1 tona ziemniaków	Gorzelnia przemysłowa, 1 tona melasy buraczkanej
Spirytus surowy	dm ³	110	303
Wywar	dm ³	1600	5000
Drożdże fermentacyjne suszone	kg	8	20
Drożdże paszowe z wywaru (suszone)	kg	b.d. ^{*)}	60
CO ₂ (np. do produkcji suchego lodu)	kg	60	150

*) b.d. brak danych

Tabela 9. Skład wywaru melasowego [5]

Substancja lub oznaczenie	Jednostka	Wartość
Sucha masa (s.m.)	%	5,7 - 7,8
Substancje organiczne	% s.m.	73,7 - 80,8
Popiół ^{*)}	% s.m.	19,2 - 26,3
Kwasy organiczne	% s.m.	4,7 - 11,6
Gliceryna	% s.m.	5,2 - 7,8
Betaina	% s.m.	12,4 - 18,6
Substancje barwne	% s.m.	21,4 - 32,8
Aminokwasy	% s.m.	1,8 - 2,9
Azot ogólny	% s.m.	3,6 - 5,2
^{*)} w tym:		
– potas	zawartość w popiele w %	55,8
– sd		6,8
– wapD		1,8
– krzem		0,5
– żelazo		0,2
– magnez		0,3
– CO ₂		24,5
– fosfor		0,4
– SO ₄		5,4

Przeciętna gorzelnia przemysłowa produkująca 60 m³ etanolu/dobę wytwarza ok. 990 m³ wywaru melasowego na dobę. Chemiczne zapotrzebowanie na tlen (ChZT) dla wywaru wynosi 40000-60000 mg O₂/dm³. Skład chemiczny wywaru melasowego prezentuje tab. 9.

Konieczność utylizowania wywaru melasowego i trudności z tym związane są powodem mniejszego zainteresowania melasą jako surowcem do produkcji etanolu w porównaniu z surowcami skrobiowymi (zboża, ziemniaki). Trudności te wpłynęły na podjęcie przez niektóre gorzelnie i zakłady produkujące bioetanol, np. w Chełmży decyzji o rezygnacji z melasy. W Chełmży wywar z melasy zagęszczano, po czym spalano wykorzystując jego wysoką wartość energetyczną. Część odparowanego wywaru sprzedawano jako nawóz.

Kierunek wykorzystania zagęszczonego wywaru melasowego jako nawóz nie może być preferowany, pomimo zawartości w nim wszystkich niezbędnych składników mineralnych. Mają na to wpływ poniższe powody:

- zużycie do zagęszczania wywaru dużych ilości energii cieplnej, elektrycznej i wody (ok. 0,183 kg pary do odparowania 1 kg wody, 0,05 kWh energii elektrycznej oraz ok. 70 m³ wody/1 m³ wywaru),
- droga aparatura do zagęszczania wywaru,
- konieczność odpotasowania wywaru (potas kumuluje się w roślinach uprawianych na glebach nawożonych wywarem, a takie rośliny nie są wskazane w żywieniu zwierząt), które nie jest tanie i proste,
- wykorzystanie przygotowanego wywaru do nawożenia gleb jedynie w bliskiej odległości od gorzelnii, bowiem transport wywaru na dalsze odległości nie ma uzasadnienia ekonomicznego.

Kierunek wykorzystania wywaru do drożdżowania w celu produkcji drożdży paszowych nie rozwiązuje obecnie całkowicie problemu powstających w tym procesie ścieków. W procesie drożdżowania wywaru stopień wykorzystania jego składników do budowy masy komórkowej drożdży wynosi do 15%, pozostała ilość substancji organicznych zostaje w odcieku poddrożdżowym, który wymaga dalszego oczyszczenia.

Suszenie zagęszczonego wywaru, aby następnie go spalić jest procesem wysoce energetycznym, a w efekcie wpływa na bilans energetyczny produkcji etanolu mierzony wskaźnikiem wyrażanym stosunkiem energii wyprodukowanej do zużytej.

Przyszłościowym kierunkiem zagospodarowania wywaru melasowego powstającego przy produkcji etanolu z melasy wydaje się być wykorzystanie go do wytwarzania biogazu na drodze fermentacji metanowej. Z gorzelniczego wywaru melasowego o zawartości suchej masy na poziomie 7,5% można wytworzyć ok. 40-50 Nm³ biogazu na każdy m³ wywaru. Wywar melasowy jest głównym składnikiem mieszaniny substratów będącej wsadem dla instalacji biogazowej. Inne substraty to masa zielona w postaci kiszonki z kukurydzy oraz odpady z przetwórstwa buraków cukrowych (liście, wysłodki). Wymieszanie wywaru z innymi składnikami zwiększa produkcję biogazu, a więc poprawia parametry ekonomiczne pracy biogazowni oraz wpływa na rentowność przedsięwzięcia szczególnie w przypadku, gdy substraty te stanowią odpad, a koszt ich zagospodarowania innymi metodami jest wysoki.

Przeprowadzając analizę ekonomiczną takiej biogazowni należy po stronie kosztów uwzględnić koszty budowy

instalacji oraz koszty operacyjne. W przypadku biogazowni wykorzystującej rocznie 100 tys. t wywaru melasowego oraz 15 tys. t masy zielonej (m.in. kiszonka z kukurydzy) koszty budowy szacowane są na ok. 18 mln zł, a koszty operacyjne na ok. 3 mln zł/rok (bez amortyzacji). Wśród rocznych kosztów operacyjnych główny udział mają koszty transportu (wywozu) odpadów po procesie fermentacji metanowej oraz koszty zakupu kiszonki z kukurydzy kształtujące się na poziomie ok. 560 tys. zł. Po stronie przychodów będą natomiast wpływy ze sprzedaży energii elektrycznej i ciepłej (biogaz spalany w układzie kogeneracyjnym jest źródłem „czystej” energii elektrycznej i ciepłej), sprzedaży świadectw pochodzenia energii odnawialnej, sprzedaży odpadu pofermentacyjnego jako nawozu organicznego (obecnie brak zysków z tej formy sprzedaży, bo brak jest odbiorców tego produktu) oraz ze sprzedaży „unikniętej” emisji, głównie gazów cieplarnianych. W 2007r. łączne przychody ze sprzedaży odnawialnej energii elektrycznej oraz ze sprzedaży świadectw pochodzenia „czystej” energii zakładom energetycznym wynoszą 360 zł/MWh. Odbiorcą energii elektrycznej może być również np. zakład wytwórczy bioetanolu. Możliwość sprzedaży energii ciepłej, pomniejszonej o potrzeby cieplne biogazowni, zależy od lokalizacji instalacji biogazowni. Z uwagi na fakt, że produkuje ona ciepło przez cały rok, dobrym odbiorcą ciepła byłby zakład produkcyjny, np. zakład produkcji bioetanolu.

PODSUMOWANIE

Rozwój produkcji bioetanolu w Polsce jest konieczny, aby wypełnić zobowiązania unijne w zakresie udziału biopaliw w ogólnym zużyciu paliw na cele transportowe – w 2010r. na poziomie 5,75% (wg wartości energetycznej).

Nowe inwestycje w zakresie produkcji bioetanolu, a w ich efekcie wzrost udziału biopaliw na rynku paliw przyniosą wymierne korzyści ekologiczne, poprawę zdrowia społeczeństwa, pozwolą na dywersyfikację źródeł energii oraz przyczynią się do rozwoju produkcji rolniczej i stworzą nowe miejsca pracy.

Cennym surowcem do wytwarzania bioetanolu jest melasa. Według danych z roku gospodarczego 2004/05 ok. 70% melasy podlega eksportowi. Dla zwiększenia stopnia wykorzystania melasy w kraju w procesach fermentacji alkoholowej niezbędne są inwestycje przeznaczone do zagospodarowania melasowego wywaru gorzelniczego. Wydaje się, że właściwym kierunkiem zagospodarowania wywaru jest jego wykorzystanie do wytwarzania biogazu w procesie fermentacji metanowej.

Budowa biogazowni jest inwestycją kosztowną. Potencjalni inwestorzy będą chętniej inwestować w budowę biogazowni w przypadku, gdy znajdują się odbiorcy energii elektrycznej i ciepłej wytworzonych na bazie biogazu. W przypadku energii ciepłej dobrym odbiorcą byłby np. zakład wytwarzający bioetanol, natomiast w przypadku energii elektrycznej zakład energetyczny lub produkujący bioetanol.

Konieczność produkcji biopaliw pozwalająca wypełniać zobowiązania unijne, pozwoli w sposób racjonalny (z wykorzystaniem najnowszych technik) zagospodarować odpady poprodukcyjne w branży cukrowniczej poprzez produkcję bioetanolu oraz biogazu.

LITERATURA

- [1] Dyngus M.: Rynek biopaliw płynnych w Polsce – perspektywy rozwoju do 2010r. Biuletyn Informacyjny Agencji Rynku Rolnego, Warszawa 2006 nr 11 (185).
- [2] Dyrektywa 2003/30/WE Parlamentu Europejskiego i Rady UE z dn. 8.05.2003 w sprawie wspierania użycia w transporcie biopaliw lub innych paliw odnawialnych.
- [3] Jurgiel K.: Biopaliwa szansą dla rolnictwa, Konferencja Komisji Gospodarki Narodowej i Komisji Rolnictwa i Ochrony Środowiska nt.: „Odnawialne źródła energii – szanse i bariery”, Warszawa, maj 2006.
- [4] Karbowski A.: Analiza możliwości stosowania nośników energii produkowanych w oparciu o surowce ze źródeł odnawialnych, Krajowa Agencja Poszanowania Energii, Warszawa, marzec 2000, www.mos.gov.pl.
- [5] Kuminder J.: Utylizacja odpadów przemysłu rolno-spożywczego, Aspekty towaroznawcze i ekologiczne, Wyd. Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 1996.
- [6] Kupczyk A.: Stan obecny i perspektywy wykorzystania biopaliw transportowych w Polsce na tle UE, Część II: Wybrane aspekty zasobowe, techniczno-technologiczne i ekologiczne, Energetyka 2007 nr 2.
- [7] Seminarium Polskiej Izby Paliw Płynnych nt.: Zadania polskiego sektora paliwowego w promocji biopaliw, Część II: FAME – estry metylowe kwasów tłuszczowych (prezentacja R. Gmyrka), Warszawa, marzec 2006.
- [8] Żmuda K.: Biopaliwa na własny użytek, Biuletyn Informacyjny Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi oraz Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa, 2006 nr 10 (107).

REQUIREMENTS IN RANGE OF PRODUCTION BIOETHANOL IN POLAND AND CAPABILITIES OF RECEIVING IT FROM MOLASSES**SUMMARY**

The need of food processing waste disposal with the use of the techniques and technologies goes hand in hand with biofuel production according to the UE regulations.

Request for bioethanol in Poland, essential for fulfillment of union requirements in range of biofuel participation in general expenditure of fuel in transport sector, were presented.

Ecological and economical aspects of obtaining of bioethanol from molasses, which is created in process of sugar production from sugar beet, were discussed.

Prof. dr hab. Lidia BIAŁOŃ
Dr inż. Danuta JANCZEWSKA
Wyższa Szkoła Menedżerska w Warszawie

OBRAZ INNOWACYJNOŚCI POLSKIEGO PRZEMYSŁU WG KLASYFIKACJI EKD W ŚWIETLE DANYCH STATYSTYCZNYCH GUS®

Celem artykułu jest przedstawienie obrazu innowacyjności polskiego przemysłu w świetle danych GUS. Dane dotyczące innowacyjności zostały opracowane na podstawie badań gałęzi przemysłu. Analiza pozwoliła na wstępne postawienie hipotez co do możliwości zrealizowania Strategii Lizbońskiej i na jej tle strategii realizacji innowacyjnej polityki Polski. Informacje na temat poziomu innowacyjności w układzie gałęziowym są także przydatne przy staraniach przedsiębiorstw o dofinansowanie projektów badawczych z funduszy Unii Europejskiej, Ministerstwa Gospodarki czy też innych źródeł.

WPROWADZENIE

Innowacyjność jest drogą do przekształcania gospodarki polskiej w gospodarkę opartą o wiedzę, a innowacje¹ są postrzegane jako główny czynnik wzrostu konkurencyjności przedsiębiorstw zarówno na rynkach lokalnych, jak i międzynarodowych.

Celem strategicznym polityki innowacyjnej zapisanym w „Kierunkach zwiększenia innowacyjności gospodarki na lata 2007-2013” jest: wzrost innowacyjności przedsiębiorstw dla utrzymania gospodarki na ścieżce szybkiego rozwoju i dla tworzenia nowych przedsiębiorstw dla tworzenia nowych miejsc pracy” [1]. Wymieniony cel jest zgodny z realizacją Strategii Lizbońskiej, według której Europa lat 20-tych, XXI w. ma być obszarem o najwyższej dynamice rozwoju społeczno-gospodarczego, a za najważniejsze czynniki tegoż rozwoju uważa się: badania i rozwój (B+R), innowacje oraz edukację. Te trzy filary konstytuują czynnik główny wszelkiego rozwoju – to jest wiedzę.

Tematyce innowacji poświęconych było wiele badań i w zasadzie wszystkie wyniki wskazywały, iż występuje niski poziom innowacyjności polskich przedsiębiorstw. Badania były prowadzone przez różne ośrodki akademickie, różne jednostki badawczo-rozwojowe i inne.

Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie obrazu innowacyjności przemysłu w świetle danych GUS. Dane dotyczące innowacji są zestawiane w GUS w układzie gałęziowym na podstawie sprawozdań (PNT-02 – sprawozdanie o innowacjach w przemyśle) i publikowane w Rocznikach Statystycznych ogólnych oraz w specjalistycznych raportach: np.: „Nauka i technika w liczbach”. W tym artykule zostaną poddane analizie dane ilustrujące innowacyjność działu gospodarki „Przemysł” w układzie gałęziowym. Szczegółowe dane dotyczą gałęzi „produkcja artykułów spożywczych i napojów”. Jest to dział, który zbliża się do 20 % całości produkcji przemysłowej (w roku 2004 – 18,2%). Potrzebę retrospektywnej analizy innowacyjności i jej przydatność zaprezentowano w streszczeniu artykułu.

METODA BADANIA

Ponieważ wychodzimy z założenia, iż gospodarkę opartą na wiedzy musi cechować rosnąca skala innowacji – celowym jest, w związku z tym, zbadanie najbardziej ogólnych wskaźników innowacyjności, tj. ich poziomu i dynamiki. W niniejszym artykule poziom innowacji określimy:

- jako relacje pomiędzy nakładami na innowacje a wielkością sprzedaży. Wskaźnik ten określa się mianem intensywności innowacji (I.I.) Można go odnieść zarówno do całych gałęzi przemysłu, jak i do poszczególnych przedsiębiorstw lub też do pewnych układów przestrzennych (np. województwa, gminy). Użyty może być także do analizy dynamiki intensywności innowacyjnej. Wskaźnik intensywności innowacji może być również uzupełniony poprzez wielkość nakładów na innowacje poniesione przez jedno przedsiębiorstwo, bądź liczonych na jednego zatrudnionego w danym przedsiębiorstwie. Do tak określonego poziomu innowacyjności potrzebne są dane liczbowe o wielkości nakładów na innowacje oraz wielkość sprzedaży na różnych poziomach prowadzonej analizy (dział gospodarki, gałęź w danym dziale, przedsiębiorstwo, czy też układy przestrzenne),
- jako liczbę przedsiębiorstw (podmiotów), które wdrażają innowacje w określonym czasie, np. według metodologii stosowanej przez GUS – a opracowanej przez Eurostat – dla wszystkich państw wchodzących do Unii Europejskiej. Do przedsiębiorstw innowacyjnych wg tej metodyki zalicza się te, które wdrażają przynajmniej jedną innowację w ciągu 3 lat². Jest to wskaźnik innowacyjności przedsiębiorstw. Potrzebnymi danymi są więc informacje o częstotliwości wdrożeń innowacji przez przedsiębiorstwa.
- wskaźnikiem w pewnym sensie upoważniającym do sformułowania wniosków o skali innowacji w przyszłości może być seria wskaźników wyrażających potencjał innowacyjny. W tym artykule wykorzystamy wskaźnik udziału zatrudnionych pracowników w sferze B+R – a ogólnym stanem zatrudnienia w danej gałęzi.

1 Innowacje to według OECD i Eurostatu: wdrożenie nowego lub znacznie ulepszanego produktu (dobra lub usługi, procesu, nowej metody marketingowej lub nowej metody organizacji w praktyce biznesowej w miejscu pracy i stosunkach zewnętrznych (OECD, Eurostat: Oslo Manual 2005)

2 Nie podejmujemy w tym artykule dyskusji na temat zasadności przyjęcia tej wielkości. Określenie „innowacja” może bowiem wiele znaczyć, jako że innowacja innowacji nie jest równa. Trudno zgodzić się z poglądem, iż innowacja przełomowa jest porównywalna z innowacją polegającą na wprowadzeniu nowego opakowania.

Źródłem formułowania wniosków w niniejszym artykule – jak wynika z jego tytułu – będą dane GUS. Dotyczą one przedsiębiorstw przemysłowych zatrudniających 49 pracowników, a także 10 pracowników. Dane liczbowe nie dotyczą więc tzw. mikroprzedsiębiorstw zatrudniających do 9 pracowników. W roku 2005 badaniami objęto 8119 przedsiębiorstw, z czego przedsiębiorstwa wytwarzające wyroby spożywcze i napoje stanowiły 17,6 %.

Rozszerzone badania GUS, które obejmują szeroki wachlarz problemów dotyczących procesów innowacyjnych także w przedsiębiorstwach zatrudniających 10 pracowników – i więcej – prowadzone są w ramach CIS (*Community Innovation Survey*) – we wszystkich państwach Unii Europejskiej – są więc porównywalne pomiędzy państwami UE. Analiza innowacyjności zawarta w niniejszym artykule dotyczy głównie okresu lat 1997-2004.

INTENSYWNOŚĆ INNOWACYJNA

W społeczeństwie opartym na wiedzy wskaźniki intensywności innowacyjnej powinny wykazywać tendencje wzrastające. W przeciwnym przypadku pod znakiem zapytania będzie budowa społeczeństwa opartego na wiedzy.

Jak już wspomnieliśmy – obiektem badań intensywności innowacji będzie dział gospodarki „przemysł”, którego udział w tworzeniu Produktu Globalnego Brutto wynosi:

- 25,0 % - w roku 1995,
- 22,1 % - w roku 2000,
- 23,7 % w roku 2004.

W odpowiednich latach udział przetwórstwa przemysłowego³ był nieco niższy i wynosił: 19,35, 17,2% oraz 18,2%. Więcej uwagi poświęcimy też przemysłowi spożywczemu (produkcja wyrobów spożywczych i napojów), który stanowił w roku 1995 – 19,1% udziału w produkcji przemysłowej, w roku 2000 – 18,2 %, a w roku 2004 – 18,0 % ogólnej wartości produkcji przemysłowej.

Według danych GUS w roku 2004 39 % przedsiębiorstw prowadziło działalność innowacyjną, a nakłady na tę działalność na jedno przedsiębiorstwo kształtowały się na poziomie 4928,7 tys. zł. Największy udział przedsiębiorstw prowadzących działalność innowacyjną miał miejsce w roku 2004 w gałęzi produkcji koks, produktów rafinerii ropy naftowej i paliw jądrowych (85 %), produkcji wyrobów chemicznych (71 %), produkcji wyrobów tytoniowych (70 %), w produkcji maszyn biurowych i komputerów (60 %), zaś najniższy występuje w przemyśle włókienniczym (11,7%), odzieży i wyrobów futrzarskich (25,6%), produkcji skór wyprawianych i wyrobów ze skór wyprawianych (26,3 %).

W latach poprzednich procent przedsiębiorstw prowadzących działalność innowacyjną różnił się nieznacznie i wykazywał niewielkie wahania – od 37,6% w roku 1997 do 32,1% w roku 2000 oraz 36,7 % w roku 2002. Wyraźna poprawa wskaźnika intensywności innowacyjnej zarysowała się w roku 2004, w którym wskaźnik ten wynosił 39 %. W latach 2003-2005 przedsiębiorstw innowacyjnych w przemyśle było już 41,5 %, a w przetwórstwie przemysłowym 41,6 %. W przemy-

śle artykułów spożywczych i napojów w roku 2004 zanotowano 37,4 % udziału przedsiębiorstw prowadzących działalność innowacyjną, a w latach 2003-2005 – 40,3 %.

Przeciętny nakład na tę działalność w jednym przedsiębiorstwie wynosił w roku 2004 4337,0 tys. zł. Najwyższy przeciętny nakład na działalność innowacyjną w przedsiębiorstwie wytwarzającym wyroby tytoniowe (20682,4 tys. zł), pojazdy samochodowe, przyczepy i naczepy (12098,4) oraz wyroby chemiczne (92 939,0 tys. zł). Najniższy nakład na działalność innowacyjną wystąpił w przedsiębiorstwach wytwarzających wyroby futrzarskie (473,5 tys. zł), we włókiennictwie (798,0 tys. zł) oraz w przedsiębiorstwach wytwarzających maszyny biurowe.

Dane liczbowe wskazują, iż przedsiębiorstwa przemysłu spożywczego i napojów znajdują się na poziomie średniej krajowej sektora prywatnego w zakresie działalności innowacyjnej wszystkich badanych przedsiębiorstw, który wyniósł w roku 2004 – 37,4 %. Dla całego sektora prywatnego wskaźnik ten wynosił 37,8 %. Pod względem wielkości nakładów na innowacje na jedno przedsiębiorstwo – w przemyśle spożywczym i napojów są one niższe (4337,8 tys. zł) w porównaniu z przedsiębiorstwami sektora prywatnego dla całego przemysłu (5071,8 tys. zł). W przedsiębiorstwach sektora publicznego nakłady te wynosiły 4119,8 tys. zł. Warto dodać, że w rozpatrywanej gałęzi wytwarzania produktów spożywczych i napojów przeważają przedsiębiorstwa małe i średnie, a jak wynika z danych liczbowych, innowacyjność jest niższa właśnie w przedsiębiorstwach małych (w roku 2004 udział małych przedsiębiorstw – od 1 do 9 zatrudnionych – w badanej zbiorowości wynosił 24,1%).

Jednakże należy z całą pewnością stwierdzić, że przedsiębiorstwa przemysłu spożywczego i napojów wykazują niezadowalającą działalność innowacyjną, biorąc pod uwagę znaczenie produktów spożywczych dla ostatecznego konsumenta oraz wpływ procesów technologicznych zachodzących w tym przemyśle dla środowiska przyrodniczego.

Do produktów innowacyjnych w przemyśle spożywczym należy zaliczyć żywność o właściwościach zdrowotnych, np. redukującą otyłość, bądź obniżającą zawartość cholesterolu we krwi, różne napoje energetyczne, wzbogaconą żywność – o podwyższonej zawartości witamin, czy wapnia, z obniżoną zawartością tłuszczów, cukrów i in. Sądzić należy, iż wachlarz tego typu innowacji produktowych wzrośnie – wobec zachorowalności ludności na tzw. choroby XXI wieku, czyli nadciśnienie, otyłość, a także wobec obowiązku wprowadzania norm bezpieczeństwa żywności. Z drugiej strony według doniesień naukowców zajmujących się wpływem produktów żywnościowych na zdrowie człowieka wynika, że im produkt żywnościowy bardziej przetworzony (czytaj także: im więcej innowacji produktowych) – tym większa szkodliwość dla zdrowia człowieka. Tego problemu w tym artykule nie będziemy jednak rozwijać.

Wskaźnik intensywności innowacyjnej dla całego przemysłu kształtował się w roku 1997 na poziomie 3,06% i wykazywał tendencje malejące – do 2,74 % w roku 2004 (por. tab.1 i rys. 1).

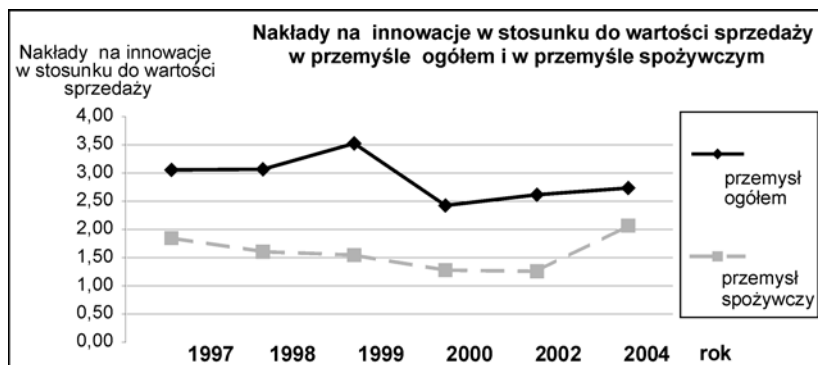
Najwyższy poziom (3,53 %) omawiany wskaźnik dla całego przemysłu osiągnął w roku 1999. Tendencje w kształtowaniu wskaźnika intensywności innowacyjnej wyraźnie widać na rys. 1. Z zaprezentowanych danych wynika niekorzystny

³ „Przemysł” jest kategorią zbiorczą stosowaną w opracowaniach GUS. Obejmuje 3 sekcje wg PKD (polska Klasyfikacja Działalności): 1. Górnicтво (sekcja C). 2. Przetwórstwo przemysłowe (sekcja D) 3. Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz wodę (sekcja E).

