

Tom 14/24

POSTĘPY TECHNIKI przetwórstwa spożywczego

Nr 1/2004

PL ISSN
0867-793x

Adres redakcji
03-772 Warszawa
ul. Kawęczyńska 36
pok. 4
tel. 619-12-61
w. 126
fax: 619-87-94
818-00-52

4 pkt
na liście
rankingowej
KBN

Czasopismo recenzowane
Wyższej Szkoły Menedżerskiej
SIG w Warszawie

Zespół KBN
T07
<http://kbn.gov.pl>



Istnieje od 1992 r.

Do 2003 r. wydawane przez Instytut Maszyn Spożywczych

Czasopismo naukowe, o zasięgu ogólnokrajowym, zamieszczające prace naukowo-badawcze, badawczo-rozwojowe i wdrożeniowe z zakresu: inżynierii przetwórstwa spożywczego, konstrukcji, wykonawstwa i eksploatacji maszyn spożywczych, a także ekonomii zarządzania, marketingu i przedsiębiorczości w nauce, przemyśle, usługach i administracji.

Czasopismo stanowi forum prezentacji osiągnięć kadry Polskiej Akademi Nauk, uczelni technicznych, rolniczych, Wyższej Szkoły Menedżerskiej SIG oraz innych jednostek badawczo-rozwojowych i produkcyjnych.

Spis treści

Contents

Od Redakcji
Editorial

OFERTA EDUKACYJNA WSM SIG 2004/2005	5
EDUCATION OFFER OF WSM SIG 2004/2005	

INŻYNIERIA PRZETWÓRSTWA ŻYWNOŚCI FOOD PROCESSING ENGINEERING

1. Pisula A., Dasiewicz K., Flis A.: Zastosowanie komputerowej analizy obrazu do standaryzacji składu chemicznego drobnego mięsa wieprzowego kl. 2 w ciągłych liniach robiorowych	8
<i>Application of digital image analysis for standarization of chemical composition of processing pork meat /2-nd class/ in cutting and trimming industrial lines</i>	
2. Hoffman M., Jędrzejczyk H.: Rola wody w przetwórstwie żywności, żywieniu i zdrowiu człowieka. <i>The role of water in food processing, nutrition and human health.</i> Część I. Naturalne wody mineralne i źródlane	13
<i>Part I. Natural mineral waters and spring waters.</i>	
3. Maciejewska A.: Wpływ substancji organicznej w glebie na jakość surowców do produkcji żywności	18
<i>Influence of organic substance in the soil on quality of foodstuffs.</i>	
4. Janus P.: Doskonalenie konstrukcji przemysłowych suszarek taśmowych. <i>Construction improving of industrial belt driers.</i> Część I. Charakterystyka przepływu czynnika suszącego przez siatki przenośników suszarek taśmowych	20
<i>Part I. Characteristics of flow of the drying agent trough conveyor mesh in belt driers.</i>	
5. Waszkiewicz-Robak B., Karwowska W.: Wpływ bioflawonoidów na jakość produktów spożywczych. <i>The influence of bioflavonoids on the quality of food products.</i> Część I. Wpływ bioflawonoidów z grejpfruta na jakość sensoryczną, wybrane mierniki fizyko-chemiczne i trwałość mikrobiologiczną sałatek otrzymywanych na bazie majonezu	24
<i>Part I. The impact of grapefruit bioflavonoids on sensoric value, selected physico-chemical indicators and microbiological constancy of salads prepared on the basis of mayonnaise.</i>	
6. Pałacha Z., Sitkiewicz I.: Wpływ metody otrzymywania i czasu przechowywania na gęstość i porowatość nadzienia cukierniczego piankowego	29
<i>Density and porosity determination of aerated confectionery filling.</i>	
7. Kosmowski M.: Orientacja poprzeczna małych ryb	32
<i>Transversal positioning of small fish.</i>	
8. Kaleta A., Górnicki K.: Możliwość zastosowania sieci neuronowych w przewidywaniu wielkości skurczu suszarniczego	36
<i>Possibility of application of artificial neural network for prediction of shrinkage size.</i>	
9. Mieszkalski L., Mieszkalska A.: Wspomagana komputerowo metoda modelowania siatek wielokątnych brył owoców	38
<i>Coputer aided method of polygonal fruit solids meshes modelling.</i>	
10. Dowgiałło A.: Mechanizacyjne uwarunkowania zwiększenia wykorzystania szprotów na cele konsumpcyjne	42
<i>Mechanizing possibilities of increase of sprat utilization for consumption.</i>	