Tabela 1. Wskaźniki intensywności innowacyjnej dla przemysłu ogółem i dla przemysłu spożywczego

nakłady % / rok	Nakłady na innowacje w stosunku do wartości sprzedaży					
	1997	1998	1999	2000	2002	2004
przemysł ogółem	3,06	3,07	3,53	2,43	2,62	2,74
przemysł spożywczy	1,85	1,61	1,55	1,28	1,26	2,07

Źródło: opracowanie własne na podstawie GUS: Nauka i Technika w r. 1997, 2003, 2004

**Rys. 1.** Wskaźniki intensywności innowacyjnej w przemyśle ogółem i w przemyśle spożywczym

Obliczenia własne na podstawie GUS: Nauka i Technika w r. 1997, 2003, 2004

Tabela 2. Wskaźniki intensywności innowacyjnej w przemyśle w układzie branżowym w latach 1997-2004

sekcja i dział PKD	1997 %	2002 %	2004 %
Przemysł	3,06	2,62	2,74
produkcja artykułów spożywczych	1,85	1,26	2,07
produkcja artykułów tytoniowych	6,09	3,20	1,17
włókiennictwo	1,39	1,44	4,15
produkcja odzieży i wyrobów futrzarskich	0,28	0,41	1,09
produkcja skór wyprawianych	0,42	0,35	0,63
produkcja z drewna i wyrobów z drewna	7,04	1,44	4,48
produkcja masy włókienniczej, papieru	4,63	2,32	2,65
działalność wydawnicza, poligrafia	1,10	0,89	3,98
produkcja koksu i produktów rafinacji ropy naftowej	8,76	4,98	4,28
produkcja wyr.chemicznych	3,03	2,74	4,97
produkcja wyrobów gumowych i z tworzyw sztucznych	2,28	2,02	11,80
produkcja wyrobów z pozostałych wyrobów niemetalicznych	3,42	6,37	3,73
produkcja metali	3,70	1,37	0,78
produkcja metali z wyłączeniem maszyn i urządzeń	1,58	2,95	1,92
produkcja metalowych wyrobów gdzie indziej nie sklasyfikowanych	3,76	0,00	3,82
produkcja maszyn biurowych i komputerów		2,01	1,22
produkcja maszyn i aparatury elektrycznej	5,10	3,72	2,46
produkcja sprzętu i urządzeń radiowych, tv, telekomunikacyjnych	3,62	2,38	2,79
produkcja instrumentów medycznych, precyzyjnych, optycznych, zegarów	2,34	4,08	5,32
produkcja pojazdów samochodowych, przyczep i naczep	4,50	10,84	2,64
produkcja pozostałego sprzętu transportowego	2,30	3,43	3,55
produkcja mebli, działalność gdzie indziej niesklasyfikowana	1,05	1,27	2,23

Źródło: GUS: Nauka i Technika w r. 1997, 2003, 2004, roczniki statystyczne

wniosek z punktu widzenia gospodarki opartej na wiedzy i potwierdza ogólną opinię o niskiej innowacyjności gospodarki polskiej. Wniosek taki potwierdzają także liczne wyniki badań tego problemu.

Dynamika intensywności innowacyjnej przedstawia się różnie w różnych gałęziach przemysłu. Poziom wskaźnika intensywności innowacyjnej dla przemysłu spożywczego jest znacznie niższy aniżeli w przemyśle ogółem. Rysunek 1 wskazuje znaczną lukę pomiędzy analizowanymi dwoma „agregatami”. Warto jednakże odnotować fakt, iż luka ta w roku 2004 znacznie się zmniejszyła, co niewątpliwie jest zjawiskiem pozytywnym z punktu widzenia rozwoju przemysłu spożywczego. Poziom wskaźników intensywności innowacyjnej jest bardzo zróżnicowany w poszczególnych branżach – na co wskazują dane liczbowe zawarte w tabeli 2.

W tabeli 2 przedstawione są wskaźniki intensywności innowacyjnej w branżach przemysłowych ujętych według klasyfikacji sekcji i działów PKD dla lat 1997, 2002 oraz 2004. Na podstawie tabeli 2 została sporządzona tabela 3, w której uporządkowane zostały gałęzie przemysłu według poziomu intensywności innowacyjnej.

Dla celów analizy wyodrębniłyśmy 5 grup gałęzi wg następujących poziomów intensywności innowacyjnej (I.I.)

- 1 grupa – ponad 5,5 % (gałęzie o bardzo wysokim wskaźniku I.I.)
- 2 grupa – od 4 % do 5,5 % (gałęzie o wysokim poziomie wskaźnika I.I.)
- 3 grupa – od 2,5% - 4 % (gałęzie o średnim poziomie wskaźnika I.I.)
- 4 grupa – od 1% - 2,5 % (gałęzie o niskim poziomie wskaźnika I.I.)
- 5 grupa – od 0 do 1 % (gałęzie o bardzo niskim poziomie wskaźnika I.I.)

Podział na gałęzie zróżnicowane według poziomu wskaźnika I.I. został dokonany dla lat 1997 i 2004. Analizując dane zawarte w tabelach 2 i 3 dochodzimy do wniosku, iż w zakresie kształtowania się poziomu wskaźnika brak jest jakiegokolwiek prawidłowości. Jedynie branża artykułów spożywczych i napojów, czy mebli znajduje się w analizowanych latach krańcowych: 1997 i 2004 – w przedziale niskiego wskaźnika I.I. – a produkcja skór wyprawianych – bardzo niskiego. W przedziale średniego wskaźnika I.I. znajduje się branża produktów sprzętu i urządzeń radiowych, TV i telekomunikacyjnych, pojazdów samochodowych, przyczep i naczep. Zdziwienie budzi bardzo wysoki wskaźnik I.I. w przemyśle artykułów tytoniowych w 1997 r- a w roku 2004 przemysł ten znalazł się w przedziale najniższej I.I..

Warto tu dodać, że udział produkcji sprzedanej wysokiej techniki [1] jest najniższy i kształtuje się na poziomie 4,8% w roku 2001, 5,4% w r.2002, 5,1% w r.2003, 4,5 % w roku 2004 i 2005. Natomiast wskaźnik ten dla niskiej techniki wynosi odpowiednio: 41,9 %, 43,6%, 38,6 %,37,3 % (por. tab. 4).

Udział produkcji sprzedanej przedsiębiorstw własności zagranicznej w odniesieniu do techniki wysokiej, średnio-wysokiej, i średnio-niskiej jest ogólnie wyższy w porównaniu do ogólnych wielkości przetwórstwa przemysłowego, a w odniesieniu do techniki niskiej – są niższe.

Tabela 3. Rozrzut gałęzi przemysłu wg poziomu wskaźnika intensywności innowacyjnej (I.I.) w latach 1997 i 2004

L.p.	Poziom wskaźnika I.I.	Gałęzie wg poziomu wskaźnika I.I.			
		rok 1997 Branże – liczba		rok 2004 Branże – liczba	
1.	Bardzo wysoki powyżej 5,5%	1. Produkcja koksu i produktów rafinacji ropy naftowej 2. Produkcja artykułów tytoniowych 3. Produkcja drewna i wyrobów z drewna		1. Produkcja wyrobów gumowych i z tworzyw sztucznych	
2.	Wysoki 4 – 5,5%	1. Produkcja masy włóknistej i papieru 2. Produkcja maszyn i aparatury elektrycznej		1. Produkcja włókiennicza 2. Produkcja z drewna i wyrobów z drewna 3. Produkcja wyrobów chemicznych 4. Produkcja instrumentów medycznych, precyzyjnych, optycznych, zegarów i zegarków 5. Produkcja koksu i produktów rafinacji ropy naftowej	
3.	Średni 2,5 – 4%	1. Produkcja wyrobów chemicznych 2. Produkcja wyrobów gumowych i z tworzyw sztucznych 3. Produkcja wyrobów z pozostałych mat. niemetalicznych 4. Produkcja metali 5. Produkcja wyrobów metalowych gdzie indziej nie klasyfik. 6. Produkcja sprzętu i urządzeń radiowych, TV, telekom. 7. Produkcja pojazdów samochodowych, przyczep i naczep		1. Produkcja z masy włóknistej i papieru 2. Dział. wydawnicza i poligrafia 3. Produkcja wyrobów pozostałych wyrobów niemetalicznych 4. Produkcja wyrobów metalowych gdzie indziej niesklasyfikowanych 5. Produkcja sprzętu i urządzeń radiowych, TV i telekomunikacyjnych 6. Produkcja pojazdów samochodowych, przyczep i naczep 7. Produkcja pozostałego sprzętu transportowego	
4.	Niski 1 – 2,5%	1. Produkcja artykułów spożywczych 2. Produkcja włókiennicza 3. Działalność wydawnicza i poligraficzna 4. Produkcja metali z wyłączeniem maszyn i urządzeń 5. Produkcja instrumentów.. medycznych, optycznych, Zegarów i zegarków 6. Produkcja pozostałego sprzętu transportowego 7. Produkcja mebli, działalność produkcyjna gdzie indziej niesklasyfikowana		1. Produkcja artykułów spożywczych 2. Produkcja odzieży i wyrobów futrzarskich 3. Produkcja maszyn biurowych i komputerów 4. Produkcja maszyn i aparatury elektrycznej 5. Produkcja mebli, działalność produkcyjna gdzie indziej niesklasyfikowana 6. Produkcja artykułów tytoniowych	
5.	Bardzo niski 0 – 1%	1. Produkcja odzieży i wyrobów futrzarskich 2. Produkcja skór wyprawianych i wyrobów ze skór wyprawianych		1. Produkcja skór wyprawianych i wyrobów ze skór wyprawianych 2. Produkcja metali	

* brak danych za rok 1997 dotyczących produkcji maszyn biurowych i komputerów

Źródło: opracowanie własne na podstawie tabeli 2

Tabela 4. Struktura produkcji sprzedanej w sekcji „Przetwórstwo przemysłowe” w latach 2001-2005

Rok	Technika							
	Wysoka		Średnio - wysoka		Średnio-niska		Niska technika	
	Ogółem %	*	Ogółem %	*	Ogółem %	*	Ogółem %	*
2001	4,8	6,7	22,6	36,5	30,8	16,6	41,9	40,7
2002	5,4	9,3	21,2	35,8	29,8	18,0	43,6	36,9
2003	5,1	7,8	23,4	38,9	30,1	19,2	41,5	34,1
2004	4,5	6,5	25,6	42,5	31,3	19,2	38,6	31,8
2005	4,5	5,8	26,1	43,0	32,1	19,6	37,3	31,6

* w tym własność zagraniczna

Źródło: Nauka i Technika, GUS 2006, s.214

POTENCJAŁ INNOWACYJNY GAŁĘZI PRZEMYSŁU

Poziom wskaźnika intensywności innowacyjnej zdeterminowany jest wieloma czynnikami, które nie będą przedmiotem dyskusji w niniejszym artykule. Zaznaczmy jedynie, że wyższy potencjał innowacyjny obecny w danej branży powinien wpłynąć na wyższy poziom intensywności innowacyjnej tej

gałęzi. W uproszczeniu możemy przytoczyć wskaźnik potencjału kadrowego, mierzony relacją liczby zatrudnionych pracowników sfery B+R danej gałęzi, a liczbą zatrudnionych pracowników sfery produkcyjnej tejże gałęzi. Wskaźnik ten dla lat 1997-2004 pokazuje tabela 5. Z porównania wskaźnika I.I. ze wskaźnikiem potencjału innowacyjnego – można sądzić, że jedynie w gałęzi wyrobów chemicznych i farmaceutycznych wysokiemu wskaźnikowi I.I. odpowiada wysoki wskaźnik potencjału innowacyjnego.

Tabela 5. Wskaźnik potencjału kadrowego – udział pracowników sfery B+R w ogólnej liczbie zatrudnionych w wybranych gałęziach

sekcja i dział PKD	% wskaźnik zatrudnienia pracowników sfery B + R w ogólnej liczbie zatrudnionych w sektorze przedsiębiorstw		
	rok 1997	rok 2002	rok 2004
OGÓŁEM	0,19	0,10	0,13
produkcja wyrobów spożywczych	0,09	0,05	0,03
włóknictwo	0,49	0,19	0,23
produkcja koksu i produktów rafinacji ropy naftowej	1,02	0,00	2,48
produkcja wyrobów chemicznych, farmaceutycznych	2,84	2,06	2,08
produkcja wyrobów gumowych i z tworzyw sztucznych	0,86	0,46	0,25
produkcja wyrobów z pozostałych wyrobów nieżelaznych	0,58	0,18	0,07
produkcja metali	0,14	0,35	0,32
produkcja metali z wyłączeniem maszyn i urządzeń	2,07	1,17	1,10
produkcja maszyn biurowych i komputerów	2,18	1,51	1,29
produkcja sprzętu i urządzeń radiowych, tv, telekom.	0,70	1,90	1,01
produkcja instr. med. precyz. optycznych, zegarów	1,37	1,02	1,64
produkcja pojazdów samochodowych, przyczep i naczep	2,38	0,96	1,13
produkcja pozostałego sprzętu transportowego	1,39	1,22	1,50
wytw. i zaopatr. w energię elektryczną, gaz, wodę	0,19	0,07	0,09

Źródło: GUS: Nauka i Technika w r. 1997, 2003, 2004, Rocznik statystyczny 1997, 2002, 2004

Rażący brak związku pomiędzy potencjałem innowacyjnym a intensywnością innowacyjną obserwuje się w takich gałęziach, jak produkcja wyrobów gumowych i z tworzyw sztucznych.. Można przypuszczać, iż wysoki potencjał innowacyjny produkcji koksu i produktów rafinerii ropy naftowej zaowocuje wyższą innowacyjnością w latach następnych. Trzeba też zwrócić uwagę, że powinna wystąpić pozytywna korelacja pomiędzy tymi wskaźnikami w gałęziach – tzw. nośnikach postępu technicznego, takich jak przemysł wyrobów chemicznych, maszyn i aparatury elektrycznej, sprzętu i urządzeń radiowych, TV i telekomunikacyjnych, czy instrumentów medycznych i precyzyjnych. Skala innowacji w tych gałęziach powinna być wysoka – czego nie potwierdzają dane zawarte w tab. 2.

Należy podkreślić także jeden ważny problem. Mianowicie udział zatrudnionych pracowników w sferze B+R jest jednym z ważniejszych wskaźników, na podstawie którego gospodarke danego kraju zakwalifikować można do GOW. Wskaźnik ten powinien kształtować się na poziomie 15 %. W Polsce w roku 2003 wynosił on 0,92 %, a w UE (25 krajów) wynosił 1,44 %. W sektorze wysokiej i średnio – wysokiej techniki – 4,35 %.

Dla całego przemysłu, jak wskazują dane w tab. 4 wynosił w 1997 – 0,19 %, w 2002 r – 0,10 %, i w r. 2004 – 0,13 %. Z przytoczonych danych w tabeli 4 wynika, że najwyższe omawiane wskaźniki miały miejsce w przemyśle chemicznym (2,84 % w 1997 r., 2,06% w 2002 i 2,48% w 2004 r). Sytuacja „kadrowa „potencjału innowacyjnego jest bardzo niekorzystna⁴.

Na szczególną uwagę zasługuje gałąź produkcji artykułów spożywczych. Pomimo, że gałęzi tej nie zaliczymy do tych, które dynamizują nowoczesność innych gałęzi – to jednak ona sama powinna wykazywać wysoki poziom intensywności innowacyjnej ze względu na fakt, że jej produkty trafiają do ostatecznego konsumenta - muszą wykazywać szczególną

jakość, nie szkodzić ani organizmowi ludzkiemu, ani też środowisku przyrodniczemu. Trzeba też dodać, że przemysł ten konsumuje efekty innowacji innych gałęzi.

W przemyśle spożywczym będą występowały głównie innowacje technologiczne, a głównym źródłem innowacji powinien być transfer technologii przemysłu chemicznego i elektroniki, czy też maszyn i urządzeń. Innowacje technologiczne powinny prowadzić do powstawania produktów zmodernizowanych, ulepszonych.

SPRZEDAŻ WYROBÓW NOWYCH I ZMODERNIZOWANYCH

Efektem działalności innowacyjnej w przedsiębiorstwach przemysłowych są przede wszystkim nowe i zmodernizowane produkty, które podlegają komercjalizacji. Podstawowym wskaźnikiem obrazującym aktywność innowacyjną przedsiębiorstw będzie stosunek produkcji sprzedanej wyrobów nowych i zmodernizowanych do całej produkcji sprzedanej (WZN). Zgodnie z logiką, większa skala innowacji powinna w efekcie dać wyższy poziom (odsetek) sprzedaży wyrobów nowych i zmodernizowanych.

Tabela 6. Udział sprzedaży wyrobów nowych i zmodernizowanych w ogólnej produkcji sprzedanej przedsiębiorstw w latach 1994-2005

rok	Przemysł Spożywczy [%]	Przemysł OGÓŁEM [%]
1994-1996	7,9	18,7
1995-1997	9,3	20,1
1997-1998	12,5	21,3
1998-2000	9,6	18,0
1999-2001	10,3	16,7
2000-2002	7,3	20,7
2001-2003	9,3	19,6
2002-2004	13,4	23,8
2003-2005	11,6	22,3

Źródło: GUS: Nauka i Technika w r. 2002, 2004, 2005

Wskaźnik WZN w polskim przemyśle wykazuje tendencje do stabilizacji (por. tab. 6 oraz rys. 2). Oscylował wokół 20 % i był nieco wyższy w przetwórstwie przemysłowym. Wartym odnotowania jest fakt, iż wskaźnik ten w zakresie sprzedaży na eksport wykazywał tendencje wzrostowe – od 4,1% w latach 1998-2000 – do 10,8 % w latach 2002-2004.

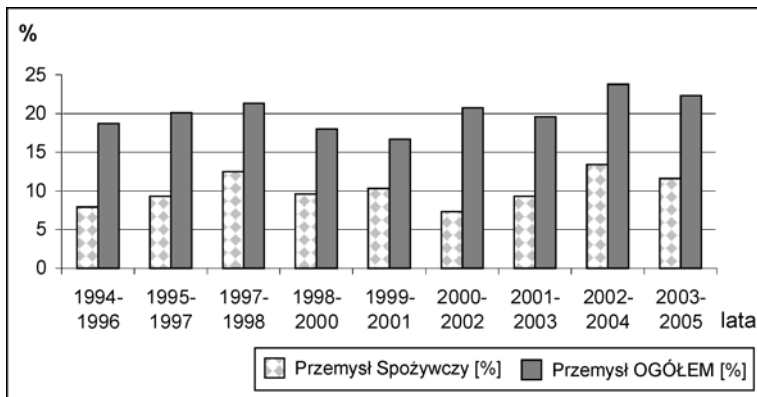
I jeszcze jedna uwaga: wskaźnik WZN w sektorze publicznym wykazuje wyraźne tendencje spadkowe, a sektor prywatny odwrotnie – wykazuje intensywny wzrost z 16,1 % w latach

⁴ Problematyka ta znajduje odbicie w programach UE, była również omawiana na Konferencji „ Nauka dla Biznesu – wsparcie innowacji w sektorze rolno-spożywczym „ – SGGW 27.02.2007.

Tabela 7. Klasyfikacja gałęzi (branż) – według poziomu wskaźnika sprzedaży wyrobów nowych i zmodernizowanych do ogólnej wartości sprzedaży (WNZ) w latach 1998-2005

Lp.	WNZ	Gałęzie według poziomu wskaźnika WNZ			
		1998 – 2000	2001 – 2003	2002 – 2004	2003 – 2005
1.	Poziom wskaźnika WNZ do 15% (niski)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wyroby spożywcze i napoje 2. Włókiennictwo 3. Produkcja odzieży i wyrobów futrzarskich 4. Produkcja skór wyprawianych i wyrobów ze skór wyprawianych 5. Produkcja drewna i wyrobów z drewna 6. Produkcja masy włóknistej papieru oraz wyrobów z papieru 7. Działalność wydawnicza, poligrafia i reprodukcja 8. Produkcja wyrobów gumowych i z tworzyw sztucznych 9. Produkcja wyrobów z pozostałych surowców niemetalicznych 10. Produkcja metali 11. Produkcja sprzętu i urządzeń TV i telekomunikacyjnych 12. Produkcja mebli, działalność produkcyjna gdzie indziej nie sklasyfikowana 13. Przetwarzanie odpadów 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wyroby spożywcze i napoje 2. Wyroby tytoniowe 3. Produkcja odzieży i wyrobów futrzarskich 4. Produkcja drewna i wyrobów z drewna 5. Produkcja masy włóknistej papieru i wyrobów z papieru 6. Produkcja metali 7. Działalność wydawnicza, poligrafia i reprodukcja zapisanych nośników informacji 8. Wytwarzanie koksu, produktów i paliw rafinerii i paliw jądrowych 9. Produkcja wyrobów chemicznych 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wyroby spożywcze i napoje 2. Wyroby tytoniowe 3. Włókiennictwo 4. Produkcja odzieży i wyrobów futrzarskich 5. Produkcja skór wyprawianych i wyrobów ze skór wyprawianych 6. Produkcja drewna i wyrobów z drewna 7. Produkcja masy włóknistej papieru oraz wyrobów z papieru 8. Działalność wydawnicza, poligrafia i reprodukcja 9. Wytwarzanie koksu, produktów i paliw rafinerii i paliw jądrowych 10. Produkcja wyrobów z pozostałych surowców niemetalicznych 11. Produkcja metali 12. Przetwarzanie odpadów 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wyroby spożywcze i napoje 2. Włókiennictwo 3. Produkcja odzieży i wyrobów futrzarskich 4. Produkcja skór wyprawianych i wyrobów ze skór wyprawianych 5. Produkcja drewna i wyrobów z drewna 6. Działalność wydawnicza, poligrafia i reprodukcja 7. Produkcja wyrobów chemicznych 8. Produkcja wyrobów gumowych i z tworzyw sztucznych 9. Produkcja wyrobów z pozostałych surowców niemetalicznych 10. Produkcja metali 11. Produkcja wyrobów metalowych z wyłączeniem maszyn i urządzeń 12. Przetwarzanie odpadów
2.	Poziom wskaźnika WNZ 16-25% (średni)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wyroby tytoniowe 2. Produkcja wyrobów chemicznych 3. Produkcja metalowych wyrobów z wyłączeniem maszyn i urządzeń 4. Produkcja maszyn i aparatury elektrycznej gdzie indziej niesklasyfikowana 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Włókiennictwo 2. Produkcja odzieży i wyrobów futrzarskich 3. Produkcja wyrobów gumowych i z tworzyw sztucznych 4. Produkcja wyrobów z pozostałych surowców niemetalicznych 5. Produkcja wyrobów metalowych z wyłączeniem maszyn i urządzeń 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Produkcja wyrobów gumowych i z tworzyw sztucznych 2. Produkcja wyrobów metalowych z wyłączeniem maszyn i urządzeń 3. Produkcja mebli, działalność produkcyjna gdzie indziej nie sklasyfikowana 4. Produkcja wyrobów chemicznych 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Produkcja masy włóknistej papieru oraz wyrobów z papieru 2. Produkcja maszyn i urządzeń gdzie indziej nie sklasyfikowanych 3. Produkcja maszyn i aparatury elektrycznej gdzie indziej nie sklasyfikowanej 4. Produkcja instrumentów medycznych, precyzyjnych, zegarów i zegarków 5. Produkcja mebli, działalność produkcyjna gdzie indziej nie sklasyfikowana
3.	Poziom wskaźnika WNZ ponad 25%	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wytwarzanie koksu, produktów i paliw rafinerii i paliw jądrowych 2. produkcja maszyn biurowych i komputerów 3. Produkcja instrumentów medycznych, precyzyjnych, zegarów i zegarków 4. Produkcja pojazdów samochodowych, przyczep i naczep 5. Produkcja pozostałego sprzętu transportowego 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Produkcja maszyn biurowych i komputerów 2. Produkcja maszyn i aparatury elektrycznej gdzie indziej nie sklasyfikowanej 3. Produkcja sprzętu i urządzeń RTV i telekomunikacyjnych 4. Produkcja instrumentów medycznych, precyzyjnych, zegarów i zegarków 5. Produkcja pojazdów samochodowych, przyczep i naczep 6. Produkcja pozostałego sprzętu transportowego 7. Przetwarzanie odpadów 8. Produkcja mebli, działalność produkcyjna gdzie indziej nie sklasyfikowana 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Produkcja maszyn i urządzeń gdzie indziej nie sklasyfikowanych 2. produkcja maszyn biurowych i komputerów 3. Produkcja sprzętu i urządzeń RTV i telekomunikacyjnych 4. Produkcja instrumentów medycznych, precyzyjnych, zegarów i zegarków 5. Produkcja pojazdów samochodowych, przyczep i naczep 6. Produkcja pozostałego sprzętu transportowego 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Produkcja wyrobów tytoniowych 2. Wytwarzanie koksu, produktów i paliw rafinerii i paliw jądrowych 3. produkcja maszyn biurowych i komputerów 4. Produkcja sprzętu i urządzeń RTV i telekomunikacyjnych 5. Produkcja pojazdów samochodowych, przyczep i naczep

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Nauka i Technika w roku 2005, GUS 2006 s. 181



Rys. 2. Wskaźnik produkcji sprzedanej wyrobów nowych i zmodernizowanych do całej produkcji sprzedanej w latach 1994-2005.

Źródło: Opracowanie własne w oparciu o GUS: Nauka i Technika w r. 1997, 2004, 2005

1998-2000, do 20,08% w latach 2002-2004. Należy dodać, iż sektor prywatny stanowiący własność zagraniczną wykazuje w latach 1998-2000 – 14,9% sprzedaży wyrobów nowych i zmodernizowanych, a w r. 2002-2004 wskaźnik ten wzrósł do 36,3%. Takie tendencje powinny wystąpić we wszystkich gałęziach produkcji przemysłowej – i wtedy można by sformułować wniosek, iż rozwój przemysłu ma charakter innowacyjny i daje możliwość zakwalifikowania go do gospodarki opartej na wiedzy.

Częściowe potwierdzenie tezy o pozytywnym związku pomiędzy skalą innowacji (wskaźnikiem I.I.) a stosunkiem wyrobów nowych i zmodernizowanych do ogólnej wartości sprzedaży (wskaźnikiem WNZ) zawierają dane w tabeli 3 i tabeli 2 oraz 7. W tabeli 7 dokonany został podział gałęzi wg poziomu wskaźnika WNZ na 3 grupy: do 15% – poziom niski, do 16-25% poziom średni, oraz ponad 25% – poziom wysoki.

W przedziale niskiego poziomu wskaźnika sprzedaży wyrobów nowych i zmodernizowanych do ogólnej wartości sprzedaży produkcji przemysłowej (WNZ) oraz w przedziale niskiego wskaźnika intensywności innowacyjnej (I.I.) w latach 1997-2000 znajdują się: produkcja artykułów spożywczych, produkcja włókiennicza, produkcja skór i wyrobów ze skór wyprawianych, działalność wydawnicza i poligraficzna, produkcja mebli i działalność produkcyjna gdzie indziej nie sklasyfikowana oraz produkcja odzieży i wyrobów futrzarskich. W latach 2002-2004 w niskim przedziale wskaźnika WNZ oraz I.I. znajdują się gałęzie: produkcja artykułów spożywczych, wyrobów tytoniowych, produkcja skór i wyrobów ze skór wyprawianych produkcja metali, produkcja odzieży i wyrobów futrzarskich. W obu analizowanych okresach w niskim przedziale WNZ oraz I.I. znajduje się produkcja wyrobów spożywczych, skór wyprawianych i wyrobów ze skór wyprawianych.