EKONOMIA, ZARZĄDZANIE I MARKETING
ECONOMY, MANAGEMENT AND MARKETING

11. Greniewski M.J.:
Czynnik chaosu w informatycznych systemach zarządzania 45
The chaos factor in information management systems
12. Nasiłowski J.:
Analiza stopnia wykorzystania zdolności produkcyjnych gospodarki amerykańskiej (USA) w latach 1940-2002 50
Analysis of utilization of manufacturing ability in USA economy in the years 1940-2002

PROBLEMATYKA ROLNO-ŻYWNOŚCIOWA PO AKCESJI DO UNII EUROPEJSKIEJ
AGRO-FOOD PROBLEMS AFTER ACCESSION TO EUROPEAN UNION

13. Gruchelski M., Niemczyk J.:
Rozwój polskiego sektora rolno-spożywczego po akcesji do Unii Europejskiej 54
The development of Polish agro-food sector after accession to European Union
14. Tomala D., Pałacha B.:
Stan prawny systemu HACCP w Unii Europejskiej..... 60
Legislation of HACCP system

WIADOMOŚCI Z KRAJU
INFORMATION FROM THIS COUNTRY

15. Jop. S.:
Nowoczesne maszyny dla przemysłu spożywczego.
Modern machinery and equipment for food industry.
Część V. Linia produkcyjna oraz urządzenia do wytwarzania chipsów z owoców i warzyw 62
Part V. Manufacturing line, machinery and equipment for the production of chips from fruit and vegetables.

W następujących numerach:

- Przepływ czynników suszących przez siatki przenośników taśmowych żywności
- Wpływ bioflawonoidów na jakość produktów spożywczych
- Logistyka w procesach innowacyjnych
- Wpływ okresu produkcji na wydajność tłoczenia jabłek
- Wpływ zawartości wody na przemiany fazowe mieszanin sacharozy z agarem
- Zależność właściwości i trwałości polędwicy sopockiej od ciśnienia i temperatury grzania
- Pomiar barwy w ocenie jakości technologicznej mięsa drobiowego.

Zespół redakcyjny:

Redaktor naczelny:
doc. dr inż. Aleksander Paliwoda

Sekretarz redakcji:
mgr inż. Tadeusz Kiczuk

Stali współpracownicy:

dr 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. Daniel Dutkiewicz
prof. dr hab. inż. Jarosław Diakun
dr Marek Gruchelski
dr hab. inż. Agnieszka Kaleta, prof. SGGW
prof. dr hab. inż. Jan Knyszewski
dr hab. inż. Henryk Komsta, prof. Pol. Lubelskiej
prof. dr hab. Alina Maciejewska
prof. dr hab. inż. Leszek Mieszalski
prof. dr hab. inż. Marek Opielak
dr inż. Zbigniew Pałacha
prof. dr hab. inż. Krzysztof Wituszyński

Szanowni Czytelnicy !

Przekazując do Waszych rąk kolejny numer POSTĘPÓW TECHNIKI PRZETWÓRSTWA SPOŻYWCZEGO, żywimy nadzieję, że znajdziecie w nim materiały odpowiadające Waszym zainteresowaniom i rozwiązujące problemy w rozległej i specyficznej dziedzinie przetwórstwa spożywczego oraz konserwacji żywności. Naszym wspólnym i najważniejszym celem jest żywność zdrowa i bezpieczna oraz nowoczesne i efektywne metody jej wytwarzania pod względem inżynierskim, ekonomicznym, organizacyjnym i marketingowym. Dlatego też Reakcja PTPS jest zainteresowana przede wszystkim pracami bezpośrednio i pośrednio służącymi powyższemu celowi i wymaganiom wynikającym z potrzeb gospodarki rynkowej. Organ nasz był i jest pismem o zasięgu ogólnokrajowym. Obecnie otwiera się przed nim, przed jego właścicielem i wydawcą oraz innymi uczelniami, nowa szansa wejścia w Europejską Przestrzeń Szkolnictwa Wyższego, tworzoną przez Unię Europejską. Pozwala to na wprowadzenie systemu szkolenia kadry specjalistów z wykorzystaniem standardów międzynarodowych w całym zakresie: od nauki do szeroko rozumianej praktyki dostosowanej do wymagań i potrzeb gospodarki rynkowej. Uzyskaliśmy również dostęp do europejskiego systemu gospodarczego oraz opłacalnej wymiany i zbytu atrakcyjnej polskiej żywności.

W związku z tym polski sektor rolno - spożywczy oraz związana z nim nauka i inżynieria mogą liczyć na poważne korzyści. Jednak, jak się przewiduje, nie obejdziesz się przy tym bez zagrożeń i strat. Problematykę tę przybliżył nam artykuł 13, p. spis treści. Wszystkim wymaganiom związanym z naszą obecnością w Unii Europejskiej musimy sprostać. Spoczywają na nas liczne obowiązki i niełatwe zadania we wszystkich sferach rozwoju, zaczynając od nauki i kończąc na szerokiej standardowej praktyce produkcyjnej, organizacyjnej, marketingowej i prawnej, obowiązującej i realizowanej w krajach Unii. Zgodnie z nowoczesnymi wymaganiami rozwoju gospodarczego opartego na wiedzy, nauka powinna w każdym przypadku służyć praktyce produkcyjnej i marketingowej. Zależność ta jest fundamentalnym warunkiem postępu naukowo - technicznego i szybkiego rozwoju gospodarczego. Trend ten powinny odzwierciedlać prace naukowo-badawcze, badawczo-rozwojowe i wdrożeniowe oraz publikowane na ich podstawie artykuły upowszechniające osiągnięte wyniki. Dlatego też nadsyłane artykuły powinny zawierać wyczerpujące wnioski końcowe wynikające z prezentowanej w artykule pracy. Wnioski te powinny wskazywać dziedziny i sposoby możliwego wdrożenia wyników pracy oraz spodziewane efekty produkcyjne, ekonomiczne i marketingowe. W przypadku prac naukowo-badawczych należy uwypuklić wyniki laboratoryjnych prac eksperymentalno - pomiarowych weryfikujących słuszność i potwierdzających przydatność sformułowanej teorii - stającej się w ten sposób użyteczną prawdą obiektywną. Teoria nie zweryfikowana pozytywnie i jednoznacznie pozostaje bezwartościową hipotezą.

Od czasu do czasu będziemy publikować także artykuły przeglądowe omawiające światowe osiągnięcia i kierunki rozwojowe w inżynierii przetwórstwa spożywczego i o takie również prosimy autorów.

Naszkicowany wyżej docelowy profil problemowy naszego czasopisma był przedmiotem rozważań Rady Programowej na posiedzeniu w dniu 16.03.2004 r. w Warszawie i uznany został za niezbędny. Dlatego też liczymy na dalszą aktywność twórczą współpracujących z PTPS autorów, a także zachęcamy do współpracy wszystkich potencjalnych autorów z wyższych uczelni, z przemysłu i innych dziedzin związanych z przetwórstwem, konserwacją i zbytem żywności. Liczymy także na doświadczenie i giętkie pióro ekonomistów związanych z uczelniami i innymi instytucjami zajmującymi się inżynierią przetwórstwa żywności.