W przedziale wysokiego poziomu WNZ oraz I.I. w latach 1998-2000 znajdowały się: produkcja koks i produktów rafinerii ropy naftowej, a w latach 2002-2004 – produkcja instrumentów medycznych, precyzyjnych i optycznych, zegarów i zegarków. Można również poszukiwać zależności: wskaźnik potencjału innowacyjnego w r. 1997 – i wskaźnik WNZ w roku 2004 – co mogłoby oznaczać, że np. wysoki wskaźnik potencjału w 1997 spowoduje efekt w postaci wysokiego wskaźnika WNZ w r. 2004 i w 2005. Taka zależność

wystąpiła tylko w dwóch gałęziach: tj. w produkcji pojazdów samochodowych, przyczep i naczep oraz w gałęzi produkującej instrumenty medyczne, precyzyjne, optyczne, zegary i zegarki.

Przemysł spożywczy znajdował się na średnim poziomie intensywności innowacyjnej we wszystkich analizowanych latach, oraz w przedziale najniższego wskaźnika WNZ.

PODSUMOWANIE

Zawarty w niniejszym artykule szkic obrazujący poziom innowacyjności w przemyśle – ze szczególnym uwzględnieniem przemysłu spożywczego – oraz tendencje w zakresie jej kształtowania, wskazuje iż:

- poziom innowacyjności w przemyśle polskim jest niski i nie napawa optymizmem co do możliwości zrealizowania postulatów zawartych w Strategii Lizbońskiej,
- nie zauważa się pozytywnych zależności pomiędzy skalą innowacji, a sprzedażą wyrobów nowych i zmodernizowanych, ani też pomiędzy potencjałem innowacyjnym a skalą innowacji w układzie gałęziowym,
- innowacyjność przemysłu spożywczego znajduje się poniżej poziomu średniego dla całego przemysłu,
- wyniki prezentowanych badań mogą być punktem wyjścia do bardziej szczegółowych rozważań dotyczących sektorów i gałęzi przemysłu.

Wyniki analizy przedstawione w niniejszym artykule wskazują, iż proces budowy gospodarki opartej na wiedzy jest zbyt powolny, zagrożony i chaotyczny.

LITERATURA

- [1] Kierunki zwiększania innowacyjności gospodarki na lata 2007-2013, Warszawa 2006.
- [2] Nauka i Technika w roku 2004, GUS Warszawa 2005.
- [3] Nauka i Technika w roku 2005, GUS Warszawa 2006.
- [4] Roczniki statystyczne, GUS, rok 1997 – 2005.

THE PRESENTATION OF VIEW OF INNOVATION OF POLISH INDUSTRY, BASED BY CLASIFICATION OF DATA OF CHIEF CENSUS BUREAU

SUMMARY

The aim of article is presentation the view for the innovation in Polish industry by analysis of official statistical data (by Chief Census Bureau). Data about innovation are prepared by research of industrial branches ; data were used by authors to showing the relations between science – capacity – factors, according the hypothesis about the realization of the EU Strategy of Lisbon in Poland. The level of science – capacity factors can be used in Polish companies to the planning the R&D projects.

Prof. dr hab. Zbigniew STANIEK
Wyższa Szkoła Menedżerska w Warszawie

ELASTYCZNOŚĆ RYNKU PRACY I BEZROBOCIE A NARODOWY PLAN ROZWOJU®

Artykuł nawiązuje do Narodowego Planu Rozwoju (NPR). Tematem wiodącym jest problem bezrobocia i elastyczności rynku pracy w kontekście celów i zadań postawionych w NPR.

Autor zwraca uwagę jak dużą rolę w rozwiązywaniu skomplikowanych problemów m.in. na rynku pracy przywiązuje się w NPR do tzw. czynników instytucjonalnych. Zdaniem autorów NPR tylko systemowe podejście w wykorzystaniu tych czynników daje szansę na trwale i pożądane zmiany, także na rynku pracy.

System instytucjonalny rynku pracy składa się z kilku segmentów. I właśnie jeden z nich, tzw., instytucje formalne” są obszernie omówione w artykule. Okazało się, że państwo posiada stosunkowo dużo instrumentów formalnych (ostatnio doszły nowe w wyniku akcesji do UE) nakierowanych na racjonalizowanie m.in. rynku pracy, w tym tak poważnie potraktowany w NPR problem bezrobocia. Przykładem jest, zdaniem autora konieczność przełamania schematów (w zachowaniach pracodawców i pracobiorców), których źródłem są odstające od rzeczywistości, oczekiwania i możliwości rynku pracy np. regulacje w zakresie prawa pracy, ubezpieczeń zdrowotnych i społecznych czy świadczeń socjalnych dla bezrobotnych.

WPROWADZENIE

Główną „bolączką” polskiej gospodarki jest utrzymujące się wciąż na wysokim poziomie bezrobocie i niski stopień aktywności zawodowej. W „Narodowym Planie Rozwoju” czytamy: „Wysoka stopa bezrobocia oraz niski poziom wskaźników aktywności zawodowej i zatrudnienia znajdują się daleko od poziomów wyznaczonych w Strategii Lizbońskiej. Brak pracy prowadzi do narastania problemu wykluczenia społecznego i bierności. Zmiana sytuacji na rynku pracy i podniesienie potencjalnego tempa wzrostu gospodarczego są obecnie głównymi celami polityki gospodarczej” [9]. Realizowany w Polsce wzrost gospodarczy ma w dużym stopniu charakter bezzatrudnieniowy; głównym czynnikiem wzrostu był i jest wzrost wydajności czy produktywności czynników produkcji. Utrata pracy dotyczy głównie osób o niskich kwalifikacjach, jednocześnie ma miejsce „wzrost kapitału ludzkiego” u dużej części zatrudnionych, co wyraża się np. odpowiednim wzrostem płac.

W NPR zwraca się uwagę na rolę czynników instytucjonalnych w rozwiązywaniu wielu problemów ekonomicznych. W dokumencie wprost formułuje się tezę, iż „rynek pracy wymaga większej instytucjonalnej elastyczności”. Wymaga to jednak podejścia systemowego, co jest warunkiem efektywności stosowanych rozwiązań instytucjonalnych. Rozwiązania te powinny sprzyjać elastyczności rynku pracy, dotyczy to również swobodnego kształtowania płac. Giętkość płac jest ograniczana głównie przez regulacje prawne (np. odnośnie płacy minimalnej), działalność związków zawodowych czy ograniczenia informacyjne instytucji rynku pracy. System instytucjonalny rynku pracy (podobnie jak i w skali całej gospodarki) składa się z instytucji-organizacji, obowiązujących reguł formalnych (głównie reguł prawnych i systemowo-finansowych) oraz reguł nieformalnych znajdujących syntetyczny wyraz w kapitale społecznym [7]. Temu ostatniemu służyć mogą takie rozwiązania jak np. „budowa partnerstwa publiczno-społecznego w zakresie działalności pożytku publicznego”. W niniejszym artykule główny akcent położony jest na rolę instytucji formalnych.

INSTYTUCJE FORMALNE – REGULACJE PRAWNE

Pozytywny wpływ instytucji formalnych na gospodarkę wymaga odpowiedniej jakości przepisów prawnych, co wiąże się z kolei z funkcjonowaniem sfery polityki i oddziaływaniem grup interesu w postaci np. lobbingu. Jakości prawa nie służy zbyt duża ilość uchwalanych aktów prawnych jak i zbyt szybkie tempo jego stanowienia (przy jednoczesnych opóźnieniach aktów wykonawczych). Prawo może być też „psute” przez zbyt częste nowelizacje ustaw, co dotyczy również prawa pracy. Jednym z warunków wspomnianego w NPR ożywienia zatrudnienia „jako dążenia do tworzenia nowych miejsc pracy oraz zwiększenia zatrudnialności” są niezbędne zmiany w przepisach prawa pracy [9]. **Prawo pracy** ma na celu regulowanie stosunków pracy. Wyznacza ono zakres i charakter uprawnień i obowiązków pracodawców i pracobiorców. Podstawą jego są kodeksy pracy, wiele razy nowelizowane w polskiej rzeczywistości. Nowelizacje w syntetycznym ujęciu mają na celu sprzyjanie rozwojowi drobnej i średniej przedsiębiorczości (gdzie łatwiej o tworzenie miejsc pracy) oraz uelastycznienie rynku pracy. Elastyczność należy rozumieć nie jako ograniczanie praw pracobiorców i ich reprezentantów – związków zawodowych, lecz jako zwiększenie kanałów ruchliwości na rynku pracy tj. większej możliwości przechodzenia z jednego do innego miejsca pracy. Wiąże się z nią bezpieczeństwo zatrudnionych w formie trwałych praw pracowniczych oraz **deregulacja rynku pracy** [5]. Deregulacja dotyczy: ochrony zatrudnienia, płacy minimalnej, poziomu zabezpieczenia społecznego oraz uprawnień związków zawodowych. Należy przy tym pamiętać, iż każda deregulacja oznacza nową regulację. Wpływ stopnia regulacji rynku pracy na poszczególne grupy pracownicze jest zróżnicowany.

Prawo pracy ewoluuje także w kierunku **różnicowania** stosowanych **form pracy** jak i jej **organizacji**. Ma to sprzyjać tworzeniu nowych miejsc pracy. Do nich zaliczyć można: telepracę, pracę na telefon, wynajem pracowników, pracę wykonywaną w domu, zatrudnianie na czas nieobecności innego pracownika, wypożyczanie pracowników, przerywany czas pracy, pracę weekendową, dzielenie się pracą, szersze

stosowanie umów zleceń i umów o dzieło, samozatrudnienie i inne.¹ Te nowe formy pracy mogą dotyczyć już zatrudnionych, jak i osób pozostających poza rynkiem np. studium młodzież, kobiety, emeryci. Powoduje to spadek kosztów pracy oraz daje szansę pracy dla osób nie mogących podjąć etatowych form zatrudnienia. Skorzystanie z nowych form pracy wymaga nie tylko odpowiednich przepisów prawnych, lecz również zachęty ze strony państwa do ich stosowania. Chodzi np. o ulgi podatkowe, czasowe zasiłki wspierające czy rozwój usług opieki nad dziećmi itd. W praktyce wielu krajów obserwuje się zjawisko określane terminem „dualizacji rynku pracy” tj. innych uregulowań prawnych dla osób zatrudnionych w tradycyjnych i nowych formach. Nowe formy zatrudnienia są regulowane w małym stopniu. Regulowane umowy pracy na czas nieokreślony ograniczają przejścia z pracy tymczasowej na stałą. Wyrazem porządkowania problemów związanych z zatrudnianiem nietypowym jest ustawa o zatrudnianiu pracowników tymczasowych. Większe zainteresowanie nowymi formami pracy wymaga zmian w innych obszarach np. regulacji płacowych czy rozbudowy systemu opieki nad osobami starszymi czy dziećmi.

Regulacje prawne dotyczące **zatrudnienia i przeciwdziałania bezrobociu** podlegały licznym nowelizacjom w kierunku wzrostu restrykcyjności przepisów. Liberalne przepisy rejestracji w urzędach pracy powodowały napływ osób biernych zawodowo, które nie były zainteresowane podjęciem pracy. Bezrobocie rejestrowane nie odpowiadało bezrobociu liczonemu według BAEL².

Wpływ na problemy zatrudnienia i bezrobocia wywierają także regulacje prawne dotyczące innych sfer aktywności społeczno-gospodarczej np. reforma systemu ubezpieczeń społecznych czy **reforma służby zdrowia**. Reforma systemu opieki zdrowotnej spowodowała kolejny napływ biernych zawodowo (czy zatrudnionych w gospodarce nieformalnej) z uwagi na formalne wymogi dostępu do bezpłatnych usług medycznych. Rejestracja w urzędzie zapewniała opłacanie ubezpieczenia zdrowotnego przez urzędy pracy.

Na zatrudnienie i bezrobocie silny wpływ wywierają zmiany zachodzące w przepisach prawa dotyczących **systemu zabezpieczenia społecznego**. Z punktu widzenia rynku pracy chodzi tu o: wcześniejsze emerytury, świadczenia przedemerytalne oraz renty. Podstawowym elementem zabezpieczenia są świadczenia emerytalne. Wiąże się to głównie z okresem pracy, płaconymi składkami, wysokością wynagrodzeń (przy istnieniu ograniczeń). System zabezpieczenia społecznego dotyczy przechodzenia na emeryturę przed osiągnięciem wieku emerytalnego. W Polsce miało miejsce masowe przechodzenie na wcześniejsze emerytury, co sztucznie ograniczało rozmiary bezrobocia, lecz równocześnie spowodowało duży wzrost świadczeń społecznych. Wcześniejsze emerytury stanowią ok. 25% ogółu wypłacanych emerytur.

Warto zwrócić uwagę na wpływ tzw. **kłina podatkowego i reformy systemu emerytalnego** na zatrudnienie i bezrobocie. Klin podatkowy oznacza różnicę między korzyściami (zyski plus wynagrodzenia), jakie z tytułu pracy uzyskują pracodawcy i pracownicy a ogólnym poziomem obciążeń

czynnika pracy. Zmiany wielkości klina podatkowego wpływają zarówno na koszty pracy jak i płacę netto. Wielkości te zależą od presji płacowej na rynku pracy i koordynacji systemu negocjacji płacowych. Wpływ obciążeń podatkowych na wielkość zatrudnienia jest tym mniejszy im szybciej płace dostosowują się do zmian fiskalnych. Ważne jest postrzeganie związku przyszłych świadczeń z płaconymi podatkami, tak przez pracodawców jak i pracobiorców. Nowy system emerytalny powoduje, iż składki emerytalne nie powinny być traktowane jako obciążenie paropodatkowe i nie powinny być też zaliczane do klina podatkowego. Mają one, bowiem charakter indywidualnych oszczędności[3]. W praktyce większość pracowników postrzega te składki jako paropodatki.

Podobny skutek ma instytucja czasowych **zasiłków przedemerytalnych**, dla osób o odpowiednim stażu pracy i wieku a jednocześnie zagrożonych bezrobociem. Tego typu rozwiązania miały zwalniać miejsca dla wyżu demograficznego wchodzącego na rynek pracy. Powodowało to równocześnie stałe pogarszanie relacji osób zatrudnionych do osób pobierających świadczenia. Świadczenia przedemerytalne sprzyjają wycofywaniu z rynku pracy osób bezrobotnych. Na zmniejszenie podaży pracy wpływa także duży udział **rent** z tytułu niezdolności do pracy oraz rent rodzinnych. Duża część tych rent została przyznana na czas nieokreślony, co ogranicza pole możliwych działań racjonalizujących np. okresowa weryfikacja rent. Uporządkowania wymaga także system orzecznictwa o niezdolności do pracy. W Polsce renty traktowano niekiedy jak wcześniejsze emerytury, co oznacza preferencje dla socjalnej a nie ubezpieczeniowej funkcji rent. Brak koordynacji poczynań poszczególnych instytucji działających w wyżej wymienionych obszarach nie sprzyja aktywizacji zawodowej bezrobotnych a sprzyja praktykom trwałego wycofywania z rynku pracy (ryнку oficjalnego).

Regulacje prawne dotyczą też **sposobu zawierania układów pracy** np. poprzez obligatoryjny system negocjacyjny. Negocjacje dotyczące warunków pracy i płacy mogą być prowadzone na szczeblu ogólnokrajowym, branżowym, regionalnym lub w skali poszczególnych przedsiębiorstw. Układy zbiorowe pracy obejmują coraz większą liczbę pracowników w większości krajów europejskich, co ogranicza funkcjonowanie mechanizmów rynkowych. W zakresie ustalania warunków i zasad wynagrodzeń dominują branżowe układy zbiorowe. W niektórych branżach w Polsce obowiązują ponadzakładowe układy zbiorowe, dające pracownikom większy zakres ochrony zatrudnienia i różnego rodzaju przywileje niż powszechnie obowiązujące. Na szczeblu przedsiębiorstw ustalane są stawki płac dla poszczególnych grup pracowniczych i sposoby ich kształtowania. Kwestie te w decydującym stopniu zależą od kondycji ekonomiczno-finansowej przedsiębiorstw. Płace powinny też odzwierciedlać regionalne różnicowanie. Zawieranie układów pracy na szczeblu gałęzi lub całego kraju prowadzi do zawyżania kosztów pracy w słabiej rozwiniętych regionach co ogranicza legalne zatrudnienie. W krajach UE w latach 90-tych obserwowano proces przenoszenia zawieranych układów zbiorowych na szczebel przedsiębiorstwa. Stopniowo rośnie także rola wewnętrznych regulacji w ramach przedsiębiorstw, co ma pozwolić na bieżące dostosowywanie się do zmiennej sytuacji na rynku pracy.

W NPR wspomina się także o wzbogaceniu ofert miejsc pracy poprzez **rozwój różnych form ekonomii społecznej**. Chodzi tutaj o możliwość połączenia lokalnych inicjatyw

1 Teoretyczne możliwości, jakie stwarza Kodeks Pracy, nie oznacza ich praktycznego stosowania. W Polsce np. nowe formy zatrudnienia nie są szeroko stosowane. Najczęściej sięga się do umów o dzieło oraz pracy na mniej niż pełny etat.

2 BAEL- tj. badania aktywności ekonomicznej ludności.

obywatelskich z działalnością gospodarczą. Wymaga to rozwoju spółdzielczości pracy, instytucji wzajemnych ubezpieczeń jak i lokalnych spółek kapitałowych[1]. Mogłoby to stanowić także obszar funkcjonowania bankowości spółdzielczej. Jest tu także miejsce dla rozwijania społecznej odpowiedzialności biznesu. Wszystko to wymaga odpowiednich regulacji prawnych i rozwiązań systemowo-finansowych.

WSKAŹNIK POZIOMU OCHRONY ZATRUDNIENIA (EPL)

Względna stabilizacja zatrudnienia daje podstawy dla dokonywania inwestycji w kapitał ludzki i podnoszenia produktywności pracy[1]. Zwiększa także adaptacyjność pracowników do zmiennych warunków funkcjonowania przedsiębiorstw. Polityka ochrony zatrudnienia może jednak nadmiernie usztywniać warunki pracy i płacy oraz prowadzić do nieefektywnych zmian struktury zatrudnienia. Dążenie do większej elastyczności rynku pracy skłania **do reform prawa pracy** w kierunku wzrostu udziału nieregularnych form zatrudnienia i ograniczania form zatrudnienia na czas nieokreślony. Wpływ zmian w regulacjach prawnych syntetycznie znajduje wyraz we wskaźniku EPL.

Wskaźnik EPL (Employment Protection Legislation), opracowany przez OECD, mierzy poziom ochrony zatrudnienia w danym kraju. Ma on służyć porównaniom międzynarodowym oraz syntetycznie ujmować restrykcyjność (lub ich brak) przepisów prawa w trzech obszarach: umów o pracę na czas nieokreślony, umów na czas określony oraz regulacji dotyczących zwolnień grupowych. Przepisy te ujmowane są w postaci wskaźników o odpowiednich wartościach i przy stosowaniu określonych wag. Indeks EPL przyjmuje wartości graniczne od 0 do 6, przy czym kraje o bardzo elastycznych regulacjach dotyczących zatrudnienia osiągają wskaźnik w granicach 0 lub 1. Dla państw, których regulacje w tej kwestii są bardzo restrykcyjne, wskaźnik osiąga wartość zbliżoną do 5 - 6.

Regulacje prawne dotyczące ochrony zatrudnienia **dotyczą** zarówno **pracobiorców** jak i **pracodawców**. Mają one chronić interesy pracowników np. w postaci przestrzegania warunków bhp, informowania o planowanych zwolnieniach z wyprzedzeniem czasowym czy zapewnienia odpowiednich odpraw. Szczególnie chronieni są pracownicy z tzw. grup wyższego ryzyka, jak np. niepełnosprawni, osoby samotnie wychowujące dzieci, osoby w wieku przedemerytalnym itp. W Polsce pracodawcy nie mogą wypowiedzieć umowy o pracę kobietom w okresie ciąży, a także urlopu macierzyńskiego oraz w trakcie urlopu wychowawczego. Przepisów tych nie stosuje się w sytuacji ogłoszenia upadłości lub likwidacji zakładu pracy. Przepisy te mają pozwolić pracodawcom na większą swobodę w zatrudnianiu i zwalnianiu pracowników. W niektórych krajach przepisy w zakresie ochrony zatrudnienia zobowiązują przedsiębiorców do okresowej zmiany stanowiska pracy pracownika, współpracy ze związkami zawodowymi lub też z instytucjami, takimi jak urzędy pracy. W Polsce zwalnianie pracowników wymaga zgody **związków zawodowych**. Przy planowanych zwolnieniach grupowych istnieje obowiązek odpowiednio wcześniejszych konsultacji pracodawców ze związkami zawodowymi. Konsultacje dotyczą w szczególności możliwości zmniejszenia rozmiarów grupowego zwolnienia oraz kwestii przekwalifikowania lub przeszkolenia zawodowego pracowników i pomocy w szukaniu

nowych miejsc pracy. Działania takie ograniczają co prawda elastyczność rynku pracy, lecz służą harmonizacji stosunków między pracodawcami i pracobiorcami oraz mogą być pozytywnym bodźcem w podnoszeniu produktywności pracy.

Po uzyskaniu opinii związków zawodowych pracodawcy zobligowani są do poinformowania **urzędów pracy** o planowanych zwolnieniach grupowych³. Głównym celem funkcjonowania tych urzędów jest pomoc w znajdowaniu zatrudnienia (w różnych jego formach), efektywnym kojarzeniu oczekiwani pracodawców i pracobiorców oraz prowadzeniu polityki wobec bezrobotnych (rejestracja bezrobotnych, kontakty z bezrobotnymi, wypłata zasiłków). Urzędy te zostały też zobligowane do prowadzenia aktywnej polityki rynku pracy. Do ich zadań należy pozyskiwanie ofert pracy i zaznajamianie z nimi bezrobotnych. Działalność urzędów zwiększająca podaż pracy przyczynia się do zmniejszenia presji płacowej i sprzyja walce z bezrobociem. Sama znajomość rodzaju bezrobocia nie wystarczy. W praktyce urzędy pracy często źle wykonują swoje funkcje; zbyt mało czasu poświęcając kontaktom z bezrobotnymi oraz pozyskując mało ofert pracy od pracodawców⁴. Nie wszystkie oferty pracy trafiają do urzędów pracy. Dają o sobie znać ograniczenia informacyjne na temat wolnych miejsc pracy. Mała ilość bezrobotnych znajduje pracę za pośrednictwem urzędów. W praktyce dominuje funkcja rejestrowania bezrobotnych oraz płatnika zasiłków.

W sytuacji dokonywania zwolnień z przyczyn dotyczących sytuacji ekonomiczno-finansowej przedsiębiorstwa czy likwidacji przedsiębiorstwa w wyniku zmian w strukturze i technologii produkcji, pracownicy dotknięci zwolnieniem liczyć mogą na pewne formy ochrony, które zazwyczaj przybierają postać ustalonego okresu wypowiedzenia w połączeniu z określoną kwotą odprawy. **Okres wypowiedzenia i odprawy składają się na koszty rozwiązywania umów o pracę**. Wysokie koszty rozwiązywania umów o pracę sprzyjają substytucji zatrudnienia przez kapitałochłonne i pracooszczędne techniki i technologie produkcji. Sprzyja to także zwiększaniu rozmiarów pracy w godzinach nadliczbowych. Im wyższe koszty zwolnień pracowników tym mniejsza konkurencja między zatrudnionymi a poszukującymi pracy.

Okresy wypowiedzeń dotyczą także przyczyn znajdujących się po stronie pracownika jak np. długoterminowe zwolnienie pracownika z powodu choroby, niski poziom świadczonych usług pracy czy też odmowa zmiany stanowiska pracy w ramach przedsiębiorstwa. W Polsce okres wypowiedzenia zróżnicowany jest w zależności od stażu pracy pracownika u danego pracodawcy.

Im większa restrykcyjność regulacji w zakresie zatrudnienia tym wyższe koszty pracy dla pracodawców. Dotyczy to głównie konieczności odpraw pracowniczych i innych świadczeń. Wydłużające się procedury negocjacji ze związkami zawodowymi czy instytucjami rynku pracy powodują konieczność wypłaty wynagrodzeń przez ustalony okres, co powoduje kolejne zwiększenie kosztów pracy. Przewidziana prawem

3 /Urzędy pracy stanowią jeden z wielu elementów instytucji-organizacji systemu instytucjonalnego rynku pracy. Pozostałe podmioty to: agencje zatrudnienia, Ochotnicze Hufce Pracy, instytucje szkoleniowe, instytucje partnerstwa lokalnego oraz instytucje dialogu społecznego – por. Ustawa z dnia 20 kwietnia 2004 roku: O promocji zatrudnienia i instytucjach rynku pracy, Dziennik Ustaw, nr 99, poz. 1001.

4 / Wskazują na to badania bezrobocia pod kierunkiem. M. Kabaja – por. *Badanie bezrobocia długotrwałego* (red. M.Kabaja), Raport Instytut Pracy i Spraw Społecznych, Warszawa, 2001.

pracy możliwość skracania okresu wypowiedzenia pociąga za sobą konieczność dodatkowych rekompensat pieniężnych w wysokości wynagrodzenia za pozostałą część okresu wypowiedzenia.

Wzrost restrykcyjności ochrony zatrudnienia osób zatrudnionych na czas nieokreślony i mniejsza restrykcyjność tej ochrony wobec zatrudnionych na czas określony powoduje wzrost dystansu między grupami „*insiders*” i „*outsiders*”. Ma to konsekwencje dla stosunków pracy. Generalnie dla pierwszej grupy pracowników okres pozostawania na danym stanowisku pracy wydłuża się wraz ze spadkiem poziomu ryzyka utraty tego zatrudnienia. Jednocześnie „*insiders*” nie są zainteresowani zmianą statusu „*outsiders*”. Wyższa ochrona pracy dotyczy pierwszej grupy pracowniczej, dla której wydłuża się okres pozostawania na danym stanowisku pracy i jednocześnie maleje ryzyko utraty zajmowanych stanowisk pracy. Pracownicy ci dążą do utrzymania takiej sytuacji i nie popierają dążeń pracowników drugiej grupy do przejścia na zatrudnienie na czas nieokreślony. Im bardziej restrykcyjne regulacje EPL tym większa skłonność pracodawców do zatrudniania innego niż zatrudnienie stałe – pełnoetatowe. Bardziej restrykcyjny indeks EPL może prowadzić do wzrostu nieregularnych form zatrudnienia i ograniczać ilość umów zatrudnienia zawieranych na czas nieokreślony.