Kończąc uprzejmie proszę autorów o:

- nadsyłanie artykułów i doniesień, a także o awizowanie tematyki do następnych numerów wraz z przybliżoną datą dostarczenia artykułów do Redakcji PTPS,
- redagowanie artykułów ściśle według ujednolicających teksty wytycznych Redakcji dla autorów. Wytyczne te zamieszczone są na końcu każdego numeru,
- nadsyłanie tekstów i rysunków (na podpisanej imieniem i nazwiskiem autora) dyskietce komputerowej w edytorze pracującym w środowisku WINDOWS, p. wkładka informacyjna.

Dziękuję autorom współtwórcom naszego sukcesu wydawniczego za dotychczasową współpracę, a naszym sympatykom środowiskowym za dobre rady i życzliwy doping.

Z pozdrowieniem

Aleksander Paliwoda
redaktor naczelny



Wyższa Szkoła Menedżerska SIG

ul. Kawęczyńska 36, 03-772 Warszawa
tel. (0-22) 619-07-58, www.wsmsig.edu.pl

OFERTA EDUKACYJNA 2004–2005

Wydział Menedżerski

Dziekan: prof. zw. dr hab. Lidia Białoń

Kierunek nauczania: Zarządzanie i marketing

Specjalności: zarządzanie w instytucjach ubezpieczeniowych; zarządzanie przedsiębiorstwem w zintegrowanej Europie; integracja europejska; informatyczne systemy zarządzania; marketing; rachunkowość i controlling; zarządzanie zasobami ludzkimi; zarządzanie w bankowości i finansach; zarządzanie środowiskowe; organizacja i zarządzanie w Unii Europejskiej.

Wydział Menedżerski prowadzi studia licencjackie, magisterskie i magisterskie uzupełniające w trybie dziennym, wieczorowym, zaocznym i eksternistycznym. Absolwenci kierunku Zarządzanie i marketing 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. Absolwenci kierunku znajdują zatrudnienie na stanowiskach kierowniczych, operacyjnych i analitycznych w przedsiębiorstwach, agencjach konsultingowych i instytucjach *non-profit*, a także – dzięki uzyskanym umiejętnościom – prowadzą własne firmy.

Dziekanat Wydziału Menedżerskiego

tel. (22) 818 00 81 - kierownik

tel. (22) 818 00 67 - studia licencjackie dzienne i studia zaoczne I, II i III semestr

tel. (22) 619 62 89 - studia licencjackie zaoczne II i IV semestr

wew. 109 - studia licencjackie zaoczne V, VI i VII semestr

wew. 104, 127 - studia magisterskie jednolite zaoczne, studia magisterskie uzupełniające zaoczne, studia licencjackie i magisterskie wieczorowe

Godziny przyjmowania studentów:

studia dzienne: poniedziałek - czwartek w godz. 9.00 - 12.00, 13.00 - 16.00

studia wieczorowe: poniedziałek - czwartek w godz. 11.00 - 18.00

studia zaoczne: poniedziałek - czwartek w godz. 9.00 - 12.00, 13.00 - 16.00, sobota w godz. 9.00 - 14.00, niedziela w godz. 8.00 - 12.00

Wydział Administracji i Integracji Europejskiej

Dziekan: dr Tadeusz Okrasa

Kierunek nauczania: Administracja

Specjalności: administracja publiczna; administracja rządowa; administracja euroregionalna; administracja bezpieczeństwa publicznego; administracja samorządowa.

Wydział Administracji i Integracji Europejskiej prowadzi studia licencjackie w trybie dziennym, wieczorowym i zaocznym. Absolwenci kierunku Administracja są gruntownie przygotowani do pracy w administracji publicznej, w organach samorządowych, przedsiębiorstwach i instytucjach pozarządowych. Zakres, jak i liczba godzin nauczania predystynują ich do obejmowania ważnych stanowisk także w administracji Unii Europejskiej.