Z analiz wskaźników EPL w różnych krajach wynika, iż stosowane regulacje chroniące zatrudnienie nie są barierą w elastycznym funkcjonowaniu rynku pracy [6]. To zaś oznacza niewielkie rezerwy zmian prawa pracy dla rozwiązywania problemów zatrudnienia i bezrobocia. **Wpływ EPL na zatrudnienie i bezrobocie nie jest jednoznaczny.** Większy jest ten wpływ w krajach OECD. Jak czytamy w opracowaniu każdy wzrost indeksu EPL o 1 punkt procentowy wymaga wzrostu PKB o 0,5 punktu procentowego dla utrzymania stałego tempa wzrostu liczby pracujących. Odwrotnie, obniżenie indeksu EPL o 1 punkt procentowy umożliwi utrzymanie stałego tempa wzrostu liczby pracujących, jedynie w przypadku, gdy wzrost PKB maleje o 0,5 [2].

Restrykcyjne przepisy prawne ochrony zatrudnienia powodują w krótkim okresie zmniejszenie „dopływu do bezrobocia”, gdyż w pewnym zakresie chronią zatrudnionych przed zwolnieniem z pracy. Przepisy te (**wyższy wskaźnik EPL**) wpływają też na zachowania pracodawców usztywniając ich postępowanie i zmniejszając „przepływ bezrobocia” do zasobu pracy. Takie działania mogą doprowadzić **do jednoczesnego spadku bezrobocia krótkookresowego i wzrostu bezrobocia długookresowego.** Zbyt restrykcyjna ochrona zatrudnienia może przedłużać okres bycia bezrobotnym.

PROBLEM BEZROBOCIA

Dla skutecznej walki z bezrobociem ważne jest określenie, z jakim rodzajem bezrobocia mamy w praktyce do czynienia. Wymaga to prowadzenia przez instytucje rynku pracy stałego monitoringu zachowań bezrobotnych, w tym np. ich niskiej aktywności w poszukiwaniu pracy. W polskiej rzeczywistości dominuje bezrobocie strukturalne (stopa tego bezrobocia wynosi w Polsce ok. 15%), co ma przyczyny znajdujące się tak po stronie podaży jak i popytu na pracę. Wiąże się to głównie z konstrukcją systemu podatkowo-składkowego, który zachęca do preferowania technik kapitałochłonnych i pracy w gospodarce nieformalnej. Współczesny **postęp techniczny** preferuje

pracę wysokokwalifikowaną o charakterze komplementarnym względem pracy istniejącej w przedsiębiorstwach. Wzrost krańcowej produktywności pracownika uzależniony jest od jakości pracy (a ta od kwalifikacji) pozostałych pracowników [4]. Stąd też wynika popyt na pracowników o podobnych, wysokich kwalifikacjach. Konkurencja na rynku pracy ma wyraźnie ukierunkowany charakter – dopływ wysokiej klasy specjalistów do firm już takich pracowników zatrudniających. Powoduje to również narastanie różnic płacowych między pracownikami o zbliżonych kwalifikacjach w zależności od miejsca pracy. Przedsiębiorcy gotowi są płacić wysokie wynagrodzenia dla wysokokwalifikowanych osób. Pracownicy niżej kwalifikowani mają ograniczone szanse zatrudnienia, im też grozi bezrobocie strukturalne. Bezrobocie tego rodzaju jest mało elastyczne względem zmian tempa wzrostu gospodarczego. W NPR proponuje się „strukturalne reformy rynku pracy i **poprawę jakości kapitału ludzkiego**”. Trzeba jednak pamiętać, iż inwestycje własne w kapitał ludzki zależą od ich opłacalności. Perspektywa wysokich zarobków zależy od znalezienia pracy w przedsiębiorstwach generalnie zatrudniających osoby o wysokich kwalifikacjach. To zaś wymaga **koordynacji działań różnych podmiotów funkcjonujących na rynku pracy, na innych rynkach jak i poza rynkami.** Koordynacji tej podjąć się może państwo.

Dla ograniczania bezrobocia strukturalnego i instytucjonalnego ważna jest polityka w zakresie: rozwiązań podatkowych (problem tzw. klina podatkowego), zasiłków dla bezrobotnych, wysokości płacy minimalnej oraz współpraca z partnerami społecznymi – związkami zawodowymi i związkami pracodawców. **Na państwie** spoczywa zadanie podjęcia działań zmniejszających niedopasowania strukturalne na rynku pracy w układzie regionalnym i zawodowym. Należy pamiętać o wysoce heterogenicznym i segmentowym charakterze rynku pracy, co naturalnie zmniejsza przejrzystość rynku i powoduje ograniczenia informacyjne. Zadaniem państwa pozostaje też obowiązek prowadzenia odpowiedniej polityki przemysłowej nakierowanej na preferencje dla rozwoju pracochłonnych dziedzin gospodarowania, głównie rozwoju budownictwa mieszkaniowego i sfery usług. Istotne są także rozwiązania systemowe odnośnie małej i średniej przedsiębiorczości.

Z polityką wobec bezrobocia ściśle wiąże się polityka dochodowo-płacowa, w tym **kwestia wysokości płacy minimalnej.** Konsekwencje zmian wysokości tej płacy zależą od elastyczności popytu na pracę. Popyt zaś zależy od charakteru rynku i rodzaju struktur gospodarczych. W tych podmiotach, gdzie wypłacane są płace minimalne mamy do czynienia z relatywnie niższymi kwalifikacjami zatrudnionych. Jednocześnie im większa jest elastyczność popytu na pracę tym silniejsze jest ograniczenie zatrudnienia. Podwyższenie płacy minimalnej na konkurencyjnym rynku pracy o elastycznym popycie na pracę powoduje ograniczenie dochodów z pracy. Dochody te rosną w sytuacji nieelastycznego popytu na pracę. Podwyższenie minimalnej płacy rodzi negatywne konsekwencje dla budżetu państwa, mniejsze wpływy – większe wydatki (zasiłki dla bezrobotnych i wydatki na opiekę społeczną). Większe muszą być także dotacje z budżetu państwa do rent i emerytur w ramach wypłat ZUS. Poziom i różnicowanie płacy minimalnej mają tym większe znaczenie motywacyjne, im większe są rozpiętości między płacą minimalną a zasiłkiem dla bezrobotnego.

Płaca minimalna pełni też rolę tzw. kotwicy fiskalnej w warunkach dużego udziału gospodarki nieformalnej[8]. Częste są wtedy sytuacje jednoczesnego występowania transakcji formalnych i rzeczywistych. Ma to miejsce w sytuacji podpisywania formalnych umów o pracę na warunkach płacy minimalnej i wypłacania wyższego faktycznego wynagrodzenia. Obniża to koszty pracy pracodawcy, lecz jednocześnie pozbawia pracowników składek emerytalnych. Pracownicy aprobują jednak tego rodzaju propozycje obawiając się bezrobocia. Obniżenie płacy minimalnej mogłoby skutkować obniżeniem wynagrodzeń w umowach o pracę. Zmniejszeniu mogłyby ulec wpływy z podatku dochodowego oraz składki na ZUS. Pogorszeniu uległaby sytuacja budżetowa a rozmiary zatrudnienia nie uległyby zmianom. Spory rządu i związków zawodowych dotyczące ewentualnego różnicowania płacy minimalnej mają często charakter pozorny, nastawiony na użytek opinii publicznej i cele polityczne. Związki zawodowe są silne w tych obszarach gospodarki, gdzie pracownicy zarabiają więcej niż płace minimalne. Rząd zaś traktuje płacę jako swoistego rodzaju kotwicę fiskalną, co wiąże się z budżetem państwa.

Państwo może prowadzić aktywną i pasywną politykę rynku pracy. Polityka pasywna powinna być traktowana jako przejściowa forma wsparcia bezrobotnych. Jej istotą jest **wypłacanie zasiłków dla bezrobotnych**. W Polsce zabezpieczenie bezrobotnych jest relatywnie skromne, choć obciążające finanse publiczne. Okresy pobierania zasiłków zależą od terytorialnie zróżnicowanych stóp bezrobocia i wynoszą od sześciu do osiemnastu miesięcy. Wypłacane są one ze środków pochodzących z obowiązkowych składek na Fundusz Pracy, które uiszczają pracodawcy. Braki finansowe uzupełniane są pieniędzmi budżetowymi. Nie ma systemu ubezpieczeń na wypadek bezrobocia. Na wielkość bezrobocia oddziałuje tzw. stopa zastąpienia dochodów z pracy dochodami z tytułu zasiłków; dotyczy to głównie krajów o dłuższych okresach pobierania zasiłków. **Aktywna polityka rynku pracy** to polityka ukierunkowana na aktywizację bezrobotnych i zwiększenie motywacji w poszukiwaniu pracy oraz stałym podnoszeniu kwalifikacji. O ile pasywna polityka dotyczy poprawy sytuacji bezrobotnych, o tyle aktywna polityka na pierwszy plan wysuwa kwestię wzrostu zatrudnienia. Działania ukierunkowane są na zachęcenie bezrobotnych do podejmowania pracy i powrotu do zasobu pracujących. Oznacza to zwiększenie stopnia aktywności zawodowej. Służyć ma temu głównie pośrednictwo pracy publicznych i prywatnych służb zatrudnienia. Chodzi o lepsze wykorzystywanie miejsc pracy i wdrażanie nowych form zatrudniania pracowników. Poszczególne instytucje rynku pracy powinny tworzyć spójny system oddziaływać.

Trudno o efektywność systemu instytucjonalnego, wyrażającą się np. lepszym kojarzeniem wolnych miejsc pracy i zgłaszanych ofert pracy, bez niezbędnej komplementarności wielu instytucji, co można z kolei traktować jako przejaw równowagi instytucjonalnej. **Istotą równowagi instytucjonalnej** jest zachowanie właściwych proporcji między systemowym konstruktywizmem a oddolnymi zmianami o charakterze spontanicznym, między ładem instytucji formalnych i nieformalnych, między sferą publiczną i prywatną w gospodarce i określeniem relacji państwo – rynek, między regulacją i deregulacją, między sektorem publicznym i prywatnym, między sferą polityki i sferą gospodarki, między interesem publicznym a interesami cząstkowymi jak też między

wymogami skutecznego i sprawnego zarządzania a systemem konsultacji społecznych. Przejawem równowagi instytucjonalnej jest także stabilność finansowa. Problemów bezrobocia nie da się rozwiązać w krótkim czasie, wynika stąd potrzeba wieloletniego planowania budżetowego jako narzędzia finansowania długoletnich programów aktywizacji zatrudnienia. Równowaga ta to także odpowiednia sekwencja zmian instytucjonalnych dokonujących się w ramach „cykli życia” różnych instytucji. Równowaga instytucjonalna jest jednym z podstawowych warunków efektywności adaptacyjnej systemu instytucjonalnego.

Efektywność zmian instytucjonalnych na rynku pracy wyraża się głównie poprzez lepsze relacje między pracodawcami a pracobiorcami. Niesprawne instytucje mogą powodować wzrost bezrobocia o komponent **bezrobocia instytucjonalnego**. Jest to rodzaj bezrobocia spowodowany wyłącznie niską efektywnością funkcjonowania instytucji powołanych do walki z bezrobociem⁵. Bezrobotni są w dużej mierze pozostawieni sami sobie. Część z nich przyjmuje postawy bierne, adaptując się do ubóstwa i pomocy socjalnej. Nie czynią nic by podjąć pracę. Osoby o niskich progach aspiracji to np. środowiska byłych pracowników PGR czy górników. Aktywizacja zawodowa tych grup jest szczególnie trudna. Powinna ona też być kojarzona z polityką społeczną tzw. ukierunkowanego egalitaryzmu w celu wyrwania dzieci z tych środowisk i zapewnienia im możliwości edukacji. Poprawie funkcjonowania rynku pracy może także służyć zapewnienie dostępu do publicznego systemu informacji i poradnictwa zawodowego.

Inna część bezrobotnych aktywizuje się w **sektorze gospodarki nieformalnej**. Dominującą formą zatrudnienia w tym sektorze są umowy o dzieło, co oznacza możliwość uniknięcia składek ubezpieczeniowych. W ujęciu regionalnym obserwuje się korelację między stopą bezrobocia a liczbą miejsc pracy w szarej strefie. Istnienie szarej strefy powoduje w skali ogólnej zmniejszenie faktycznego bezrobocia w stosunku do bezrobocia rejestrowanego⁶. Zwiększa to także skalę funkcjonowania lokalnych rynków pracy, gdzie znajdują szanse zatrudnienia osoby o niskich kwalifikacjach.

Oczekiwania płacowe bezrobotnych ulegają zmianom w czasie. Im dłuższy okres poszukiwań tym mniejsze oczekiwania. Wydłużanie czasu poszukiwań pracy obniża też jego intensywność. Towarzyszy temu niechęć pracodawców do zatrudniania osób długotrwale bezrobotnych. Tworzy to klimat dla trwałego wykluczenia społecznego i sprzyja wzrostowi nierówności społecznych. Z tego punktu widzenia słuszne są postulaty zawarte w NPR odnośnie „maksymalizacji różnicy między dochodami z pracy a możliwym do uzyskania dochodami z pomocy społecznej”. Sprzyja to, bowiem zwiększaniu zatrudnialności oraz pozwala ograniczyć pomoc społeczną do osób najbardziej jej potrzebujących.

W walce z bezrobociem długookresowym szczególną jest rola odpowiedniej **polityki edukacyjnej**, w tym systemu edukacji ustawicznej. W NPR wymienia się także „środowiskowy system przekwalifikowywania pracowników” obejmujący głównie mieszkańców zdegradowanych obszarów i pracowników restrukturyzowanych gałęzi gospodarki. Aspiracje

5 / Od strony teoretycznej zagadnienie to można przedstawić w położeniu krzywej Beveridge'a. Przesuwanie tej krzywej bliżej początku układu współrzędnych oznacza pozytywne oddziaływanie czynników instytucjonalnych w lepszym kojarzeniu ofert pracy i wolnych miejsc pracy.

6 / Z wielu badań wynika, iż pomijanie gospodarki nieformalnej powoduje zawyżanie wskaźnika bezrobocia o ok. 2-3%.

placowo-zatrudnieniowe są skorelowane z wykształceniem. Gotowość do świadczenia pracy rośnie wraz z poziomem wykształcenia. Europejska strategia zatrudnienia opiera się na uwydatnieniu roli edukacji, kształceniu pod przyszłe potrzeby rynków pracy. System edukacyjny w Polsce nie jest dostosowywany do bieżących i przyszłych potrzeb rynku pracy. Dotyczy to tak szkół na poziomie zawodowym, techników jak i szkół wyższych. O niedopasowaniu rynku kształcenia z rynkiem pracy świadczy wzrost bezrobocia wśród absolwentów wyższych uczelni. Jednocześnie na rynku pracy występują ograniczenia instytucjonalne np. ograniczenia dostępu do zawodu w takich dziedzinach jak prawo czy medycyna, co jest efektem oddziaływania korporacji zawodowych. Potrzebna jest tu zmiana prawa, co ostatnio miało miejsce odnośnie dostępu do zawodu adwokata. Generalnie daje znać o sobie potrzeba nowego podejścia do zawodów regulowanych. W szkolnictwie wyższym zbyt mało kształcą się młodzieży na kierunkach politechnicznych, zbyt dużo na kierunkach humanistycznych. Brakuje też systemu permanentnego dokształcania osób dorosłych. Tu istnieje pole wspólnych przedsięwzięć państwa i pracodawców, zwłaszcza w zakresie finansowania. Można też tworzyć specjalne fundusze szkoleniowe w przedsiębiorstwach wraz z preferencjami ze strony państwa (np. system ulg podatkowych).

PODSUMOWANIE

Poruszona w publikacji kwestia pracy i bezrobocia w kontekście celów stawianych w Narodowym Planie Rozwoju wskazuje, jak wiele różnorodnych narzędzi i form działań winno być zastosowanych przy optymalizacji rynku pracy. Wykazano niewykorzystane możliwości uelastyczenia rynku pracy tkwiące w instytucjach formalnych i nieformalnych.

Omówione w artykule (zresztą bardzo skrótowo) sprzeczności w rozwiązaniach prawnych, niepełne wykorzystanie przez instytucje powołane do oddziaływania państwa (za ich pośrednictwem) przypisanych im kompetencji na ten segment życia gospodarczego i społecznego wskazuje, jak trafnie zostało to ujęte w Narodowym Planie Rozwoju.

Słusznie uznano, że problemy związane z rynkiem pracy nie zostaną w sposób trwały rozwiązane bez zdecydowanie pełniejszej i skuteczniejszej koordynacji działania zarówno instytucji formalnych państwa jak i ustawodawstwa związanego z pracą. W dużym stopniu jest to jednak uzależnione od woli politycznych elit, które muszą mieć świadomość odpowiedzialności, ale i korzyści płynących z trwałego rozwiązania omawianych w artykule problemów.

LITERATURA

- [1] Belot M., Boone J., Van Ours L.: Welfare Effects of Employment Protection, CEPR Discussion Paper 3396, 2002 cyt. za P. Lewandowski: Instytucje rynku pracy w teorii i w warunkach polskich, SGH, Warszawa, 2004, s.4.

- [2] Borkowska S.: Rynek pracy wobec integracji z Unią Europejską, IpiSS, Warszawa 2002.
- [3] Bukowski M.: Zatrudnienie w Polsce 2005, Departament Analiz i Prognoz Ekonomicznych Ministerstwa Gospodarki i Pracy, Warszawa, 2005, s.156-159.
- [4] Garbicz M.: Nierozwój a korzyści skali (w): szkice ze współczesnej ekonomii (red. W. Pacho), Warszawa, SGH, 2005, s.21.
- [5] Jerzak M.: Deregulacja rynku pracy w Polsce i Unii Europejskiej, Materiały i Studia NBP, Zeszyt nr 176, Warszawa, 2004.
- [6] Nicoletti G., Scarpetta S., Boylaud O.: Summary Indicators of Produkt Market Regulation with an Extension to Employment Protection Legislation, Economics Department, Working Papers no. 226, OECD 2000.
- [7] Staniek Z.: Uwarunkowania i wyznaczniki efektywności systemu instytucjonalnego (w): Szkice ze współczesnej ekonomii (red. W. Pacho), Warszawa, SGH, 2005.
- [8] Sztaba S.: Mikroekonomiczne uwarunkowania bezrobocia, Warszawa, SGH, 2002.
- [9] Wstępny projekt Narodowego Planu Rozwoju 2007-2013, Rada Ministrów, Warszawa, 2005, s.11.

THE LABOUR MARKET ELASTICITY, UNEMPLOYMENT AND THE NATIONAL DEVELOPMENT PLAN

SUMMARY

This article refers to the National Development Plan (NDP). The leading topic is the unemployment and labour market elasticity problems in the context of purposes and tasks which contained the National Development Plan.

The author pays attention to how, in the National Development Plan, so called institutional factors play important role in solving complicated problems among other things on the labour market. According the NDP author's only systematic approach in utilization of these factors gives the chance for steady and desirable changes including also labour market.

The institutional system of labour market consists of few segments. One of them i.e. formal institutions are very widely discussed in the article. It is appeared that the state has relatively wide range of formal instruments (which lately have been enlarged a result of Poland's accession to EU). These instruments may be very helpful in rationalizing labour market and also in solving the problem of unemployment. This topic was very seriously treated in the National Development Plan.

The author believes that it is necessary to overcome both present employer and employee behaviour patterns. These patterns are caused for example by regulations in the field of labour law, health and social insurance or social benefits for unemployed.

Dr Kazimierz Piotr MAZUR
Katedra Ekonometrii i Statystyki WSM w Warszawie
Zakład Organizacji i Ekonomii Akademii Pedagogiki Specjalnej w Warszawie

FUNKCJE PRODUKCJI®

Prezentowany tekst jest drugim z cyklu poświęconego problematyce stosowania innowacyjnych technik produkcji w Polsce i zintegrowanej Europie. Autor opisuje funkcje produkcji podając ich cechy charakterystyczne.

Prezentowany artykuł stanowi omówienie określonych typów funkcji produkcji, których postać analityczna pozwala na ich weryfikację statystyczną. Weryfikacja statystyczna pozwala wyodrębnić wielkość zwaną stopą postępu technicznego. Daje to możliwość ustalenia efektów tego postępu w badanym okresie czasu.

WPROWADZENIE

Ważną rolę w teorii ekonomii, ekonometrii, a także naukach o zarządzaniu odgrywa tzw. funkcja produkcji [7]. Opisuje ona związki między rezultatem procesu produkcyjnego, a czynnikami biorącymi udział w tym procesie. Funkcja produkcji może również stanowić punkt wyjścia do generowania związków odwrotnych, to znaczy opisywać relacje między czynnikami produkcji a produkcją, co może służyć do określania zapotrzebowania na czynniki produkcji. Popyt na czynniki produkcji jest zależny od rozmiarów produkcji i efektywności rozpatrywanych czynników. Mając ustalone ceny czynników produkcji można w prosty sposób określić poziom kosztów wytwarzania, co może wyznaczać granice wyborów producenta i jego potencjalne możliwości wytwórcze, a także w pewnym stopniu pozwala na określenie efektywności całej gospodarki.

EKONOMETRYCZNA POSTAĆ FUNKCJI PRODUKCJI¹

Funkcja produkcji oznacza relację o charakterze techniczno-organizacyjnym przyporządkowującą określonym nakładom czynników wytwórczych potencjalne rozmiary produkcji.

Ogólna postać funkcji produkcji przedstawia się następująco:

$$Y = f(A_1, A_2, \dots, A_k, \varepsilon, \eta) \quad (1)$$

gdzie: Y – produkcja,

A_1, A_2, \dots, A_k – czynniki lub warunki produkcji,

ε - składnik losowy,

η - wektor parametrów funkcji produkcji.

Zależność opisaną za pomocą wzoru (1) będziemy traktować jako **ekonometryczną funkcję produkcji**. Stanowi ona **model jednorównaniowy**, w którym zmienną objaśnianą jest produkcja (na ogół wyrażona w jednostkach wartościowych), a zmiennymi objaśniającymi są czynniki produkcji (zazwyczaj ograniczone do dwóch – kapitału i pracy), zakłócenie losowe reprezentuje zmienna ε . Najczęściej zależność określaną mianem funkcji produkcji rozpatruje się na poziomie jednego procesu produkcyjnego, bądź jednego zakładu. Można również rozpatrywać funkcje produkcji dla poszczególnych działów, a także całej gospodarki. Wielkość Y (produkcja) jest

rozumiana jako zbiór wytworzonych produktów wyrażony w jednostkach fizycznych bądź w cenach stałych. Wolumen produkcji może obejmować skalę przedsiębiorstwa, gałęzi lub całej gospodarki narodowej. W tym ostatnim przypadku powszechnie stosowanym miernikiem jest produkt krajowy brutto PKB (Gross Domestic Product). Wymieniona kategoria – PKB jest w skali gospodarki najbardziej adekwatnym miernikiem rezultatów procesu produkcyjnego, bowiem wyniki produkcyjne uzyskane w kolejnych fazach procesu są traktowane jako odpowiednie składniki rezultatu wytworzonego w całej gospodarce. Produkcja dodana określona dla danej fazy procesu wytwórczego stanowi różnicę między produkcją globalną wyrażoną w cenach stałych, a wartością wyrażonych również w cenach stałych nakładów materiałowych (zużyte surowce, materiały, półprodukty, energię i usługi obce).

Prezentację problematyki funkcji produkcji zazwyczaj ogranicza się do wyróżnienia dwóch czynników wytwórczych: nakładów kapitałowych (wartości trwałego majątku produkcyjnego, wartości zużytych surowców, materiałów, energii oraz nakładów finansowych) i zatrudnienia (liczby osób niezbędnych do realizacji danego przedsięwzięcia produkcyjnego). Zmienne w modelu tworzą kategorie ilościowe, wartościowe, ewentualnie ich indeksy [5].

Ograniczając liczbę czynników produkcji do dwóch tzn. kapitału i pracy, pomijając jednocześnie składnik losowy można zapisać następującą postać funkcji produkcji:

$$Y = f(C, L)$$

gdzie: Y – rezultat procesu wytwórczego w postaci produkcji,

C, L – czynniki produkcji odpowiednio kapitał i praca.

WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJI PRODUKCJI

W teorii ekonomii formułuje się szereg postulatów, których spełnienia oczekujemy od matematycznej postaci funkcji produkcji [5]. Prześnimy je poniżej określając jednocześnie niektóre właściwości funkcji:

- ♦ **Funkcja produkcji jest zazwyczaj nieliniowa²;**
- ♦ Zakłada się, że **funkcja jest ciągła, dwukrotnie różniczkowalna**, natomiast wykres tworzy powierzchnię w pierwszej ćwiartce układu współrzędnych. **Linie**

1 Niniejszy tekst może zdaniem autora być wykorzystany w procesie dydaktycznym do realizacji przedmiotów: *podstawy ekonometrii (studia licencjackie)*, *ekonometria (studia magisterskie)* na kierunkach: zarządzania i inżynieria produkcji, zarządzanie oraz ekonomia.

2 Istnieją jednak metody transformacji niektórych funkcji produkcji w postać liniową, dokładnie przedstawimy taką metodę w odniesieniu do funkcji typu Cobb-Douglasa.

tworzące wykres nazywane są **izokwantami** (krzywymi jednakowego produktu), są one wypukłe w przestrzeni (C, L);

- ◆ **Produkcyjność krańcowa czynnika produkcji jest dodatnia.** Wydaje się, iż podany warunek jest oczywisty, ponieważ zastosowane w procesie gospodarczym czynniki produkcji mają być efektywne. Oznacza to, że zwiększanie nakładów pracy i kapitału przynosi przyrost produkcji. Warunek ten można zapisać jako:

$$f_C > 0 \quad \text{i} \quad f_L > 0$$

gdzie: f_C – pierwsza pochodna cząstkowa funkcji produkcji liczona względem kapitału,

f_L – pierwsza pochodna cząstkowa funkcji produkcji liczona względem pracy.

- ◆ **Produkcyjność krańcowa czynnika produkcji jest malejąca względem nakładów tego czynnika.** Właściwość ta oznacza, że krańcowe przyrosty produkcji maleją w miarę wzrostu nakładów poszczególnych czynników. Dzieje się tak, gdy zależność między wielkością produkcji, a wielkością nakładów każdego z osobna czynnika produkcji (kapitału i pracy) można przedstawić graficznie w postaci krzywej wklęsłej³.

Możemy to zapisać w postaci:

$$f_{CC} < 0 \quad \text{i} \quad f_{LL} < 0$$

gdzie: f_{CC} – druga pochodna cząstkowa funkcji produkcji liczona względem kapitału,

f_{LL} – druga pochodna cząstkowa funkcji produkcji liczona względem pracy.