Dziekanat Wydziału Administracji i Integracji Europejskiej

tel. (22) 619 07 58 wew. 223

Godziny przyjmowania studentów:

studia dzienne: poniedziałek - czwartek w godz. 9.00 - 12.00, 13.00 - 16.00

studia wieczorowe: poniedziałek - czwartek w godz. 11.00 - 18.00

studia zaoczne: piątek w godz. 11.00 - 18.00, sobota w godz. 9.00 - 14.00, niedziela w godz. 8.00 - 12.00

Wydział Informatyki i Inżynierii Zarządczej

Dziekan: prof. dr hab. Marek J. Greniewski

Kierunek nauczania: Informatyka

Specjalności: przemysł i logistyka; bankowość i finanse; administracja publiczna; projektowanie i programowanie aplikacji; przetwarzanie rozproszone i systemy sieciowe; aplikacje w internecie.

Wydział Informatyki i Inżynierii Zarządczej prowadzi studia inżynierskie w trybie dziennym, wieczorowym i zaocznym. Program studiów na kierunku Informatyka odpowiada nowym wymaganiom programowym MENiS. Jest tożsamy z wymaganiami potrzebnymi do uzyskania projektowanego certyfikatu EPIC (Europejski Profesjonalny Certyfikat z Informatyki), którego celem jest przygotowanie absolwentów do pracy jako projektantów i programistów systemów aplikacyjnych – w zakresie poszczególnych specjalności, zarówno w firmach informatycznych jak i w firmach – użytkownikach informatyki.

Kierunek nauczania: Zarządzanie i Inżynieria Produkcji

Specjalności: inżynieria obsługi produkcji; inżynieria przemysłu rolno-spożywczego.

Wydział Informatyki i Inżynierii Zarządczej prowadzi studia inżynierskie w trybie dziennym, wieczorowym

i zaocznym. Program studiów na kierunku Zarządzanie i Inżynieria Produkcji ma charakter interdyscyplinarny i łączy przygotowanie inżynierskie z przygotowaniem w zakresie organizacji i zarządzania, prawa i finansów. Kwalifikacje absolwenta studiów inżynierskich obejmują wiedzę z odpowiedniej dziedziny inżynierskiej, ekonomicznej i menedżerskiej oraz umiejętności zarządzania funkcjami technicznymi i organizowania, prowadzenia prac badawczych i rozwojowych, w szczególności projektowania i wdrażania innowacji technologicznych i organizacyjnych.

*

Dziekanat Wydziału Informatyki i Inżynierii Zarządczej

tel. (22) 619 07 58, wew. 223

Godziny przyjmowania studentów:

studia dzienne: poniedziałek-czwartek w godz.
9.00 - 12.00, 13.00 - 16.00

studia wieczorowe: poniedziałek-czwartek w godz.
11.00 - 18.00

studia zaoczne: piątek w godz. 11.00 - 18.00,
sobota w godz. 9.00 - 14.00,
niedziela w godz. 8.00 - 12.00

Wydział Zarządzania w Ciechanowie

Dziekan: prof. dr hab. Jan Rusinek

Kierunek nauczania: Zarządzanie i marketing

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

Wydział Zarządzania w Ciechanowie prowadzi studia licencjackie w trybie dziennym, wieczorowym, zaocznym i eksternistycznym. Absolwenci kierunku Zarządzanie i marketing znajdują zatrudnienie w handlu, przemyśle, w różnego rodzaju agencjach konsultingowych, w organizacjach gospodarczych oraz w instytucjach samorządu terytorialnego.

Dziekanat Wydziału Zarządzania w Ciechanowie
ul. Żórawskiego 5, 06-400 Ciechanów,
tel. (23) 672 50 61, fax (23) 672 93 33
e-mail: monikawsm@poczta.onet.pl

Godziny przyjmowania studentów:

poniedziałek - piątek w godz. 8.00 - 15.00
sobota - niedziela w godz. 9.00 - 14.00

Uczelnia wystąpiła do Ministerstwa Edukacji i Sportu z wnioskiem o wydanie zgody na nowe kierunki tj.:

**Prawo, Pedagogika i Pielęgniarstwo
oraz dla Wydziału Zarządzania w Ciechanowie o kierunki:
Administracja i Informatyka**

ZASADY REKRUTACJI

O przyjęciu na studia decyduje kolejność zgłoszeń. Po złożeniu dokumentów: podanie (druk WSM SIG), oryginał świadectwa dojrzałości, zaświadczenie lekarskie o braku przeciwwskazań do studiowania (ważne 3 miesiące od daty wystawienia), 4 fotografie legitymacyjne, dowód wniesienia opłaty wpisowej (350 zł), kserokopie dowodu osobistego i książeczki wojskowej (kandydaci na studia magisterskie uzupełniające – dodatkowo odpis dyplomu studiów licencjackich) i potwierdzeniu przez uczelnię, że są jeszcze wolne miejsca - rozpoczynamy studia.

Wydział Menedżerski, Wydział Administracji i Integracji Europejskiej, Wydział Informatyki i Inżynierii Zarządczej:

Rekrutacja na semestr jesienno-zimowy (studia: dzienne, wieczorowe, zaoczne i eksternistyczne) trwa od początku czerwca do 20 września; na semestr wiosenno-letni (studia: dzienne, wieczorowe, zaoczne) - od początku stycznia do 14 lutego (rekrutacja na studia wieczorowe i zaoczne na Wydziale Menedżerskim - do 20 lutego).

Wydział Zarządzania w Ciechanowie:

Rekrutacja na semestr jesienno-zimowy (studia: dzienne, wieczorowe, zaoczne i eksternistyczne) trwa od początku czerwca do 20 września.

Przyjęcia kandydatów na studia:

poniedziałek, wtorek, środa	- godz. 11.00 - 18.00
czwartek, piątek	- godz. 9.00 - 16.00
sobota	- godz. 11.00 - 14.00

Formularze dla kandydatów na studia są dostępne na stronie internetowej: <http://www.wsmsig.edu.pl> oraz w Dziale Rekrutacji w budynku Rektoratu uczelni.

Pozostałe informacje są dostępne pod numerami telefonów: (22) 818 58 95 lub (22) 619 07 58 wew. 135

Studia podyplomowe WSM SIG CENTRUM KSZTAŁCENIA USTAWICZNEGO

ul. Kawęczyńska 36, 03-772 Warszawa, tel. (22) 619 07 58 wew. 231, fax. (22) 818 00 52
kierownik: mgr Mariola Kostrzewa-Dawidziuk

Studium Pedagogiczne - absolwent uzyskuje uprawnienia pedagogiczne oraz kwalifikacje niezbędne do prowadzenia zajęć dydaktycznych w instytucjach oświatowych, w firmach szkoleniowych, jednostkach oświatowych, wychowawczych i placówkach kształcenia kadr w wielu dziedzinach gospodarki.

Studium podyplomowe *Informatyka dla nauczycieli* - uprawnia absolwentów do prowadzenia zajęć informatycznych w szkołach podstawowych, gimnazjach i szkołach ponadgimnazjalnych.

Studium podyplomowe *Przedsiębiorczość* - uprawnia absolwentów do nauczania przedmiotu przedsiębiorczość lub pokrewnej ścieżki międzyprzedmiotowej w placówce oświatowej.

Studium podyplomowe *Edukacja Europejska i Regionalna* - uprawnia absolwentów do nauczania przedmiotów związanych z tematyką Edukacja Europejska i Regionalna.

Menedżerskie Studium Podyplomowe - ogólnorozwojowe lub jako moduł wstępny programu International MBA przeznaczone dla osób zajmujących kierownicze stanowiska w gospodarce rynkowej i kandydatów na te stanowiska.

Studia podyplomowe w zakresie poradnictwa zawodowego - studia organizowane przy udziale Ministerstwa Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej; kształcą doradców zawodowych.