- ◆ **Krańcowa produkcyjność jednego czynnika wytwórczego zwiększa się gdy rosną nakłady drugiego czynnika.**

Można to zapisać za pomocą poniższej formuły:

$$f_{CL} > 0 \quad \text{i} \quad f_{LC} > 0$$

gdzie: f_{CL} , f_{LC} – pochodne cząstkowe rzędu drugiego.

- ◆ **Funkcja produkcji jest jednorodna stopnia r.**

Warunek jednorodności funkcji oznacza, że zachodzi poniższa zależność:

$$f(\lambda C, \lambda L) = \lambda^r f(C, L)$$

W zależności od wielkości r można określić w jakim stopniu produkcja zareaguje na zmiany nakładów kapitału i pracy.

Można podać następujące przypadki:

– **stałe przychody skali gdy $r=1$,**

W tym przypadku zwiększenie nakładów każdego z czynników o p% powoduje przyrost produkcji również o p%.

– **malejące przychody skali $r < 1$,**

Zwiększenie nakładów pracy i kapitału o p% spowoduje przyrost produkcji o r% ($r < p$).

– **rosnące przychody skali $r > 1$.**

Dotyczy sytuacji, gdy wzrost nakładów każdego z czynników produkcji o p% spowoduje wzrost produkcji o s% ($s > p$).

- ◆ **Istnieje możliwość wzajemnej substytucji czynników produkcji.**

W procesie wytwórczym czynniki produkcji mogą być zastępowane w pewnych rozsądnych granicach. Jeżeli możemy dokonywać substytucji czynników produkcji oznacza to, że taką samą wielkość produkcji można osiągnąć przy zastosowaniu różnej kombinacji czynników.

Typowym przykładem substytucji jest zastępowanie nakładów pracy przez kapitał. Miarą substytucji jest krańcowa stopa substytucji, określa ona wielkość zmian (przyrostu lub spadku) nakładów jednego czynnika produkcji jaki powinien nastąpić, aby uzyskać tę samą wielkość produkcji, gdy nakład drugiego czynnika zmienia się o pewną małą jednostkę.

Krańcowa stopa substytucji pracy przez kapitał⁴ określana jest jako wielkość nakładu kapitału konieczną do zastąpienia niewielkiego wycofanego nakładu pracy. Czyli można zapisać:

$$\varphi_{L,C} = \frac{dC}{dL}$$

gdzie: $\varphi_{L,C}$ – krańcowa stopa substytucji pracy przez kapitał,
 dL – wycofane z procesu produkcyjnego nakłady pracy (zmniejszenie zatrudnienia o pewną niewielką liczbę osób),

dC – przyrost wartości (nakładów) kapitału niezbędny do utrzymania dotychczasowego poziomu produkcji kompensujący zmniejszenie nakładów pracy.

Możemy również dokonać analogicznej interpretacji powyższego wzoru w przypadku, gdy nakłady pracy ulegną zwiększeniu; wtedy należy wycofać z procesu pewną wartość kapitału. Problem ten wydaje się być czysto teoretycznym, ponieważ trudno wyobrazić sobie sytuację, gdy przyjmuje się do pracy dodatkowa liczbę osób i jednocześnie, aby nie przekroczyć pewnego ustalonego poziomu produkcji, wycofuje z produkcji określoną część kapitału w postaci maszyn i urządzeń technicznych.

Jako **krańcową stopę substytucji kapitału przez pracę** będziemy rozumieć wielkość nakładu pracy konieczną do zastąpienia niewielkiego wycofanego nakładu kapitału. Można to określić za pomocą formuły:

$$\varphi_{C,L} = \frac{dL}{dC}$$

gdzie: $\varphi_{C,L}$ – krańcowa stopa substytucji kapitału przez pracę,
 dL – zmniejszenie wartości (nakładów) kapitału o pewną niewielką liczbę jednostek,

dC – przyrost nakładów pracy niezbędny do utrzymania dotychczasowego poziomu produkcji kompensujący zmniejszenie nakładów kapitału.

RODZAJE FUNKCJI PRODUKCJI

Funkcje produkcji występują w postaci:

- potęgowej funkcji typu Cobba-Douglasa,
- funkcji typu CES (Constant Elasticity of Substitution).

3 Zakładamy jednocześnie, że nakłady drugiego czynnika są stałe.

4 Dokładna interpretacja i sposoby obliczania krańcowej stopy substytucji zostaną podane w dalszej części artykułu.

- Funkcji typu VES (Variable Elasticity of Substitution).

Najbardziej rozpowszechniona z tych funkcji CES⁵, funkcja o stałej elastyczności substytucji będąca uogólnieniem funkcji Cobb-Douglasa; przybiera ona następującą postać⁶:

$$Y_t = \gamma [\delta K_t^{-\rho} + (1 - \delta) L_t^{-\rho}]^{-\nu/\rho} \varepsilon_t \quad (2)$$

- gdzie: Y_t – zmienna objaśniana (wolumen produkcji),
 K_t, L_t – zmienne objaśniające, odpowiednio kapitał i praca,
 γ – dodatni parametr skali produkcji, określający efektywność procesu produkcji,
 δ – miara intensywności oddziaływania kapitału produkcyjnego (środków trwałych), przybiera wartości należące do przedziału $\langle 0, 1 \rangle$,
 $(1 - \delta)$ – miara intensywności oddziaływania czynnika ludzkiego (pracy),
 ν – parametr charakteryzujący jednorodność funkcji wyrażający efekty skali (często zakłada się, iż $\nu=1$),
 ρ – parametr funkcji powiązany z elastycznością substytucji⁷.

Funkcja CES charakteryzująca się walorem ogólności jest dużo rzadziej wykorzystywana w praktyce, niż omówiona w dalszej części pracy funkcja Cobb-Douglasa. Ograniczone zastosowanie tej pierwszej jest skutkiem trudności, jakie pojawiają się przy próbie oszacowania, a potem interpretacji parametrów strukturalnych funkcji. Model dwuczynnikowej funkcji produkcji CES jest nieliniowy zarówno pod względem zmiennych, jak i parametrów strukturalnych. Nie znana jest transformacja przekształcająca funkcję w równoważny model liniowy. Pomysł na zastąpienie funkcji CES jej aproksymantą liniową polega na zlogarytmowaniu stronami funkcji postaci (2) i rozwinięciu następnie w szereg MacLaurina (szereg Taylora wokół $\rho = 0$)⁸.

W sytuacji, gdy parametr ρ w wymienionej wyżej postaci funkcji CES jest dodatni i dąży do jedności **otrzymujemy funkcję produkcji Cobb-Douglasa**, będącą szczególnym przypadkiem funkcji CES. Uogólnienie funkcji produkcji CES, zmierzające do uzmiennienia elastyczności substytucji przez uzależnienie jej od technicznego uzbrojenia pracy prowadzi do powstania rodziny funkcji typu **VES (Variable Elasticity of Substitution)**. **Funkcje te są nieliniowe i nie dadzą się sprowadzić do funkcji liniowych** względem

parametrów. Powoduje to konieczność stosowania specjalnych metod estymacji nieliniowej⁹.

Dalsze uogólnienia funkcji produkcji CES, głównie poprzez wprowadzenie do wymienionej funkcji dodatkowych członów mają na celu zwiększenie „giętkości” relacji między produkcją, a czynnikami ją tworzącymi to znaczy kapitałem i pracą. Oczywiście uogólnianie funkcji poprzez wprowadzanie nowych członów powodowało trudności z estymacją parametrów funkcji oraz interpretacją otrzymanych rezultatów obliczeń. Było to szczególnie wyraźne w przypadku analizy szeregów czasowych w warunkach zwiększenia ilości zmiennych ponad standardową ilość dwóch zmiennych.

Spśród znanych i wykorzystywanych w praktyce uogólnień funkcji CES można wymienić dwie: funkcję transcendentalną i funkcję transcendentalną logarytmiczną (translog). Obydwie te funkcje można zredukować do funkcji Cobb-Douglasa. Funkcja transcendentalna posiada ciekawe właściwości: krańcowe produktywności czynników wytwórczych mogą początkowo rosnać, by następnie spadać, natomiast elastyczności substytucji są zmienne i zależne od relacji czynników. Funkcja transcendentalna logarytmiczna odznacza się dużą giętkością biorąc pod uwagę zmienność elastyczności czynników, a także elastyczność substytucji. Wymienione właściwości wynikają z faktu, iż postać funkcji zawiera w sobie kwadraty logarytmów zmiennych (kapitału i pracy) oraz wzajemne interakcje zmiennych.

Mimo interesujących właściwości wymienionych funkcji estymacja ich parametrów napotyka na trudności związane z występowaniem współliniowości zmiennych objaśniających oraz ich transformacji. W związku z tym pojawiły się metody polegające na zastąpieniu bezpośredniej estymacji parametrów – estymacją parametrów funkcji kosztów otrzymanych z funkcji produkcji. Jednak ze względu na ramy i charakter niniejszego opracowania nie będziemy zajmować się wymienioną klasą funkcji. Czytelnika zainteresowanego problematyką odsyłamy do odpowiednich pozycji literatury, gdzie na pewno znajdzie rozwiązanie interesujących go problemów. W kolejnym artykule zostanie omówiona funkcja Cobb-Douglasa ilustrując teorię związaną z istotą i właściwościami funkcji przykładami liczbowymi, które pozwolą czytelnikowi lepiej zrozumieć prezentowany problem i umożliwić mu samodzielne podejmowanie decyzji dotyczących modelowania procesu produkcyjnego w przedsiębiorstwie.

LITERATURA

- [1] Dobija M.: Analityczna funkcja produkcji, *Ekonomika i Organizacja Przedsiębiorstwa*, nr 9/2004.
- [2] Dobija M.: Analityczna funkcja produkcji (część II), *Ekonomika i Organizacja Przedsiębiorstwa*, nr 11/2004.
- [3] Dobija M., Osikowski M.: Zarządzanie przez funkcję produkcji, w: *Przedsiębiorstwo w procesie transformacji. Efektywność – restrukturyzacja – rozwój.*, AE, CE-CIOS, TNOiK, Warszawa-Kraków 2003.
- [4] Goryl A.: przyczynek do wyznaczenia parametrów funkcji produkcji CES, *„Zeszyty Naukowe AE w Krakowie”* 1982, nr 185.

5 Funkcja CES jest także niekiedy nazywana funkcją SMAC od pierwszych liter nazwisk autorów: Solow, Minhas, Arrow, Chenery., którzy zaproponowali ją w roku 1961.

6 W rozważaniach ograniczymy się do dwóch czynników wytwórczych: kapitału i pracy, co dla zrozumienia istoty problemu wydaje się być w pełni wystarczające. Czytelnika zainteresowanego problemem można odsłać do literatury przedmiotu np. do cytowanej pracy: W. Welfe, *Ekonometria stosowana*, s.54-58.

7 Związek parametru ρ z elastycznością substytucji jest następujący:

$$s = \frac{1}{1 + \rho}, \text{ gdzie } \sigma - \text{oznacza elastyczność substytucji kapitału i pracy.}$$

8 Metoda, którą sygnalizujemy została zaproponowana w roku 1967 i pochodzi od J. Kmenty, patrz w tej sprawie, A. Goryl, *Przyczynek do wyznaczenia parametrów funkcji produkcji CES*, „Zeszyty Naukowe AE w Krakowie” 1982, nr 185.

9 Szerzej na ten temat w pracy: W. Maciejewski, *Ekonometria stosowana. Analiza porównawcza*, PWE, Warszawa 1980.

- [5] Gruszczyński M., Podgórska M.: Ekonometria, wyd. SGH, Warszawa 1996.
- [60] Maciejewski W.: Ekonometria stosowana, Analiza porównawcza, PWE, Warszawa 1980.
- [7] Welfe W., Welfe A.: Ekonometria stosowana, PWE, Warszawa 2004, wyd. II., s.36, 37.

THE FUNCTIONS OF PRODUCTION

SUMMARY

The following text is the second of a series concerning the issue of using innovative techniques of production in Poland and united Europe. The author in of the article describes the functions of production giving their characteristic features.

The presented article is a description of certain types of functions of production, whose analytical form makes it possible to verify statistically. On the basis of it is possible to separate the quantity called technical interest rate. It makes it possible to establish the effect of the progress in the tested period.

Mgr Agnieszka KRÓL
Katedra Zarządzania Kapitałem Ludzkim, WSM w Warszawie

KOMPETENCJE MENEDŻERSKIE W ZARZĄDZANIU ORGANIZACJAMI INTELIGENTNYMI®

XXI wiek to era informacji i wiedzy. Nowoczesne organizacje stają w obliczu coraz trudniejszych wyzwań. Ich sukces uzależniony jest przede wszystkim od kompetencji zarządzających nimi specjalistów. Właśnie te kompetencje stanowią podstawowy wyznacznik oceny jakości kształcenia menedżerów w uczelniach wyższych.

WSTĘP

XXI wiek określamy mianem ery wiedzy. Sukces organizacji uzależniony jest przede wszystkim od kompetencji ludzi, w tym specjalistów zarządzających organizacjami inteligentnymi. Wzrasta znaczenie kapitału intelektualnego.

Przed współczesnymi pracownikami stawia się nowe wyzwania w obszarze niezbędnych kompetencji.

Możliwość rozwiązywania problemów przez organizacje oraz trafność ich decyzji uzależnione są od wiedzy specjalistów i szerzej rozumianych kompetencji zbiorowych. Wzrasta znaczenie „pracowników wiedzy”.

W zawodzie menedżera zarysowują się wyraźnie zachodzące zmiany.

Utrzymanie przewagi konkurencyjnej wiąże się z trudniejszymi wyzwaniami. Dlatego rozwój w przyszłości będzie dotyczyć przede wszystkim organizacji inteligentnych, uczących się, opartych na wiedzy.

W związku z tym przed uczelniami wyższymi pojawia się konieczność systematycznego podnoszenia jakości kształcenia specjalistów z zakresu zarządzania organizacjami tego typu.

ISTOTA ORGANIZACJI INTELIGENTNYCH

Jest rzeczą oczywistą, że występuje wiele wzajemnych zależności pomiędzy organizacjami a ich otoczeniem, zarówno tym zewnętrznym jak i wewnętrznym, które to ulega ciągłym zmianom. Warunkiem, aby organizacje mogły przetrwać (zwiększać swoją efektywność, być konkurencyjnymi) jest posiadanie przez nich zdolności szybkiej adaptacji do zmieniających się warunków. Jest to niezwykle ważne – zwłaszcza, że żyjemy w czasach, w których wszechobecny postęp wręcz wymusza konieczność szybkiego reagowania przez organizacje (w tym oczywiście zatrudnionych pracowników) na wszelkie innowacje. Dlatego też wykreowano koncepcje organizacji przyszłości – organizacji inteligentnych (samodoskonających się, uczących się), które to poprzez swoją elastyczną formę, otwartość na procesy systematycznego uczenia się mają skutecznie „stawić czoło” coraz to nowszym wyzwaniom. W związku z tym stawia się również nowe wyzwania przed współczesnymi pracownikami. Podobnie jak organizacje mają oni stać się bardziej elastycznymi, poprzez nieustanne rozwijanie swoich kompetencji, otwartość na naukę.

Koncepcja organizacji przyszłości – organizacji inteligentnych jest tworem czysto teoretycznym. Opiera się ona przede

wszystkim na określeniu kluczowych kompetencji odgrywających istotną rolę w procesie koordynowania nowej organizacji.

W. M. Grudzewski i I. Hejduk stwierdzili, że: „Organizacja inteligentna powinna być podstawą nowoczesnego systemu zarządzania przedsiębiorstwem” [1]. W tego typu organizacjach główny nacisk kładzie się na działania, których rezultatem jest osiąganie wysokich wskaźników efektywności.

Cechą charakterystyczną organizacji inteligentnych jest to, że w całym procesie zarządzania występuje w nich wiele wzajemnych zależności.

„Organizacja inteligentna to taka, która ułatwia (umożliwia) proces uczenia się wszystkich jej członków i podlega ciągłej transformacji” [3].

„Organizacja inteligentna określa zdolność firmy do poznania i do dopasowania się do środowiska i otoczenia, do znajdowania właściwego typu dostosowania się do spodziewanych rezultatów albo ich braku” [1].

W strukturze organizacji inteligentnej zachodzą cztery cykle:

- poznania (świadomości)
- adaptacji
- innowacyjności
- realizacji.

Cykle te stanowią sieć wzajemnych sprzężeń zachodzących pomiędzy dziewięcioma podstawowymi atrybutami każdej organizacji, a mianowicie:

- przyswajaniem,
- zrozumieniem,
- nauczaniem,
- rozwiązywaniem,
- komunikacją,
- myśleniem,
- wartościami,
- zachowaniem,
- wiedzą.

Centralnym elementem organizacji inteligentnych jest wiedza, którą wchodząc w relacje z przyswajaniem i rozumieniem tworzy cykl świadomości, z nauczaniem i rozwiązywaniem – cykl adaptacji, z myśleniem i komunikacją – cykl innowacji, z wartościami i zachowaniem – cykl realizacji.

Wszystkie powyższe cykle składają się z cyklu zewnętrznego i wewnętrznego. Organizacja inteligentna wywiera duży

wpływ na rozwój zdolności twórczych całego personelu, na wzrost ich motywacji, poprawę osiąganych wyników, a tym samym na zwiększenie przewagi konkurencyjnej przedsiębiorstwa na rynku.

Pierwowzorem organizacji inteligentnej jest organizacja ucząca się.

Koncepcję organizacji uczących się zaczęto przekładać na działania praktyczne. Początkowo miało to miejsce w organizacjach działających na terenie Szwajcarii, Francji i Niemiec. Stopniowo, w miarę rozwoju koncepcja ta zaczęła docierać do coraz większej ilości krajów.

„Organizacja ucząca się (zdolna do uczenia się) to organizacja adaptująca się do zmiennych warunków oraz zapewniająca stałe doskonalenie się uczestników, czyli nabywanie przez nich nowych umiejętności, możliwości, wzorców działania” [2].

Organizacja ucząca się nieustannie uczy się i zmienia na wszystkich szczeblach. Na zbudowanie jej potrzeba dużo czasu. Uczenie się organizacji stanowi tutaj pojęcie nadrzędne.

Za czołowego popularyzatora koncepcji organizacji uczących się uważa się Petera Senge, który twierdzi, że mamy do czynienia z dwoma rodzajami wiedzy tj. tą znajdującą się w ludzkich umysłach oraz tą, która występuje w formie pamięci organizacyjnej (kreowanej przez pracowników danej organizacji).

Zgodnie z sugestią Petera Senge'a istnieje pięć dyscyplin organizacji uczących się:

1. Mistrzostwo osobiste – to indywidualny rozwój, proces trwający całe życie, poszerzający cele osobiste i dążenia, stan ciągłego uczenia się, byśmy stali się tacy, jacy możemy być.
2. Modele myślowe – to coś co możemy zmierzyć. Organizacja ucząca się musi „myśleć wspólnie” w ramach dialogu i debaty.
3. Wspólne wizje – to obraz przyszłości, który budzi „rzeczywiste zaangażowanie i oddanie większe niż ustępliwość”, w związku z czym ludzie „starają się i uczą nie dlatego, że im tak kazano ale dlatego, że chcą”.
4. Zespołowe uczenie się – najistotniejszy element organizacji uczącej się, ponieważ wymaga dialogu, zespół „myśli” jak jeden żyjący organizm.
5. Myślenie systemowe – wspiera i integruje 4 pierwsze dyscypliny. Jest to rodzaj metodologii służącej do postrzegania całości oraz rozpoznawania wzorów i wzajemnych relacji części, które składają się na te całości [5].

Organizacja ucząca się charakteryzuje się:

- klimatem, w którym poszczególnych członków organizacji zachęca się do ciągłego uczenia się i rozwijania swojego potencjału,
- przenoszeniem tego klimatu również na klientów, dostawców i inne ważne grupy interesów,
- traktowaniem rozwoju potencjału ludzkiego jako strategicznego elementu polityki firmy,
- ciągłym procesem transformacji organizacji, w których uczenie się i praca są synonimami [5].

Niewątpliwie dobrze byłoby gdyby do wdrażania założeń koncepcji organizacji inteligentnej dążyło każde współczesne przedsiębiorstwo. Próby takie są podejmowane coraz częściej. Można podać szereg przykładów udanych i nieudanych prób

realizacji w przedsiębiorstwach na całym świecie. Na pewno mianem organizacji uczącej się może szczycić się m.in. koncern paliwowy Shell.

Należy pamiętać o tym, że przedsiębiorstwo musi spełnić pięć podstawowych warunków (które zostały omówione powyżej), takich jak: wspólna wizja, mistrzostwo osobiste, zespołowe uczenie się, rozpoznawanie schematów myślowych, czy myślenie systemowe, aby można było uznać je za organizację uczącą się. Nie wystarczy, że będzie ono posiadać np. rozbudowany system szkoleń. Należy wystrzegać się przesadnego nadużywania tego pojęcia, co niestety nie należy do rzadkości, zwłaszcza że podnosi ono rangę i prestiż przedsiębiorstwa w oczach potencjalnych klientów.

KOMPETENCJE INFOBROKERSKIE – KLUCZOWYMI KOMPETENCJAMI MENEDŻERSKIMI

Tematyka kompetencji menedżerów jest obecnie często podejmowana ze względu na rangę zagadnienia. Dość trudno jest je jednoznacznie zdefiniować. To właśnie od kompetencji menedżerów zależy sposób tworzenia i zarządzania organizacjami o dużym „potencjale umysłowym”.

Menedżerowie mogą pełnić w organizacjach wiele różnych ról (konsultanci, liderzy, negocjatorzy...), co wiąże się oczywiście z ich odmiennymi profilami kompetencyjnymi. Możemy się spotkać m.in. z e-menedżerami czy menedżerami ds. wiedzy.

Istnieje zespół kluczowych kompetencji wspólnych dla specjalistów zarządzających organizacjami inteligentnymi.

Od współczesnych menedżerów wymaga się przede wszystkim większej elastyczności, kreatywności, innowacyjności, przedsiębiorczości, systematycznego uczestniczenia w procesach uczenia się.

Wyrazem tych kompetencji ma być profesjonalizm menedżerów w zarządzaniu informacjami i kreowaniu wiedzy.

Współczesny menedżer bezspornie musi posiadać obok wiedzy dotyczącej metod zarządzania, umiejętności interpersonalne umożliwiające skuteczne komunikowanie się oraz efektywną współpracę.

W literaturze światowej ukazało się wiele interesujących publikacji z zakresu kompetencji. W artykule chciałabym zarysować nowe spojrzenie na to zagadnienie, mianowicie przez pryzmat infobrokeringu (zespołu kompetencji infobrokerskich).

Do kluczowych czynników działalności infobrokerów (brokerów informacji) zaliczamy: akredytację, analizę, weryfikację i opracowywanie informacji, co staje się podstawą kreowania wiedzy w wielu istotnych obszarach. Ma to wpływ na kształtowanie kapitału intelektualnego organizacji (wiedzy pracowników i wiedzy organizacyjnej), a tym samym na osiągnięte przez nią wyniki. Zadaniem infobrokerów jest wyszukiwanie i udostępnianie informacji całym społeczeństwom, bez względu na wiek czy wykonywany zawód.

Infobrokering można podzielić na trzy poziomy: podstawowy, średnio-zaawansowany i zaawansowany.

Generalnie kompetencje te sprowadza się do stopnia znajomości wiarygodnych źródeł informacji, znajomości metod strategii ich wyszukiwania, obsługi komputera, korzystania

z Internetu oraz narzędzi wyszukiwawczych (przeoglądania ofert online, offline, banków danych), bezpiecznego i zgodnego z prawem poruszania się po różnych systemach, umiejętności opracowywania streszczeń, notatek, raportów czy dokonywania prezentacji wyników. Ważny element stanowi tu także znajomość języków obcych.

Pracownik posiadający tego typu kompetencje staje się bardziej elastyczny i efektywny w swoich działaniach. Uważam, że będą one bardzo przydatne zwłaszcza dla specjalistów zarządzających organizacjami inteligentnymi. Warto, aby infobrokering wpisano do kluczowych kompetencji menedżerów.

EDUKACJA MENEDŻERÓW W WSM

W polskiej gospodarce w coraz większym stopniu zaczyna się doceniać się profesjonalną wiedzę o zarządzaniu, która wyraża się w możliwościach zdobywania i utrzymywania przewagi konkurencyjnej organizacji właśnie poprzez kompetencje menedżerskie.

Stawia to przed uczelniami wyższymi większe wymagania co do jakości kształcenia absolwentów, i wiąże się z ich renomą. Programy muszą być realizowane przy wykorzystaniu nowoczesnych metod i narzędzi.

Aby kształtować i rozwijać kapitał intelektualny studentów, pod kątem ich przydatności dla przyszłych pracodawców, programy kształcenia muszą realizować nie tylko gruntowną wiedzę teoretyczną, ukierunkować się na coraz szersze profile specjalizacji, ale także kłaść duży nacisk na praktykę.

Uczelnie powinny przygotowywać swoich absolwentów do pracy w nowoczesnych organizacjach (inteligentnych, uczących się, opartych na wiedzy), kształtując ich umiejętności interpersonalne, podejmowania decyzji, rozwiązywania problemów czy pracy zespołowej.

Obecna sytuacja wymusza na uczelniach uwzględnianie zmian zachodzących w zawodzie menedżera, który nie jest już tylko wykonawcą, ale osobą otwartą na wiedzę, efektywnie zarządzającą potencjałem ludzkim, świadomą ich znaczenia dla rozwoju organizacji i utrzymania przewagi konkurencyjnej.

WSM od 11 lat zajmuje się kształceniem menedżerów i w trakcie całej swej działalności wychodzi naprzeciw coraz to nowszym wyzwaniom, uwzględniając zmiany oraz przyszłe potrzeby. Powstają nowe kierunki i specjalności.

Chciałabym w tym miejscu poświęcić więcej uwagi jednostkom dydaktycznym, które w WSM kształcą menedżerów ze szczególnym uwzględnieniem potencjału ludzkiego.

Jako pierwsza, tego typu edukacji podjęła się Katedra Socjologii i Psychologii utworzona przez ś.p. prof. zw. dr hab. Salomeę Kowalewską. Wniosła ona duży wkład w kształcenie menedżerów. Z tej Katedry 01.10.2005. wyodrębniono Katedrę Zarządzania Kapitałem Ludzkim.

Działalność Katedry nastawiona jest na kreowanie specjalistów dla zarządzania kapitałem ludzkim z uwzględnieniem potrzeb organizacji inteligentnych.

Pracownicy KZKL systematycznie opracowują i modyfikują program studiów (zgodny ze standardami innych uczelni wyższych związanych z kierunkiem zarządzania zasobami ludzkimi), co znajduje wyraz nie tylko w treściach programowych, ale i formach nauczania.

Aktualnie absolwenci WSM na specjalności zarządzanie zasobami ludzkimi, na studiach licencjackich mają możliwość

rozwijania swoich kompetencji w ramach bogatej i atrakcyjnej oferty programowej obejmującej następujące przedmioty:

- Organizacja i kierowanie pracą zespołową
- Polityka zatrudnienia i rynek pracy
- Wartościowanie i ocena pracy
- Metody badań społecznych
- Szkolenia pracownicze
- Kapitał intelektualny w zzl
- Dobór pracowników – rekrutacja, selekcja
- Zarządzanie kompetencjami
- Systemy motywacyjne w organizacji
- Zasoby ludzkie w zarządzaniu wartością firmy
- Zarządzanie czasem i koszty pracy
- Controlling personalny.

Natomiast dla absolwentów studiów magisterskich przygotowano zajęcia z takich przedmiotów jak:

- Kreatywność i innowacyjność w zzl
- Rozwój pracowników
- Doradztwo zawodowe
- Społeczne stosunki pracy.

Poza przedmiotami specjalnościowymi pracownicy KZKL realizują także programy z zakresu:

- Zarządzania zasobami ludzkimi
- Strategii edukacyjnych w obszarze zzl
- Zarządzania wiedzą.

Ich celem jest rozwijanie wśród absolwentów WSM, (przyszłych menedżerów) m.in. innowacyjności, kreatywności, odpowiedzialności, samodoskonalenia, samokierowania, znajomości metod rozwiązywania problemów i konfliktów, motywowania i poszanowania wartości. Chodzi o wykreowanie menedżerów posiadających wysoką kulturę osobistą, otwartych na nowości, wiedzę, procesy systematycznego uczenia się, przygotowanych do kształtowania kapitału intelektualnego oraz efektywnego wykorzystywania potencjału pracowników.

Przystąpienie Polski do Unii Europejskiej stawia przed organizacjami nowe szanse i wyzwania. Dotyczy to także obszaru zarządzania zasobami ludzkimi, w tym kompetencji menedżerskich. Dlatego też pracownicy KZKL opracowali projekt studium podyplomowego pt., „Zarządzanie kapitałem ludzkim w świetle standardów europejskich”, który mam nadzieję niedługo zostanie wdrożony.

Z problematyką kompetencji menedżerskich wiązała się również Międzynarodowa Konferencja zorganizowana 05.10.2006. w Warszawie z okazji 10-lecia WSM pt. „Metody oceny jakości kształcenia specjalistów w zakresie zarządzania.” Składała się ona z czterech paneli tematycznych dotyczących oceny jakości kształcenia, uwarunkowań jakości kształcenia, kompetencji menedżerów w organizacjach opartych na wiedzy i roli menedżerów w kształtowaniu rozwoju regionalnego.

W konferencji uczestniczyli także pracownicy Katedry Zarządzania Kapitałem Ludzkim. Z referatami pt.: „Kapitał ludzki w ocenie kształcenia menedżerów”, „Wybrane problemy warunkujące jakość kształcenia w szkolnictwie wyższym na kierunku zarządzanie i marketing” oraz „Kształcenie specjalistów dla

zarządzania organizacją opartą na wiedzy”[4], wystąpili najlepsi pracownicy Katedry.

III panel tematyczny (Kompetencje menedżerów w organizacjach opartych na wiedzy), którego moderatorem była prof. zw. dr hab. Lidia Białoń, dziekan Wydziału Menedżerskiego WSM oraz dr Stanisław Duchniewicz nawiązywał m.in. do konstruowania programów kształcenia kadr wysoko kwalifikowanych oraz ich planowania w ujęciu jakościowym i ilościowym, problematyki jakości w szkolnictwie wyższym, kształcenia i rozwoju specjalistów zarządzających organizacjami opartymi na wiedzy oraz oceny zintegrowanej (Assessment Center) pod kątem skutecznej weryfikacji kwalifikacji menedżerów.

W referacie pt., „Kapitał ludzki w ocenie kształcenia menedżerów” zaprezentowano innowacyjną metodę – kapitał ludzki jako kryterium oceny jakości kształcenia w Wyższej Szkole Menedżerskiej [4].

Poruszano także problematykę kompetencji negocjacyjnych menedżerów oraz kształtowania pożądanego sylwetki inżyniera menedżera [4].

PODSUMOWANIE

Zarządzanie kapitałem ludzkim stanowi bardzo ważny element w procesie kształcenia menedżerów. Z jednej strony prezentowane są osiągnięcia a z drugiej strony zarysowują się istotne potrzeby co do kierunków doskonalenia w edukacji specjalistów zarządzających nowoczesnymi organizacjami. Ma to ścisły związek z dynamicznie dokonującymi się zmianami (powstawanie nowych struktur organizacyjnych, pojawianie się nowych potrzeb i wyzwań).

Stopniowo musimy przechodzić od procesu nauczania do uczenia się zarówno w ujęciu indywidualnym jak i zespołowym.

Niewątpliwie kompetencje menedżerskie mogą stanowić jeden z podstawowych wyznaczników oceny jakości kształcenia na wyższych uczelniach. Dlatego też ważne jest, aby systematycznie rozwijać je i doskonalić, jak ma to miejsce w WSM.

LITERATURA

- [1] Grudzewski W.M., Hejduk I.: Kreowanie przedsiębiorstwa przyszłości z wykorzystaniem teorii i praktyki organizacji inteligentnej, w: S. Borkowska, Bohdziewicz (red), Menedżer u progu XXI wieku, WSH-E, Łódź 1998.
- [2] Koźmiński A.K.: Zarządzanie. Teoria i praktyka, Wyższa Szkoła Przedsiębiorczości i Zarządzania, Uniwersytet Warszawski, Wyd. Naukowe PWN, W-wa 2000.
- [3] Kuc B.R.: Zarządzanie doskonałe, Wydawnictwo Menedżerskie PTM, Warszawa 2000.
- [4] Metody oceny jakości kształcenia specjalistów w zakresie zarządzania – materiały Międzynarodowej Konferencji Naukowej pod red. Prof. dr hab. Lidii Białoń, Oficyna Naukowo – Wydawnicza WSM, Warszawa 2006r.
- [5] Pedler M., Aspinwall K.: Przedsiębiorstwa uczące się, PETIT, Warszawa 1999.

MANAGER COMPETENCE IN INTELLIGENT COMPANY MANAGING

SUMMARY

The XXI century is era of information and knowledge. Modern companies face more and more difficult challenges. Their success is primary conditioned by the competence of the specialist who manages them. This competence can also be the basic criterion for evaluating the quality of educating managers by university and colleges.

Mgr Ewa KORPIKIEWICZ
Biblioteka Wyższej Szkoły Menedżerskiej

SERWISY INTERNETOWE DOSTĘPNE W BIBLIOTECE WSM®

Aktualnie na świecie dzięki możliwości dostępu do zasobów internetowych, jednego z najszybszych, podstawowych źródeł informacji, biblioteki pełnią również rolę ośrodków informacji. Biblioteka WSM posiada i umożliwia studentom oraz pracownikom dostęp do baz internetowych takich jak: Source OECD, Legalis, ISI Emerging Markets, ProQuest, Gospodarka, Nauki Społeczne, UP RP.

Szczegółowy opis zawartości baz znajdziecie Państwo na stronie internetowej WSM w Warszawie www.bibiloteka.mac.edu.pl.

WPROWADZENIE

Postęp technologiczny wiąże się z żywiołowym rozwojem elektronicznych mediów informacyjnych, a szczególnie Internetu. Ustawicznie jesteśmy świadkami wielkich przemian, którym ulega otaczający nas świat i społeczeństwo. Żyjemy w czasach nowej rewolucji technologicznej – rewolucji informacyjnej, która przenosi nas ze społeczeństwa ery przemysłowej do następnego etapu rozwoju cywilizacji: społeczeństwa informacyjnego (SI). W nowym społeczeństwie właśnie informacja staje się wartością, a przez lawinowy rozwój nowych technologii dostęp do niej jest szybszy i tańszy [2]. To tylko od nas zależy czy chcemy, potrafimy i skorzystamy z nowych źródeł informacji.

Obecnie w Polsce większość bibliotek osiągnęła fazę rozwoju biblioteki hybrydowej¹, w której elementy biblioteki elektronicznej przeplatają się ze składnikami biblioteki tradycyjnej. Biblioteki zaczęły pełnić rolę ośrodka informacji, gdzie dzięki pośrednictwu Internetu możliwe jest przybliżenie nowych technologii informatycznych, wspieranie procesów naukowych, badawczych i dydaktycznych w macierzystych uczelniach, a następnie udostępnianie produktów i usług nowej jakości szerokiej grupie konsumentów informacji. Zadaniem biblioteki jest sprostanie rosnącemu zapotrzebowaniu na informację i wiedzę całej społeczności akademickiej: pracownikom naukowym oraz studentom. Aby zaspokoić zmieniające się potrzeby kojarzone dotychczas jedynie z książkami, czasopismami i zbiorami specjalnymi w postaci drukowanej, biblioteki wykorzystują coraz chętniej wszelkie elektroniczne źródła informacji poprzez Internet – podstawowy środek przekazu. Zasoby internetowe w bardzo szybkim czasie stały się jednym z podstawowych źródeł informacji. Użytkownicy bibliotek mają możliwości szybkiego dostępu do informacji o wysokim stopniu aktualności, o osiągnięciach naukowych w dziedzinie, która ich interesuje. Szczególną rolę odgrywają tu pełnotekstowe bazy danych dające możliwość pełnego rozeznania się w literaturze naukowej. Nie należy traktować Internetu jako wyłączonego źródła wiedzy. Podejście bezkrytyczne do tego medium jest bardzo rozpowszechnione zwłaszcza wśród młodych ludzi, którzy bardzo często traktują go jako najważniejszy (żeby nie powiedzieć jedyny) skarbiec wiedzy – jeśli czegoś nie ma w Internecie – to po prostu nie istnieje. Dotyczy to również wielu naukowych źródeł dostępnych w Internecie. Trzeba pamiętać, że w Internecie trudno jest samotnemu poszukiwaczowi odróżnić „(...) poważny wykład

naukowy od pseudonaukowego bełkotu(...) nie ma tu uznanych autorytetów” [2].

Błędne oczywiście jest także podejście zdeklarowanych przeciwników Internetu, uważających go za współczesnego *diabła*, przemycającego pod pozorem wiedzy treści „złubne dla młodych umysłów” [1].

POJĘCIE SERWISU INTERNETOWEGO

Serwis internetowy (witryna internetowa; ang. website) to rodzaj serwisu informacyjnego, dla którego nośnikiem jest Internet. Serwisy poza treścią statyczną posiadają często sekcję wiadomości, oraz możliwość logowania się i zapamiętywania preferencji odbiorców w celu dostosowania treści do indywidualnych upodobań.

Serwis może posiadać obiekty interaktywne np. formularze, przyciski. Serwisy mogą być tematyczne (poświęcone jednemu zagadnieniu), lub ogólne (zajmujące się kilkoma lub więcej tematami).

Rodzaje serwisów internetowych:

- serwis informacyjny – jest to serwis poświęcony informacjom o organizacji, misji, charakterze organizacji, liście sukcesów, danych identyfikacyjnych i kontaktowych, zawierający katalog produktów lub usług, cen oraz aktualne informacje o organizacji oraz bieżącą ofertę handlową. Charakteryzuje się dużymi zasobami treści,
- serwis reklamowy – jego celem jest prowadzenie działań promocyjnych organizacji i jej produktów,
- serwis transakcyjny – ma na celu wspomaganie procesu sprzedaży oraz utrzymanie partnerskich kontaktów z klientami,
- portal komercyjny – jest wielotematycznym serwisem internetowym, oferującym dostęp do wielu informacji. Udostępnia on bogate treści, bez szczegółowości informacji,
- wortal (*vortal*) – portal wertykalny, dostarcza szczegółowej informacji z konkretnej dziedziny. Może być dedykowany np. ekonomii, finansom, budownictwu itp.,
- portal korporacyjny – ma na celu prezentację organizacji, jej działalności i produktów. Jest wykorzystywany w ekstranecie oraz Internecie dla różnych odbiorców przedstawiający różną treść,
- serwis szkoleniowy – nastawiony jest na zdobywanie i poszerzanie wiedzy.

¹ Biblioteka hybrydowa – biblioteka posiadająca zbiory na papierze i nośnikach elektronicznych.

SERWISY INTERNETOWE DOSTĘPNE W BIBLIOTECE WSM

Biblioteka umożliwia pracownikom i studentom dostęp do baz danych. Obecnie uznanych w świecie pełnotekstowych elektronicznych serwisów internetowych jest bardzo wiele. Poniżej zostały przybliżone tylko niektóre z nich.

Source OECD



Rys. 1. Źródło: <http://new.sourceoecd.org/>.

Zapraszamy do korzystania z biblioteki on-line Source ODCE która oferuje dostęp do wszystkich elektronicznych publikacji Organizacji Wspólnoty Gospodarczej i Rozwoju (OECD – Organisation for Economical Co-operation and Development). Użytkownicy znajdują tu: książki pogrupowane wg działów tematycznych, raporty i tabele o różnych krajach z całego świata, biuletyny i czasopisma, prognozy, roczniki statystyczne, serie wydawnicze, czasopisma statystyczne, bibliografie, Statistics at a Glance z podstawowymi wskaźnikami dla wybranych tematów, bazy danych OECD oraz bazy danych IEA (International Energy Agency). Znajdujące się tam informacje dostosowane są do potrzeb różnych instytucji

LEGALIS



Rys. 2. Źródło: <http://www.legalis.pl/>.

tj. uniwersytetów, departamentów rządowych, agencji międzyrządowych, organizacji pozarządowych, a także przedsiębiorstw, grup eksperckich i badawczych.

Dostęp on-line do systemu Source OECD bez wymaganego hasła.

Zapraszamy również do korzystania z nowo zakupionego przez uczelnię wielomodułowego systemu informacji prawnej LEGALIS. System ten zawiera m.in. najlepsze na rynku komentarze, akty prawa polskiego i Unii Europejskiej, sprawdzone wzory pism, teksty źródłowe i piśmiennictwo, ujednolicone przepisy, orzecznictwo sądowe, roczniki Dzienników Ustaw, Monitorów Polskich oraz Dziennika Urzędowego Unii Europejskiej; oryginalne wersje (skany) wszystkich aktów z Dziennika Ustaw z lat 1918-2004; Dzienniki Urzędowe poszczególnych Ministerstw.

Dostęp do systemu LEGALIS jest możliwy z komputerów znajdujących się w czytelni Biblioteki WSM w Warszawie.

ISI Emerging Markets



Rys. 3. Źródło: <http://site.securities.com/>.

Serwis ISI Emerging Markets zapewnia wyczerpujące informacje dotyczące rynków wschodzących i obejmuje swoim zasięgiem około 60 krajów Europy Środkowej i Wschodniej, Azji, Ameryki Łacińskiej, Afryki oraz Bliskiego Wschodu. Na jednej stronie internetowej skupia ponad 8,9 tysiąca publikacji zawierających cenne wiadomości ekonomiczne, finansowe, polityczne. Istnieje dostęp do pełnych tekstów artykułów prasowych i agencyjnych, sprawozdań finansowych spółek publicznych i niepublicznych, raportów branżowych, informacji dotyczących spółek, notowań giełdowych, statystyk i danych makroekonomicznych uzyskiwanych bezpośrednio z wiodących źródeł informacji krajowych i międzynarodowych.

Dodatkowymi atutami ISI Emerging Markets są obszerne archiwa od 1995 roku, ogromne możliwości poszukiwań, wielopłaszczyznowa selekcja informacji.

Nowości w serwisie ISI...

Nowe publikacje w serwisie ISI Emerging Markets:

Pap Market Insider - Informacje z Polskiej Agencji Prasowej w czasie rzeczywistym w języku angielskim.

New Warsaw Express - Dwutygodniowa publikacja zawierająca informacje polityczne, gospodarcze, ekonomiczne, kulturalne.

Reporter Chemiczny - Publikacja zawierająca informacje o przemyśle tworzyw sztucznych w Polsce, Europie i na świecie.

Dostęp on-line do systemu ISI Emerging Markets bez wymaganego hasła.

[ProQuest](#)



Rys. 4. Źródło: <http://proquest.umi.com/>.

Baza czasopism elektronicznych zawierająca ok. 4000 tytułów gazet i czasopism ukazujących się w Ameryce Północnej, Azji, Australii i Europie. Od 1971 roku do chwili obecnej baza jest aktualizowana co miesiąc. Zawiera opisy bibliograficzne, abstrakty i całe artykuły anglojęzycznych czasopism ekonomicznych. Istnieje możliwość drukowania, przesyłania na pocztę elektroniczną lub kopiowania wyników wyszukiwań na dysk. Baza w języku angielskim. Baza umożliwia dostęp do 1 400 tytułów renomowanych czasopism z zakresu ekonomii, biznesu i finansów. Ponad 1000 spośród prezentowanych tytułów oferuje dane pełnotekstowe i pełnoobrazowe.

Dostęp do systemu ProQuest jest możliwy tylko z hasłem. Wszystkich zainteresowanych prosimy o kontakt z biblioteką tel.: 22 59 00 786 lub www.biblioteka.mac.edu.pl.

[Gospodarka](#)



Rys. 5. Źródło: <http://kangur.ae.krakow.pl/>.

Baza GOSPODARKA jest bieżącą, adnotowaną bibliografią zagadnień ekonomicznych. Zawiera opisy artykułów z wybranych, najważniejszych czasopism polskich i zagranicznych o profilu ekonomicznym. Najczęściej dokumentowane tematy to: prywatyzacja, tworzenie rynku kapitałowego, bankowość, system podatkowy, small business, sytuacja społeczno – gospodarcza Polski, integracja gospodarcza i polityczna Europy.

Dostęp on-line do bazy Gospodarka bez wymaganego hasła.

[Nauki Społeczne](#)

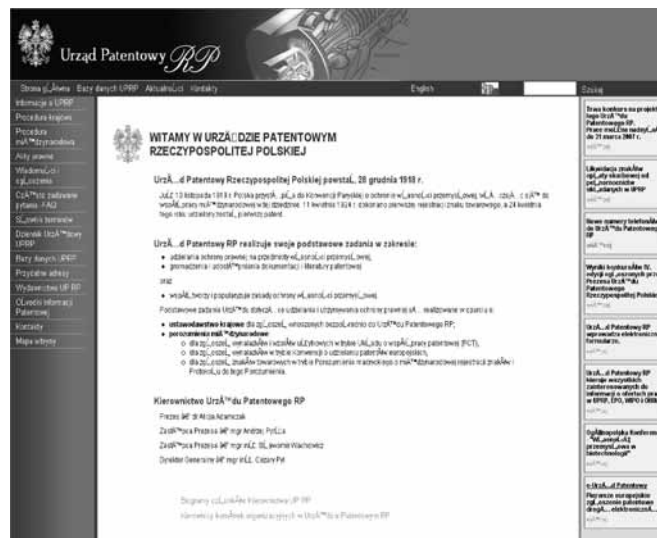


Rys. 6. Źródło: <http://kangur.ae.krakow.pl/>.

Baza NAUKI SPOŁECZNE – jest adnotowaną bibliografią zagadnień ekonomicznych (i pokrewnych) z przewagą teoretycznych aspektów przemian gospodarczo-społecznych – opartą na zawartości naukowych serii wydawniczych wszystkich uczelni ekonomicznych w Polsce, wydziałów ekonomicznych i zarządzania uniwersytetów i innych uczelni, Instytutu Nauk Ekonomicznych PAN, a także innych instytucji naukowych również pozarządowych jak np. Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową czy Centrum im. Adama Smitha.

Dostęp on-line do bazy Nauki Społeczne bez wymaganego hasła.

[UP RP](#)



Rys. 7. Źródło: <http://www.uprp.pl/>.

Istnieje też możliwość nieodpłatnego korzystania z systemu danych dotyczących wynalazków, wzorów użytkowych, znaków towarowych, wzorów przemysłowych i zdobniczych oraz oznaczeń geograficznych i topografii układów scalonych w pełnym zakresie funkcjonalnym wyszukiwania oraz przeglądania.

UWAGA – bazy danych UP RP nie mogą być traktowane jako narzędzie do przeprowadzania wyczerpujących i kompletnych poszukiwań dotyczących przedmiotów własności przemysłowej objętych ochroną. UP RP dokłada wszelkich starań, aby prezentowane dane były aktualne i kompletne. Urząd Patentowy RP poinformował również, że nie ponosi odpowiedzialności za konsekwencje powstałe w wyniku nieścisłości mogących pojawić się w jego witrynie internetowej.

Dostęp on-line do bazy UP RP bez wymaganego hasła.

PODSUMOWANIE

Poprzez tysiące lat biblioteki gromadziły wiedzę i jej opis, a także informację o niej, w dostępnej w danym czasie postaci. Zawsze korzystali z niej nauczyciele (uczni) jak i uczący się. Poprzez dodanie nowych mediów elektronicznych – źródeł dostępnych za ich pośrednictwem (np. serwisy internetowe) – zdecydowanie zyskują biblioteki jak i potencjalni klienci. Co więcej, to właśnie bibliotekarz, dobrze wykształcony, posługujący się wszystkimi nowoczesnymi narzędziami – źródłami, naukowymi, jak kiedyś książką drukowaną, może pomóc przejść przez swoisty „smog informacyjny” i pomóc wyselekcjonować materiał potrzebny do pracy naukowej czy choćby studentowi do bieżącego przygotowania się do zajęć.

Musimy również przewyciężyć elektroniczną obawę przed posługiwaniem się tymi źródłami informacji. Przyczynami takiego stanu rzeczy są: brak nawyku korzystania z tego rodzaju źródeł informacji, brak umiejętności posługiwania się nimi, niewiedza o istnieniu, wreszcie bariera psychologiczna, obawa przed trudnościami w poszukiwaniu potrzebnych materiałów. Przełamanie tego nie jest łatwe, ani proste, duża rolę odrywają tu takt i dyskrecja ze strony bibliotekarza.

ZAKOŃCZENIE

Biblioteka WSM dysponując nowoczesnymi systemami informacji cyfrowej umożliwia wszystkim zainteresowanym natychmiastowy (on-line) dostęp do specjalistycznej i wyselekcjonowanej informacji. Zapraszamy wszystkie zainteresowane osoby a w szczególności tych, którzy wykorzystują zasoby informacyjne do celów związanych z pracą naukową – dydaktyczną, osoby, które podjęły formy awansu naukowego (doktor, habilitacja, profesura itp.) czy też osoby przygotowujące się do konferencji naukowych.

Zainteresowanych zapraszamy do Biblioteki WSM tel.: 22 59 00 786 lub www.biblioteka.mac.edu.pl. Biblioteka WSM jest zawsze otwarta dla klienta i na jego potrzeby. Bardzo serdecznie zapraszamy do korzystania z naszych serwisów internetowych.

LITERATURA

- [1] Dacko-Pikiewicz Z.: Rola biblioteki naukowej w tworzeniu społeczeństwa wiedzy, WSB, Dąbrowa Górnicza 2005.
- [2] Tadeusiewicz R.: Społeczność Internetu, EXIT, Warszawa 2002.
- [3] <http://www.biblioteka.mac.edu.pl/>.
- [4] http://pl.wikipedia.org/wiki/Serwis_internetowy.

INTERNET SERVICES OFFERED BY WSM LIBRARY

SUMMARY

Number one of information sources are services offered by Internet. The WSM Library offers following services: 1) Source OECD, (2) Legalis, (3) ISI Emerging Markets, (4) ProQuest, (5) Economy, (6) Social Knowledge, (7) UP RP. Detail information of services is given on WWW pages of WSM Library (www.biblioteka.mac.edu.pl)

Dr hab. Tadeusz KOŁODZIEJ, prof. WSM
Wyższa Szkoła Menedżerska w Warszawie

LOGIKA POSZERZEŃ INTEGRACJI EUROPEJSKIEJ

Część III

POSZERZENIE UNII EUROPEJSKIEJ NA WSCHÓD®

Artykuł jest kontynuacją artykułów z poprzednich numerów. Analizuje proces poszerzenia wschodniego. Specjalny nacisk jest położony na prezentację narodowych interesów państw członkowskich i krajów kandydujących do UE.

OKRES WZAJEMNYCH STOSUNKÓW KAPITALISTYCZNEGO ZACHODU Z SOCJALISTYCZNYM WSCHODEM EUROPY

Jedną z głównych przesłanek jednoczenia się Europy (zachodniej) był strach przed dotychczasowym sojusznikiem w walce z III Rzeszą. Trudno się więc dziwić, że ZSRR traktował procesy integracyjne jako działania wrogie wobec niego. Ewidentne sukcesy EWWiS oraz szybkie, zakończone sukcesem, negocjacje przed podpisaniem Traktatów Rzymskich, spowodowały wystosowanie noty przez rząd ZSRR 16.03.1957 roku, w której przestrzegał, iż podpisanie Traktatów potraktuje jako akt wrogi dla ojczyzny proletariatu światowego. W podobnym duchu, nieoficjalna tuba propagandowa Komunistycznej Partii Związku Radzieckiego, czyli Instytut Gospodarki Światowej i Międzynarodowych Stosunków (MEMO) w Moskwie, opublikował 17 tez, w których potraktowano Traktaty jako wyraz wzrostu tendencji militarno-politycznych Europy zachodniej. „Odwilż” w stosunkach Wschód-Zachód, po dojściu Nikity S. Chruszczowa do władzy, przejawiała się między innymi w 32 tezach, opublikowanych przez MEMO w 1962 roku, z których wynikało, że ZSRR zdał sobie sprawę z nieodwracalności procesów integracyjnych. Stan mniej lub bardziej ukrywanej wrogości trwał przez całą dekadę lat 60. Z kolei dekada lat 70. charakteryzowała się dwoma zjawiskami. Z jednej strony rozpoczął się okres odprężenia, liberalizacji i współpracy w handlu Wschód-Zachód; z drugiej, wraz z wprowadzeniem Wspólnej Polityki Handlowej, 1 stycznia 1970 roku kraje Wspólnot wypowiedziały zawarte wcześniej umowy handlowe z krajami trzecimi. Jedynym wyjątkiem były kraje socjalistyczne, z którymi umowy obowiązywały aż do 31.12.1974 [2].

Ponieważ kraje socjalistyczne nie uznały EWG jako podmiotu prawa międzynarodowego – a był to *conditio sine qua non* negocjowania nowych umów, ale tym razem już z Komisją w Brukseli – zawarcie nowych umów było niemożliwe. Pewną próbą kompromisu była propozycja z 1973 roku Sekretarza Generalnego RWPG, N. Fadiejewa wzajemnego uznania EWG i RWPG¹, co było nie do przyjęcia dla EWG.

¹ Rada Wzajemnej Pomocy Gospodarczej była ugrupowaniem integracyjnym łączącym kraje o gospodarce planowej. Metodą integracji była odgórna koordynacja planów gospodarczych. Diametralnie różniło ją to od EWG gdzie mechanizmem integracji był rynek oraz wspólne i wspólnotowe polityki opracowywane i realizowane przez dobrze rozwinięty system organów decyzyjnych Wspólnot. Podobnego systemu decyzyjnego była pozbawiona RWPG, gdzie decyzje podejmowane były arbitralnie przez

W konsekwencji, poczynając od 1 stycznia 1975 roku stosunki gospodarcze krajów socjalistycznych z krajami EWG były stosunkami bezumownymi. Sytuacja ta trwała aż do czasu dojścia do władzy w ZSRR M. Gorbaczowa, twórcy polityki pierestrojki i głośności. Za cenę pustego gestu politycznego z czerwca 1988 roku o wzajemnym uznaniu EWG i RWPG (sytuacja polityczna pod koniec lat 80. różniła się zdecydowanie od tej z początku lat 70.), Polska i inne kraje socjalistyczne z RWPG uznały EWG i rozpoczęły negocjacje z Komisją w sprawie zawarcia (po 13 latach stosunków bezumownych) umów handlowych. Polska zawarła taką umowę w sprawie handlu i współpracy gospodarczej we wrześniu 1989 roku.

Symptomy niewydolności, rozkładu i zbliżającego się upadku systemu socjalistycznego, powstanie „Solidarności” w Polsce, co oznaczało pierwszy wyłom w monolitycznej strukturze władzy komunistycznej – w postaci wolnych związków zawodowych, stan wojenny wprowadzony w Polsce w celu obrony „zdobycy władzy ludowej” przed klasą robotniczą, zmarnowana, jałowa dekada lat osiemdziesiątych w Polsce zakończona Okrągłym Stołem, a wszystko to przy aktywnym działaniu i/lub cichym bądź głośnym błogosławieństwie Trzech Słowian (L. Wałęsy, Jana Pawła II i M. Gorbaczowa) i Amerykanina (R. Reagana) zakończyły się na przełomie lat 80. i 90. pierwszymi wolnymi wyborami w Europie Środkowej. W ich efekcie został sformowany pierwszy po pięćdziesięciu latach nie komunistyczny rząd w Polsce. Rok później w Berlinie runął Mur i właśnie to wydarzenie, a nie pierwsze wolne wybory w Polsce, światowe dziejopisarstwo przyjęło za cezurę dziejów Europy a nawet świata.

Wydarzenia końca XX wieku zaskoczyły wszystkich, lecz wkrótce jasnym się stało, iż należy oczekiwać nowej fali kandydatów do EWG, co definitywnie miało zakończyć sztuczny podział Europy zadecydowany w Jalcie przez J. Stalina. F.D. Roosevelta i W. Churchilla [1].

MOTYWY WNIOSKÓW BYŁYCH KRAJÓW SOCJALISTYCZNYCH O AKCESJĘ DO UNII

Pierwsza połowa lat 90. to całkowicie nowa mapa polityczna tej części Europy, która wreszcie mogła powrócić do poprawnej nazwy Europa Środkowa a nie kraje Wschodu.

wysokich funkcjonariuszy partyjno-rządowych krajów członkowskich. Por. T. Bartoszewicz „Dwa modele integracji: RWPG i EWG” KAW, Warszawa, 1983.

Zmiany polegały na tym, że dotychczas formalnie suwerenne państwa a to: Polska, Węgry, Rumunia, Bułgaria odzyskały rzeczywistą niepodległość. Zniknęły natomiast z mapy Europy trzy państwa: Niemiecka Republika Demokratyczna, która przyłączyła się do Republiki Federalnej Niemiec, w miejsce Czechosłowacji powstały dwa nowe państwa Czechy i Słowacja, w miejsce Socjalistycznej Federalnej Republiki Jugosławii ukonstytuowały się jako samodzielne państwa dotychczasowe republiki Federacji. Z kolei upadek Związku Radzieckiego umożliwił trzem republikom bałtyckim odzyskać niepodległość, którą cieszyły się w okresie międzywojennym XX wieku; inne republiki po raz pierwszy proklamowały niepodległość jak na przykład Mołdowa, która przed 17 września 1939 roku była częścią Rumunii jako Besarabia, lub Białoruś, która również przed tą datą, była podzielona między Polskę i ZSRR.

Podobnie jak kraje śródziemnomorskie lub skandynawskie, kraje Europy Środkowej nie wykazywały zbytnej woli do integracji w swym regionie. 40 lat komunizmu było wystarczającą lekcją aby je przekonać, że tylko Europa (Zachodnia) może zapewnić im takie deficytowe dobra jak demokracja, bezpieczeństwo, dobrobyt. Motywacje wystawienia swych kandydatów przypominały więc motywy krajów śródziemnomorskich drugiego i trzeciego poszerzenia: konsolidacja demokracji, zwiększenie bezpieczeństwa zewnętrznego i dołączenie do klubu bogatych narodów europejskich.

1. Motywy wspólne nowych kandydatów do Unii Europejskiej

Tradycje demokratyczne nie były i ciągle nie są zbyt silnie zakorzenione w tej części naszego kontynentu. Trudno się temu dziwić zważywszy, iż większość współczesnych państw środkowoeuropejskich odzyskała swą niepodległość bądź ukształtowała swą państwowość dopiero na początku XX wieku, na gruzach imperiów rosyjskiego, austro-węgierskiego i pruskiego. Na naukę demokracji miały zaledwie krótki okres międzywojenny; na jej okrzepnięcie brakło już czasu. Po II wojnie światowej stały się demokracjami, niestety „ludowymi”. Odzyskanie pełnej niepodległości, na przełomie lat 80. i 90., szybko zaowocowało wylęgiem wszelkich negatywnych zjawisk, sztucznie i czasowo zamrożonych przez system totalitarny, takich jak; ksenofobia, korupcja, brak poszanowania praw człowieka, demokracja sterowana, manipulacje medialne. Brak stałego i wiernego zaplecza partii politycznych prowadził do gier partyjnych w parlamentach i niestałości koalicji. Konsekwencją tych zjawisk była destabilizacja sceny politycznej i osłabienie tempa przemian. Zgłaszając swe kandydatury do zintegrowanej Europy, kraje środkowoeuropejskie liczyły na zakotwiczenie w innym systemie wartości. Wiedziały, że dla zintegrowanej Europy (zachodniej) ważniejsze od wdrożenia *acquis communautaire* jest respektowanie, bez taryfy ulgowej, wspólnych wartości. Jeśli chodzi o oczekiwanie wzrostu bezpieczeństwa zewnętrznego nie trzeba przekonywać, że każdy kraj obawiał się powrotu wzmocnionej Rosji chcącej wskrzesić swe imperium. Mimo, iż w pierwszym rządzie kraje te zwróciły się o opiekę do NATO, dążąc do akceptacji ich kandydatów przez Pakt, dodatkowe gwarancje stwarzane przez Unię Europejską były nie do pogardzenia. I ostatnia motywacja polityczna – zwrot ku Zachodowi oznaczał dla nich poszukiwanie nowej tożsamości nie tyle narodowej ile geopolitycznej. Społeczeństwa tych krajów, sowietyzowane przez prawie 50 lat, a niektóre rusy-

fikowane przez wieki jak Ukraina, lub ponad wiek jak Polska i kraje bałtyckie, umiały zachować zręby czy nawet podstawy swej tożsamości. Nie do przecenienia była rola kościoła czy „emigracji wewnętrznej”, czyli ucieczki od rzeczywistości do życia rodzinnego. W najgorszej sytuacji byli mieszkańcy radzieckich republik bałtyckich, w przypadku Łotwy sytuacja była krytyczna – Łotyśze stawali się mniejszością we własnym kraju. Kraje środkowoeuropejskie traktowane przez kraje zachodnioeuropejskie jak ubodzy krewni, i to bardzo odlegli, miały poczucie krzywdy. Nie one przecież, zdradzone przez sojuszników, wybierały w Jalcie gdzie będzie ich miejsce w nowym porządku powojennym. Przyjęcie ich do zjednoczonej Europy miało być aktem sprawiedliwości dziejowej, poprzez zwrócenie im należnego miejsca w rodzinie europejskiej. Równość traktowania mogła być realna tylko w warunkach pełnego członkostwa. Reasumując, potrzeba członkostwa to przede wszystkim wybór i chęć powrotu do Europy. W tym czasie, rozumowanie w kategoriach uczestnictwa w budowie wielkiego projektu europejskiego było zbyt abstrakcyjne.

Tabela 1. Przesłanki wspólne

	Konsolidacja demokracji	Wzrost bezpieczeństwa zewnętrznego	Wzrost dobrobytu	Poszukiwanie tożsamości narodowej i politycznej	Brak innego wyboru
Estonia	+++	++++	+++	++++	++++
Łotwa	+++	++++	+++	++++	++++
Litwa	+++	++++	+++	+++	+++
Polska	++	++	++	+	++
Czechy	++	+	+	+	++
Słowacja	++	+	++	+	++
Węgry	++	++	+	+	++
Słowenia	++	++	+	++	++
Rumunia	+++	++	+++	+	++
Bułgaria	++	+	++	+	+
Cypr	+	++	+	+++	+
Malta	+	+	++	+	+

Źródło: ocena własna

++++ bardzo ważne; +++ bardzo odczuwalne; ++ średnio odczuwalne; + słabo odczuwalne.

2. Dodatkowe motywy poszczególnych krajów

Oprócz wyżej wymienionych, dodatkowym argumentem za przystąpieniem Polski do Wspólnot Europejskich była kwestia ziem zachodnich przyznanych jej na mocy Traktatu Poczdamskiego. Przez cały okres powojenny, gwarantem nienaruszalności terytorialnej Polski był ZSRR, który szachował ją możliwością wycofania swych gwarancji. Po rozpadzie Związku Radzieckiego, jedynym takim gwarantem, oprócz zasady prawa międzynarodowego *pacta sunt servanda*, mogło być uczestnictwo w zintegrowanej Europie z pełnią praw członkowskich. Należy również wspomnieć o liczeniu na pomoc Wspólnot w rozwiązywaniu strukturalnych problemów zacofanego rolnictwa.

Podobny motyw znajdujemy u Czechów. Traktat Monachijski wytworzył nieufność wobec sojuszników zachodnich i wzrost sympatii proradzieckich. To rusofilstwo jest zrozumiałe, zważywszy, iż Czesi, w odróżnieniu od Polaków, nie mieli żadnych złych doświadczeń w stosunkach z Rosją, a nawet z ZSRR w okresie międzywojennym. Po II wojnie światowej, wysiedlenie Niemców sudeckich na mocy Dekretów Benesa, ostentacyjnie wierna przyjaźń z ZSRR, budowa elektrowni atomowej na licencji radzieckiej w Temelinie, kładły się cieniem

na stosunki z krajami sąsiednimi to znaczy z RFN i Austrią. Po upadku potężnego protektora, przystąpienie do Wspólnot wzmacniało gwarancje zachowania status quo.

Powstała w wyniku rozpadu Federacji Czecho-Słowackiej w 1993 roku, Słowacja miała przed sobą dwa główne zadania. Pierwsze, to budowa pierwszego – w X wiekowej historii narodu słowackiego – własnego państwa. Drugie, to restrukturyzacja przemysłu ciężkiego, silnie zanieczyszczającego środowisko naturalne Karpat i ukierunkowanego głównie na zaspokajanie potrzeb przemysłu zbrojeniowego Związku Radzieckiego. Uznano, że zadania te łatwiej będzie zrealizować przy pomocy Wspólnot niż samodzielnie.

Innego rodzaju były rachuby Węgier. Kraj, który wraz z Austrią tworzył imperium Austro-Węgry, i który na mocy Traktatu z Trianon został okrojony terytorialnie, a zwłaszcza demograficznie, jest bardzo czuły na punkcie Węgrów, którym przyszło żyć, jako mniejszości narodowej, w krajach sąsiedzkich. Znana postawa krajów zachodnioeuropejskich wobec poszanowania praw mniejszości była dla państwa węgierskiego dodatkową szansą łączności i opieki nad swoimi byłymi obywatelami [3].

Mimo, iż naród słoweński jest narodem w pełni ukształtowanym, zamieszkującym wyraźnie określone i zwarte terytorium, pierwszą formę administracji państwowej uzyskał dopiero w 1945 roku, jako jedna z republik Federacji Jugosłowiańskiej. Uzyskawszy pełną niepodległość po rozpadzie Jugosławii, poprzez swój wniosek o akcesję Słowenia wykazała, iż czuje się bardziej związana z regionem transalpejskim (Austria, Włochy), czyli Unią Europejską, niż z Bałkanami.

Rumunia, przez dwie dekady kraj stosunkowo niezależny od ZSRR (za cenę silnej dyktatury Conductora i policji politycznej konkurującej o palmę pierwszeństwa z enerdowną Stasi), co więcej, sąsiadująca ze strefą konfliktu bałkańskiego, nie miała specjalnych trudności z określeniem swych aspiracji. Nie będąc krajem słowiańskim, i jako jedyny kraj środkowoeuropejski, nie posiadający nawet po poszerzeniu z 1995 roku, wspólnej granicy z Unią Europejską, podkreślała swe powinowactwo z romańskimi krajami Europy Zachodniej.

Bułgaria, jedyny kraj socjalistyczny szczerze przyjazny ZSRR – spadkobiercy Rosji, która wyzwoliła Bułgarów spod dominacji tureckiej – po upadku ZSRR tylko w Unii upatrywała swego bezpieczeństwa od konfliktów przysłowiowego kotła bałkańskiego, mających swe źródła w nacjonalizmie. Nietrafne alianse polityczne w 1914 i 1939 roku skutecznie wyleczyły Bułgarów z nacjonalizmu i prób rewizji swych granic.

O wyborze państw bałtyckich, które odzyskały pełną niepodległość, była już mowa. Tytułem uzupełnienia można wspomnieć, iż te kraje stały się sferą wpływów Rosji dopiero od czasów Piotra Wielkiego to znaczy od pierwszej połowy XVIII wieku. Wcześniej należały do zachodniej sfery kulturowej (Hanza, Polska, Szwecja), o czym świadczą do dziś religia, (katolicyzm, protestantyzm), architektura, mentalność, kuchnia itd.

REAKCJA PAŃSTW CZŁONKOWSKICH UE NA ASPIRACJE CZŁONKOWSKIE KRAJÓW EUROPY ŚRODKOWEJ

Kwestia poszerzenia Unii Europejskiej o kraje Europy Środkowej, które na początku lat 90. ubiegłego stulecia mogły rozpocząć transformację polityczno-gospodarczą, zależała od

stanowisk państw członkowskich, które były jedynie koordynowane przez odpowiednie instytucje unijne. Aby uporządkować prezentację reakcji na kwestie potencjalnego rozszerzenia można dokonać jej według przyjętych kryteriów:

1. ewolucja opinii publicznych (stosunek społeczeństw państw członkowskich),
2. oceniany wpływ gospodarczy poszerzenia na kraje członkowskie lub ich regiony,
3. nowe spojrzenie na interes narodowy krajów członkowskich,
4. niebezpieczeństwo nadmiernych migracji,
5. przygotowanie struktur decyzyjnych na poszerzenie.

1. Ewolucja opinii publicznej na Zachodzie Europy

W przeszłości kolejne poszerzenia Europejskiej Wspólnoty Gospodarczej nie wzbudzały specjalnego zainteresowania opinii publicznych. Była to raczej obojętność z jednym wyjątkiem przyjmowania Hiszpanii, której rolnictwo (a zwłaszcza produkcja wina i oliwek) budziło niepokój i protesty rolników francuskich.

Mimo początkowego entuzjazmu po upadku Muru Berlińskiego, w późniejszych latach zainteresowanie krajami środkowoeuropejskimi i negocjacjami akcesyjnymi, nie było zbyt duże. Na początku trzeciego tysiąclecia nacjami, gdzie przeważali zwolennicy przyjęcia nowych członków, byli generalnie mieszkańcy krajów śródziemnomorskich (zwłaszcza Grecy) oraz krajów nordyckich. Wśród przeciwników poszerzenia dominowali Niemcy, Austriacy, Francuzi i Brytyjczycy. Mimo, iż oficjalnie Unia Europejska traktowała poszerzenie jako priorytet, obywatele Unii, dla których znajomość krajów środkowoeuropejskich ograniczała się najczęściej do jednodniowego pobytu i zwiedzenia Pragi lub Budapesztu, za pożądane poszerzenie uznawali przyjęcie Szwajcarii i Norwegii, Malty, Cypru, Węgier, Czech oraz Polski. Najmniej entuzjazmu budziło przyjęcie krajów bałtyckich, Słowacji, Słowenii, Rumunii, Bułgarii, Turcji. W miarę postępów kampanii informacyjnych, wzrostu zainteresowania i poznawania krajów kandydackich (turystyka), stan świadomości zbliżającego się poszerzenia oraz postaw pozytywnych (z wyjątkiem skrajnej prawicy) rósł.

2. Zakładany wpływ na państwa członkowskie lub ich regiony

Jeszcze przed rozpoczęciem negocjacji akcesyjnych kraje środkowoeuropejskie zaczęły liberalizować dostęp do swego rynku dla towarów unijnych (głównie przemysłowych). Zniesione zostały ograniczenia ilościowe a stopień protekcji taryfowej zbliżył się do poziomu Wspólnej Taryfy Celnej (TDC) dla krajów trzecich. Zaowocowało to dynamicznym wzrostem wzajemnego handlu. Zwiększając udział swego eksportu do UE do około 2/3 globalnego eksportu, były kraje socjalistyczne skutecznie przeorientowały się swych powiązaniach gospodarczych; z ZSRR na Unię Europejską. Również udział tych krajów w eksporcie globalnym Unii wzrósł z około 2–3% do ponad 10%. Swobodny dostęp do ponad 105 milionów dodatkowych konsumentów w Europie Środkowej okazał się świetnym interesem dla inwestorów z krajów Europy Zachodniej; kosztowało ją to zaledwie kilka miliardów euro w formie pomocy przed akcesyjnej. Globalnie nie zanotowano żadnych negatywnych następstw w formie market disruption czy masowego dumpingu, czego w owym czasie nie można było wykluczyć.

Również obawy o wpływ na pewne regiony krajów członkowskich, wrażliwych bądź to z uwagi na swe położenie geograficzne (regiony przygraniczne) bądź monokulturowy charakter gospodarki, okazały się przesadzone. Jak już wspomniano, jedynym dotychczasowym doświadczeniem krajów unijnych w tym zakresie była akcesja Hiszpanii i związane z tym obawy rolników francuskich z regionów przygranicznych. Przeprowadzone analizy rządu francuskiego oraz Komisji wykazywały możliwość rujnującej konkurencji dla rolnictwa francuskiego. Doprowadziło to do masowych protestów i w efekcie do zablokowania negocjacji. Sytuacja została odblokowana poprzez specjalne dopłaty z budżetu francuskiego oraz uruchomienie specjalnych programów wspólnotowych. Po kilku latach okazało się, że obawy były przedwczesne i rolnictwo południowej Francji nie ucierpiało z powodu przystąpienia Hiszpanii; postępująca wzajemna liberalizacja handlu wykazała, że poza nielicznymi towarami, zwłaszcza handlu stałą, obawy były nieuzasadnione. Nawet regiony, wyspecjalizowane w produkcji przestarzałych produktów pracochłonnych jak tekstylia, odzież, obuwie, itp. nie odczuły zwiększonej konkurencji. Innym potencjalnym zagrożeniem dla regionów przygranicznych mogłaby być delokalizacja [4] produkcji do pobliskich regionów krajów kandydackich, gdzie koszt siły roboczej był kilkakrotnie niższy. Istotnie, zanotowano liczne przykłady delokalizacji, lecz była to głównie delokalizacja typu sztafetowego (czyli przenoszenie do danego kraju produkcji przeznaczonej na rynek wewnętrzny – dobrym przykładem jest zakup 66,7% udziałów „Polam – Piła” przez Philips Lighting B.V. z Holandii) a nie warsztatowego (delokalizacja produkcji części zamiennych i podzespołów z przeznaczeniem na eksport w celu wykorzystania niższych kosztów produkcji). Zagrożenie delokalizacją okazało się nie większe niż z innych kierunków (na przykład z krajów azjatyckich); z drugiej strony to właśnie kraje sąsiednie jak Finlandia, Niemcy, Austria, Grecja, Włochy odniosły największe korzyści z liberalizacji handlu, a w nich regiony przygraniczne jak była NRD czy Burgenland w Austrii.

3. Nowe spojrzenie na interes narodowy państw członkowskich

Poszerzenie integracji na Wschód Europy było najważniejszym i najbardziej ambitnym projektem europejskim od czasu podpisania Traktatów Rzymskich.. Godziło ono ekonomiczny projekt zjednoczonej Europy z geo-strategiczną wizją kontynentu europejskiego, czyli konsolidacją pokoju i stabilności na starym kontynencie. Poprzez umożliwienie nowym krajom członkowskim nadrobienie luki w rozwoju społeczno-gospodarczym, oczekiwano swoistego come back, czyli efektu dynamizującego rozwój całego kontynentu.

Każde poszerzenie ugrupowania integracyjnego, oprócz określonych konsekwencji dla całego ugrupowania, wywiera wpływ na poszczególne państwa członkowskie zmieniając ich miejsce we wspólnotowym układzie sił. Nic więc dziwnego, że każdy kraj przeprowadził liczne analizy badając potencjalne korzyści i zagrożenia dla siebie. W wyniku tych analiz zajmował takie a nie inne stanowisko negocjacyjne.

Republika Federalna Niemiec, która z dnia na dzień w wyniku „jesieni narodów” w 1989 roku zmieniała swe uplasowanie w Europie z kraju zachodnioeuropejskiego na kraj środkowo-europejski, o dwóch fasadach, na Zachód i na Wschód Europy, była żywotnie zainteresowana szybkim przyjęciem krajów sąsiedzkich: Polski, Czech, Słowacji, Węgier i Słowenii.

Bliskość geograficzna wzmacniała ich korzyści z handlu. Na płaszczyźnie politycznej korzyści były nie mniejsze: ostateczne pogodzenie się ze swoimi ofiarami z czasów II wojny światowej a jednocześnie przesunięcie granicy swego bezpieczeństwa z Odry na Bug. W przypadku jakiegokolwiek konfliktu zbrojnego przedpolem teatru działań wojennych stawała się Polska a nie tereny byłej NRD. Zainteresowanie przyjęciem Rumunii i Bułgarii było o wiele mniejsze; co do Turcji od dawna budzi ona strach swym potencjałem demograficznym i emigracyjnym. Podobne było rozumowanie Austrii.

Adwokatem szybkiego przyjęcia krajów bałtyckich do Unii Europejskiej były kraje nordyckie. Przesłanki były te same, jak w przypadku Niemiec: poczucie winy wobec tych krajów za szybką akceptację ich aneksji do ZSRR oraz chęć przesunięcia swej granicy bezpieczeństwa, w przypadku potencjalnego konfliktu, na południowy wschód od Zatoki Fińskiej i Morza Bałtyckiego.

Bardzo otwarta na poszerzenie była Grecja. Znow decydujące były względy polityczne. Czyniąc z kwestii przyjęcia Cypru do Unii swą kartę przetargową skutecznie wpływała na negocjacje. Poszerzenie Unii o kraje sąsiadujące z nią dawało Grecji łączność lądową z resztą Unii, eliminowało poczucie kraju sztucznie „przyczepionego” do tego ugrupowania. Ponadto, fakt, iż kraje kandydackie były biedniejsze od niej poprawiało jej samopoczucie jako oazy bogactwa i stabilności regionu oraz gwaranta jego stabilizacji.

Z powodu swej granicy ze Słowenią, Włochy również z przyczyn politycznych były zainteresowane poszerzeniem. Przemawiała za tym przysłowiowa już niestabilność „bałkańskiego kotła”; w następstwie konfliktu lat dziewięćdziesiątych pomiędzy republikami byłej Jugosławii, zorganizowana przestępczość czy też zdesperowani uchodźcy wojenni, którzy masowo przenikali na Półwysep Apeniński. Również kwestie zanieczyszczania Adriatyku były nie bez znaczenia. Akceptując akcesję Słowenii, mimo sporów terytorialnych o miasta Triest i Gorizia, Włochy zyskiwały partnera do działań na rzecz stabilizacji regionu.

O ile w przypadku krajów Unii – sąsiadujących z potencjalnymi kandydatami, przeważały pozytywnie przesłanki polityczne (jako wynik zaszczości historycznych) o tyle reakcja krajów nie graniczących z Europą Środkową była nieco inna. Wielka Brytania po raz kolejny potwierdziła, iż nie do końca czuje się krajem europejskim, że wszelka integracja używająca mechanizmów ponadnarodowych, a nie tylko międzynarodowych (gdzie każdy kraj dysponuje prawem weta) jest obca jej mentalności. Dlatego jest przychylna każdemu poszerzeniu, ponieważ rosąca liczba państw członkowskich utrudnia i spowalnia proces podejmowania decyzji.

Od zarania integracji, podstawowym interesem narodowym Francji jest jej rolnictwo i wspólna polityka rolna. Mimo, iż odniosła ogromne korzyści z liberalizacji dostępu do rynku krajów środkowo-europejskich, zwłaszcza do rynku polskiego, nie umiała czy też nie chciała przekuć tego w sukces polityczny. O ile jej poparcie dla Rumunii jest w miarę zrozumiałe, o tyle wstrzemięźliwość w poparciu aspiracji tradycyjnie przyjaznej Polski budziła zdziwienie. Polacy dość szybko zdali sobie sprawę, że ich adwokatem w sprawie integracji jest Berlin a nie Paryż, to rozczarowanie pogłębiły jeszcze niezbyt grzeczne wypowiedzi prezydenta Francji pod adresem Polski „... o małych krajach, które powinny siedzieć cicho”.

Jeśli chodzi o Hiszpanię i Portugalię ich główną troską było zachowanie dotychczasowej pozycji w podziale środków pomocowych. Nowe kraje członkowskie, poprzez prosty efekt statystyczny zniżenia średnich europejskich, stawały się głównymi, jeśli nie jedynymi w pewnych przypadkach, pretendentami do pieniędzy unijnych. Inną obawą krajów Półwyspu Iberyjskiego, była potencjalna groźba ich marginalizacji w sytuacji, gdy ciężar gatunkowy integracji przesunie się na Wschód Europy.

Tradycyjnie otwarte na zagranicę, kraje Beneluxu, zbliżając się poszerzenie postrzegali w kategoriach korzyści gospodarczych; niemniej jednak tylko Belgia jako jedyne państwo członkowskie wypowiadało się o otwarciu za poszerzeniem bez zastrzeżeń. Było to zgodne z przekonaniem obywateli i władz tego kraju, który leżąc na pograniczu kultur germańskiej i romańskiej, jest symbolem otwartości na świat i kompromisu.

4. Niebezpieczeństwo nadmiernych migracji

Wcześniej poszerzenia nie spowodowały nadmiernych migracji z tej prostej przyczyny, że dotyczyły krajów peryferyjnych (na przykład Grecja bez wspólnej granicy z UE) bądź krajów o regionach przygranicznych słabo zaludnionych (na przykład Hiszpania). W przypadku krajów środkowoeuropejskich obawy były większe, ponieważ regiony przygraniczne są niezłe zaludnione, a co więcej, chodziło o przybyszy mniej znanych o innej mentalności i nawykach. Szczególnie obawiano się migracji z Polski. Dzięki temu, że liberalizacja rozpoczęła się jeszcze przed negocjacjami szybko został zrewidowany mit zalewu Europy Zachodniej przez zastępy Polaków. Jak pokazują statystyki, mimo, iż generalnie niemiecki rynek pracy zamknięty jest dla Polaków, Polacy którym udało się legalnie podjąć pracę w wyludniających się landach byłej NRD są niezbędni do ich funkcjonowania. Pierwsze doświadczenia krajów, które otworzyły swe rynki pracy dla Polaków a więc Irlandia, Wielka Brytania i Szwecja potwierdzają, że było to z korzyścią dla ich wzrostu. Co więcej, w świetle statystyk okazuje się, że Europa nie tylko się starzeje, ale i wyludnia się co stawia w nowym świetle konieczność migracji. Z uwagi na powyższe jawi się nowy problem, który może zaistnieć w niedalekiej przyszłości, to jest stagnacji demograficznej, a nawet spadku liczby ludności, jak to już jest w przypadku Polski.

POSZERZENIE WSCHODNIE NA RATY

W wyniku 4 letnich negocjacji zakończonych sukcesem² w dniu 1 maja 2004 roku Unia Europejska dokonała swego pierwszego poszerzenia wschodniego, zwiększając liczbę państw członkowskich do 25.

Mimo pierwotnych zamiarów, poszerzenie nie objęło Północnego Cypru, Rumunii i Bułgarii. Sprawa podzielonej wyspy, pomiędzy dwie narodowości: Greków cypryjskich i Turków cypryjskich ma swą bogatą historię i jak to przeważnie jest w kwestiach etnicznych, ostateczny wynik trudny jest do przewidzenia. W przypadku Rumunii i Bułgarii, już od początku negocjacji w lutym 2000 roku było jasne, że kłopoty tych krajów z realizacją Układów Europejskich nie były przypadkowe i że te kłopoty będą wpływać na negocjacje akcesyjne. Dlatego

o ile inne kraje kandydackie deklarowały gotowość przyjęcia *acquis* na rok 2003, o tyle Bułgaria zaproponowała rok 2006 a Rumunia 2007. Reakcją Wspólnoty było wyznaczenie roku 2007 dla obu krajów jako roku akcesji oraz dodatkowa pomoc przed akcesyjna.

Podstawową przyczyną tych opóźnień był niedostateczny rozwój administracji, łącznie z poziomem centralnym, co powodowało, iż wdrażanie *acquis* było nie tylko wolne lecz wręcz wynaturzone. W swej ocenie sytuacji z listopada 2003 roku Komisja stwierdziła, że w lepszej sytuacji jest Bułgaria, która nie tylko ma lepiej rozwiniętą administrację, lecz ukształtowała już stabilną gospodarkę rynkową. Zaproponowano dodatkowe przedsięwzięcia niezbędne dla kontynuacji reform w obu krajach, przed i po przystąpieniu, które ostatecznie wyznaczono na dzień 1 stycznia 2007 roku. Tego dnia zostało dokończonych piąte poszerzenie Unii, które jest jednocześnie ponownym zjednoczeniem Europy Zachodniej i Wschodniej.

UE osiągnęła liczbę 27 państw i blisko 500 milionów mieszkańców (wzrost o ok. 30 milionów). Wzrosła także liczba oficjalnych języków UE do 23 (nowym językiem, oprócz bułgarskiego i rumuńskiego od 1 stycznia stał się, bowiem także irlandzki – gaelic). Za sprawą Bułgarii w UE pojawił się nowy alfabet, czyli cyrylica. Również terytorium Unii powiększyło się o ponad 30%. Niestety globalny PKB wzrósł niewiele ponad 10% podczas gdy średni PKB per capita obniżył się o 14%. Nie mniej jednak, mimo kosztów zjednoczenia kontynentu stało się rzeczywistością.

Trzeba przyznać rację b. Przewodniczącemu Komisji EWG w latach 60. profesorowi W. Hallsteinowi: „...nikt, kto nie wierzy w cuda w sprawach Europy, nie jest realistą”.

LITERATURA

- [1] Conte A.: *Yalta ou le partage du monde* Editions J'ai lu, Paris, 1969.
- [2] Bielecki J.: *Bogaci nie chcą do Unii* Rzeczpospolita, 27 luty 2006.
- [3] Kołodziej T.: *Grupa Wyszehradzka a CEFTA*, Akademia Ekonomiczna, Kraków, 1995.
- [4] Kołodziej T.: *Wpływ przemian społeczno-ekonomicznych w kapitalizmie na międzynarodowy podział pracy*, IBWPK, Warszawa, 1983.

THE REASON FOR THE BROADENING OF THE EUROPEAN INTEGRATION

PART III

ENLARGEMENT TO THE EAST OF EUROPE

SUMMARY

This paper is a continuation of the articles presented in the previous issues. It examines the process of eastern enlargement. Special emphasis has been put on the presentation of the member states and applicant countries' national interests.

² Problematyce negocjacji akcesyjnych poświęcono wiele opracowań. Wiodącym ośrodkiem jest UKIE, który wydał m/i „Negocjacje członkowskie. Polska na drodze do Unii Europejskiej” KPRM, Pełnomocnik Rządu ds. Negocjacji o Członkostwo RP w Unii Europejskiej, Warszawa, 1999.

ŚWIATOWA KONFERENCJA (ZORGANIZOWANA 11 MAJA 2007 ROKU W WARSZAWIE)

„50 LAT STOSUNKÓW ZEWNĘTRZNYCH UNII EUROPEJSKIEJ”

Praktyczne implikacje dla polskiego biznesu

Stosunki zewnętrzne Unii Europejskiej obejmują wszelkie kontakty UE w dziedzinie handlu i gospodarki z państwami nie będącymi jej członkami oraz organizacjami międzynarodowymi. Na stosunki zewnętrzne składają się przede wszystkim: Wspólna Polityka Handlowa (WPH), polityka stowarzyszeniowa, polityka wobec państw rozwijających się, pomoc humanitarna, polityka wobec innych ugrupowań integracyjnych bądź regionów. Zadaniem stosunków zewnętrznych jest m.in. opracowanie i realizacja WPH opartej na Wspólnej Tarifie Celnej i wspólnych regułach wobec importu z państw nienależących do UE, nawiązywanie i podtrzymywanie ścisłych kontaktów gospodarczych i handlowych z państwami trzecimi, reprezentowanie wspólnych interesów ekonomicznych oraz pomoc w rozwoju krajom najuboższym.



Zagadnienia powyższe były tematem obrad światowej konferencji „50 LAT STOSUNKÓW ZEWNĘTRZNYCH UNII EUROPEJSKIEJ” zorganizowanej w pomieszczeniach Wyższej Szkoły Menedżerskiej (WSM) w Warszawie. Organizatorami konferencji byli: Polskie Stowarzyszenie Badań Wspólnoty Europejskiej - PECSA, (które jest polską sekcją European Community Studies Association <ECSA-World>), Zakład Krajów Pozaeuropejskich Polskiej Akademii Nauk oraz Katedra Stosunków Międzynarodowych i Integracji Europejskiej WSM. Honorowy Patronat nad konferencją objęli Członek Komisji UE ds. Handlu Peter Mandelson oraz Minister Gospodarki RP Piotr Grzegorz Woźniak. Patronat medialny pełniły Rynki Zagraniczne. W konferencji, której debaty miały formę 6 warsztatów: (wschodnio-azjatycki, południowo-azjatycki, śródziemnomorski, wschodnioeuropejski, afrykański oraz Ameryki Łacińskiej) uczestniczyli przedstawiciele świata

nauki i biznesu z pięciu kontynentów i trzech ras. Wśród nich m/i: przewodnicząca ECSA – Meksyk (z Narodowego Uniwersytetu Meksyku), przewodniczący ECSA – Ameryka Łacińska (z Uniwersytetu Florianopolis w Brazylii), przewodniczący ECSA – Republika Południowej Afryki (z Uniwersytetu w Pretorii), przewodniczący ECSA – Białoruś (Państwowy Uniwersytet w Mińsku), przewodniczący ECSA – Tajlandia (z Chulalongkorn University), oraz naukowcy i praktycy z Hong Kongu, Izraela (The Hebrew University of Jerusalem), Egiptu (Cairo University), Syrii, Maroka i oczywiście z Polski: z PAN, Szkoły Głównej Handlowej, Instytutu Stosunków Międzynarodowych UW, Centrum Europejskiego UW, WSHiP im. Łazarzkiego i Wyższej Szkoły Menedżerskiej. Konferencja rozpoczęła się odczytaniem kilku stronicowego przesłania do uczestników konferencji skierowanego przez Ministra Spraw Zagranicznych RP panią Annę Fotygę.



Jakkolwiek wystąpienia dotyczyły wszystkich aspektów stosunków zewnętrznych UE (z wyłączeniem pomocy humanitarnej), gros referatów koncentrowało się wokół specyfiki relacji UE – poszczególne region oraz odmienności kulturowej i zwyczajów handlowych w biznesie z różnymi kulturami i cywilizacjami. Spektrum poruszanych zagadnień było niezwykle szerokie; powszechnie podkreślano, iż stosunki zewnętrzne UE to już nie tylko wzajemny handel, lecz wyższy poziom współpracy gospodarczej w formie aktywnego bezpośredniego uczestnictwa UE w procesach transformacji zachodzących w innych regionach (patrz w/w warsztaty regionalne), modernizujących struktury nie tylko gospodarcze, lecz również polityczne i społeczne.

Dr hab. Tadeusz KOŁODZIEJ, prof. WSM

W związku z utworzeniem w Wyższej Szkole Menedżerskiej w Warszawie specjalności pod nazwą „Bezpieczeństwo i Higiena Pracy” – poniżej zamieszczamy informację o odbytym w dniu 19 kwietnia br. w siedzibie BCC w Warszawie inauguracyjnym seminarium w ramach Kampanii informacyjnej pn. „Zdrowe i Przyjazne Miejsce Pracy”.

„ZDROWE I PRZYJAZNE MIEJSCE PRACY” W MAŁYCH I ŚREDNICH PRZEDSIĘBIORSTWACH

Po wejściu Polski do struktur Unii Europejskiej, większą uwagę zaczęto zwracać na sprawy ochrony człowieka w środowisku pracy.

Podjęmowane przedsięwzięcia edukacyjne, popularyzujące problemy ochrony pracy przez różnego rodzaju ośrodki szkoleniowe nie mają tak wysokiej rangi, jaką zapewnia wiodący w Polsce (oraz w 10 państwach – nowych członkach UE) – Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy.

Instytut od ponad 50-ciu lat pełni rolę najważniejszej placówki naukowo-badawczej prowadzącej badania naukowe zarówno o charakterze podstawowym jak i doświadczalnym w dziedzinie nauk technicznych, biologicznych i społecznych identyfikując i zapobiegając zagrożeniom zawodowym w miejscu pracy oraz dostarczając pracodawcom nowoczesnych rozwiązań technicznych i organizacyjnych, a także wspomagając kształtowanie kultury bezpieczeństwa.

Spośród wielu działań popularyzujących i stwarzających możliwości dokształcania i doskonalenia wiedzy o bezpieczeństwie i zdrowiu należy wymienić cyklicznie organizowane przez Instytut Krajowe Konferencje (V pod nazwą „Zarządzanie Bezpieczeństwem i Higieną Pracy w Przedsiębiorstwie” odbyła się w dniach 2 i 3 października 2006 r. w Toruniu) oraz prowadzona systematycznie od 2006 r. Kampania informacyjna pn. „Zdrowe i Przyjazne Miejsce Pracy”, której inauguracyjne seminarium odbyło się 19 kwietnia br. w siedzibie BCC w Warszawie.

Kampania ta stanowi integralną część programu Europejskiej Agencji Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy oraz Centralnego Instytutu Ochrony Pracy – Państwowego Instytutu Badawczego na rzecz ułatwiania pracownikom i pracodawcom dostępu do wysokiej jakości informacji i narzędzi potrzebnych do tworzenia bezpiecznych i zdrowych miejsc pracy. Cieszy się ona dużym zainteresowaniem pracodawców i służby BHP.

Seminarium przewodniczyła Prof. dr hab. med. Danuta Koradecka – Dyrektor CIOP-PIB przy udziale Podsekretarza Stanu w Ministerstwie Zdrowia Pana Marka L. Grabowskiego i przedstawiciela Departamentu Prawa Pracy, Ministerstwa Pracy i Polityki Społecznej Pana Jerzego Kowalskiego.

Tematyka seminarium obejmowała prezentację następujących zagadnień:

1. Ocena stanu bezpieczeństwa w zakresie BHP w Polsce.
2. Zdrowe miejsce pracy – wymagania prawne i ocena ryzyka zawodowego.
3. Bezpieczne i przyjazne środowisko pracy – przykłady

dobrych praktyk w przedsiębiorstwach.

4. Stres jako czynnik ryzyka zawodowego.
5. Pomoc UE dla małych i średnich firm w zakresie wdrażania norm BHP.
6. Zarządzanie bezpieczeństwem pracy – źródła informacji.

Program seminarium dał szansę poznania związku pomiędzy kwestiami bezpieczeństwa i zdrowia a zwiększeniem wydajności firm w aspekcie podwyższania jakości produktów i usług. Seminarium umożliwiło uczestnikom zapoznanie z naukowcami CIOP-PIB oraz ekspertami Instytutu Organizacji i Ochrony Pracy „CON-LEX” z Radomia oraz Regionalnego Centrum Euro Info.

W seminarium uczestniczyło 158 przedstawicieli reprezentujących przedsiębiorstwa i zakłady produkcyjne i usługowe, ośrodki szkoleniowe, placówki oświatowe, a także wyższe uczelnie. Uzyskana podczas szkolenia przez autora wiedza zostanie przekazana studentom Wyższej Szkoły Menedżerskiej w Warszawie podczas prowadzonych szkoleń wstępnych oraz wykładów w ramach przedmiotu bhp.

* * *

Jednocześnie pragnę poinformować, że w czerwcu 2007 r. została otwarta nowa Kampania we wszystkich krajach UE na rzecz zwalczania problemów mięśniowo-szkieletowych pod hasłem „Mniej dźwigaj”. Kampania ta prowadzona przez Europejską Agencję Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy i sieć krajowych punktów centralnych (w Polsce CIOP-PIB focalpoint@ciop.pl) ma na celu włączenie pracodawców, pracowników, specjalistów bhp, służb prewencyjnych, decydentów i innych grup społecznych w działania zapobiegające występowaniu MSD w miejscu pracy.

Badania przeprowadzone w 2005 r. przez Europejską Fundację na rzecz Poprawy Warunków Życia i Pracy wykazały, że 24% pracowników UE skarży się na bóle pleców, a 22% cierpi z powodu bólu mięśni. Obie dolegliwości częściej występują w nowych państwach członkowskich, odpowiednio 39% i 36%.

Mięśniowo szkieletowe dolegliwości (MSD) nękają miliony europejskich pracowników we wszystkich sektorach zatrudnienia ale szczególny problem stanowią w sektorze budowlanym, usługowym, w handlu detalicznym, opiece zdrowotnej, hotelarstwie i gastronomii. MSD to nie tylko powód cierpienia fizycznego i niezdolności do pracy

oraz związanej z tym utraty dochodów, lecz również wysokich kosztów ponoszonych przez gospodarkę krajową.

Celem Europejskiego programu będzie promowanie zintegrowanego podejścia w walce z zaburzeniami mięśniowo-szkieletowymi, obejmującego zapobieganie występowaniu MSD i niezdolności do pracy oraz rehabilitację i reintegrację pracowników cierpiących na tę dolegliwość.

W ramach ww. Kampanii odbędą się w Polsce konferencje, seminaria tematyczne, imprezy plenerowe, polska edycja

konkursu „Nagroda za Dobrą Praktykę”, ogólnopolski konkurs na plakat, wystawy plakatów i pokazy filmów oraz kampania medialna.

Wszystkie informacje na temat Kampanii będą już wkrótce dostępne na stronie internetowej www.mniejdzwigaj.pl.

Opracował:

Mgr inż. Tomasz Majda

Główny Specjalista ds. BHP i P. Poż.

Wykładowca WSM

Informacje

dla Autorów przygotowujących materiały do publikacji w czasopiśmie

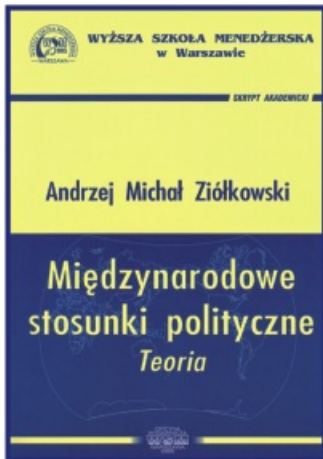
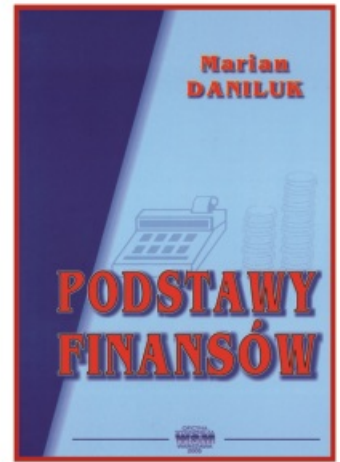
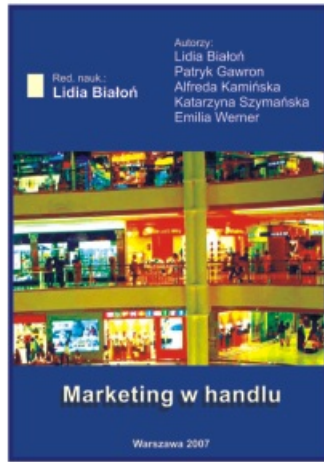
POSTĘPY TECHNIKI PRZETWÓRSTWA SPOŻYWCZEGO

- Artykuł powinien w sposób zwięzły i przejrzysty omawiać specjalistyczne zagadnienie, przy czym wskazany jest podział tekstu na rozdziały opatrzone tytułami. W jego zakończeniu należy sformułować istotne dla poruszanej problematyki wnioski.
- Wydruk należy przygotować w **dwóch egzemplarzach na białym (nie przebitkowym) papierze**, z podwójną interlinią i 4 cm marginesem z lewej strony. Na marginesie autor zaznacza miejsca, w których należy umieścić tabelę lub rysunek pisząc Tab.1. lub Rys.1. Ponadto na marginesie należy słownie objaśnić litery greckie stosowane w tekście, np. β - beta. Stronice powinny być zaopatrzone w kolejną numerację.
- **Uwaga!** Wraz z w/w egzemplarzami artykułu należy dostarczyć dyskietkę z zapisanym tekstem (rysunkami) w edytorze pracującym w środowisku **Windows**.
- Na pierwszej stronie wydruku (u góry) należy podać imię i nazwisko autora, tytuł naukowy lub zawodowy, nazwę zakładu pracy, pełny tytuł artykułu oraz krótkie streszczenie o objętości nie przekraczającej 5 do 8 wierszy maszynopisu. Konieczne jest również dołączenie tłumaczenia tytułu i streszczenia w języku angielskim. Na stronie tej należy ponadto umieścić adres zamieszkania autora dla korespondencji oraz numer telefonu.
- Jeżeli zachodzi taka konieczność, materiał może zawierać wzory matematyczne, które należy pisać w oddzielnych wierszach tekstu z wyraźnym zaznaczeniem obniżonych indeksów, wykładników potęg, znaków matematycznych, itp. Wzory, przy większej ich ilości, należy numerować z prawej strony cyframi arabskimi w nawiasach okrągłych. W artykule należy stosować jednostki miar zgodne z Międzynarodowym Układem Jednostek (SJ).
- Na rysunki i tabele należy powołać się w tekście w nawiasach okrągłych, np. (rys.1), natomiast na źródła literaturowe, których zestawienie umieszczone jest na końcu artykułu, w nawiasach kwadratowych, np. [3] lub [3,4,5].
- Wykaz literatury (ograniczony do źródeł najbardziej istotnych) należy umieścić na końcu artykułu pod tytułem: LITERATURA opierając się na następujących zasadach:
 - dla książek: nazwisko(a) i inicjały imion autora(ów), tytuł książki, miejsce wydania, wydawcę, rok wydania,
 - dla czasopism: nazwisko(a) i inicjały imion autora(ów), tytuł artykułu, tytuł czasopisma, rok wydania, numer zeszytu, numery stron.
- Tabele (każda na oddzielnej stronie), ponumerowane kolejno cyframi arabskimi powinny być zaopatrzone w tytuł.
- Wszelkie materiały ilustracyjne (wykresy, rysunki, fotografie) nazywa się rysunkami i numeruje kolejno, wiążąc je w odpowiednich miejscach z tekstem. Rysunki należy wykonać czytelnie, pamiętając, że ich format powinien gwarantować po dwukrotnym zmniejszeniu pełną czytelność.
- Uwaga! Rysunków nie należy wklejać do tekstu!
- Podpisy pod rysunki, napisane na odrębnej stronie, powinny oprócz kolejnego numeru podawać tytuł rysunku wraz z legendą zawierającą wyodrębnione odnośnikami jego części.
- Artykuły o istotnych wartościach problemowych powinny być recenzowane przez samodzielnych pracowników naukowych - specjalistów z dziedziny przetwórstwa spożywczego lub ekonomii i jako takie zaopatrzone zostaną w znak graficzny (®) umieszczony przy tytule. Recenzję taką należy dołączyć do artykułu.
- O przyjęciu artykułu do druku decyduje kolegium redakcyjne, w oparciu o przygotowaną jego recenzję. Jeżeli w jej wyniku zachodzi konieczność poprawienia artykułu przez autora, to powinno to nastąpić w okresie nie dłuższym niż dwa miesiące. Po tym terminie uważa się, że autor rezygnuje z publikacji.
- Redakcja zastrzega sobie prawo dokonywania poprawek, zmian terminologicznych lub skrótów, przy czym zmiany o charakterze merytorycznym będą wprowadzane wyłącznie za uprzednią zgodą autora.
- Przekazanie artykułu do Redakcji jest zarazem oświadczeniem, że nadesłane opracowanie nie było publikowane w innym czasopiśmie.
- Artykuły należy przysyłać na adres: **WYŻSZA SZKOŁA Menedżerska**
Redakcja czasopisma „Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego”
ul. Kawęczyńska 36, 03-772 Warszawa

Wskazówki techniczne dla autorów od redaktora technicznego

- Prace przekazujemy na dyskietkach lub płytach CD. Wraz z przekazywanym nośnikiem, przekazujemy **wydruk pracy** (z drukarki).
- Artykuły mają być pisane na komputerach **PC** pod systemem operacyjnym **WINDOWS**.
 - TEKST** – piszemy w programie **WORD '97**, lub zapisujemy w tej wersji.
 - TABELE** – j.w. lub w programie **COREL DRAW 9.0** z rozszerzeniem **cdr**.
 - WYKRESY** – w programie **COREL DRAW 9.0** z rozszerzeniem **cdr** (jest możliwość zmian i redagowania), albo jako bitmapy z rozszerzeniem **tif** lub **jpg** (nie ma możliwości redagowania - muszą mieć ostateczną formę i wygląd).
 - RYSUNKI** – w programie **COREL DRAW 9.0** z rozszerzeniem **cdr** (jest możliwość zmian i redagowania), albo jako bitmapy z rozszerzeniem **tif** lub **jpg** (nie ma możliwości redagowania - muszą mieć ostateczną formę i wygląd).
 - ZDJĘCIA** – jako bitmapy z rozszerzeniem **tif** lub **jpg** – z rozdzielczością 300 dpi (nie ma możliwości redagowania – muszą być profesjonalnie zeskanowane).

Z wyrazami szacunku
Redaktor techniczny



Prezentując nowości i wznowienia, których okładki zamieszczamy obok, Oficyna Wydawnicza WSM zaprasza dziś do własnej Uczelni!

Wyższa Szkoła Menedżerska w Warszawie

ZARZĄDZANIE

ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI

PRAWO

ADMINISTRACJA

↑
także studia w języku angielskim
↓

INFORMATYKA

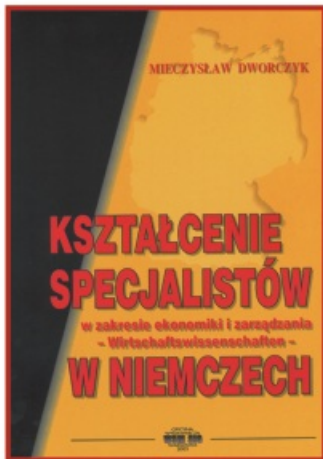
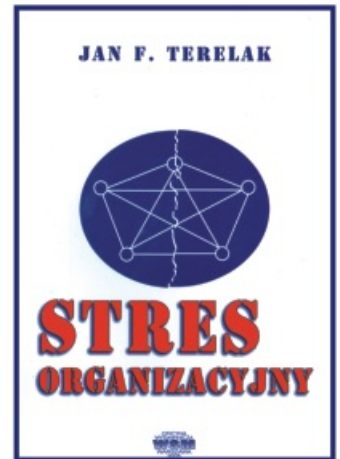
STOSUNKI MIĘDZYNARODOWE

PEDAGOGIKA

EUROPEISTYKA

Tu możesz studiować bezpłatnie (s. 4)

INFORMATOR 2007-2008



Informator można otrzymać w Dziale Rekrutacji WSM (tel. 0 22 59 00 730)