Czesne za ww. studia podyplomowe wynosi 1200 zł
jednorazowa opłata wpisowa - 200 zł

Studium podyplomowe *Przedsiębiorstwo i rozwój terytorialny w integrującej się Europie* - celem studiów jest: dostarczenie kompleksowej wiedzy na temat funkcjonowania

UE i problemów Polski w procesie pełnej integracji z UE; praktyczne przygotowanie do prowadzenia działalności gospodarczej w nowych warunkach na Jednolitym Rynku UE; praktyczne przygotowanie do zarządzania rozwojem terytorialnym przy wykorzystaniu funduszy unijnych.

Studium podyplomowe *Przedsiębiorstwo i rozwój terytorialny w integrującej się Europie* kształci w dwóch specjalnościach: *menedżerskiej* oraz *zarządzanie rozwojem terytorialnym*. Możliwe jest ukończenie obu specjalności, przy czym odpłatność za drugą specjalność wynosić będzie 50% pełnej kwoty.

Czesne wynosi 2200 zł za rok nauki (studium trwa 1 rok). Informacja jest udzielana przez Katedrę Integracji Europejskiej WSM SIG, tel. (22) 810 51 78.

Kurs ECDL (Europejskie Komputerowe Prawo Jazdy) - kończy się 7 egzaminami z następujących modułów: podstawy technik informatycznych; użytkowanie komputerów; przetwarzanie tekstów; arkusze kalkulacyjne; bazy danych; grafika menedżerska i prezentacyjna; usługi w sieciach informatycznych. Certyfikat ECDL, wydawany przez Polskie Towarzystwo Informatyczne jest jednolity w całej Europie. Program ECDL jest wspierany przez Radę Europy i jako jedyny w Europie obiektywny miernik umiejętności komputerowych. Posiadanie certyfikatu ECDL jest obowiązkowe dla kandydatów do pracy w administracji Unii Europejskiej.

Opłata za jeden moduł egzaminacyjny (łącznie 7 modułów) wynosi 50 zł (dla studentów WSM SIG 40 zł). Opłata za wydanie certyfikatu ECDL wynosi 50 zł (dla studentów WSM SIG 40 zł). Wszystkie opłaty są wnoszone na konto Zarządu Głównego Polskiego Towarzystwa Informatycznego.

ANDRZEJ PISULA, KRZYSZTOF DASIEWICZ, ARKADIUSZ FLIS

Zakład Technologii Mięsa - Wydział Technologii Żywności, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

ZASTOSOWANIE KOMPUTEROWEJ ANALIZY OBRAZUDO STANDARYZACJI SKŁADU CHEMICZNEGO DROBNEGO MIĘSA WIEPRZOWEGO KL. 2 W CIĄGŁYCH LINIACH ROZBIOROWYCH[®]

W większości polskich zakładów mięsnych podział na klasy mięsa drobnego następuje w oparciu o ocenę wzrokową oraz wyrzykowe oznaczenie zawartości tłuszczu metodami laboratoryjnymi. Metody te są praco- i czasochłonne, dlatego też w niniejszej pracy sprawdzono możliwości wykorzystania metody komputerowej analizy obrazu do szacowania zawartości tłuszczu. Na podstawie przeprowadzonych badań i uzyskanych istotnych zależności stwierdzono, że metoda komputerowej analizy obrazu może być wykorzystana do oznaczenia zawartości tłuszczu w mięsie wieprzowym drobnym kl. 2 (po ujednoczeniu w wilku z zastosowaniem siatki o średnicy otworów 20 mm) w liniach ciągłych rozbioru i wykrawania mięsa.

WSTĘP

O wartości użytkowej mięsa decyduje głównie procentowy udział tkanek: mięśniowej, łącznej właściwej i tłuszczowej. Definicja UE mięsa wieprzowego określa zawartość tłuszczu do 30% oraz zawartość kolagenu w białku ogólnym do 25%. Zastosowanie tego przepisu w praktyce przemysłowej będzie wymagało standaryzacji składu chemicznego surowców mięsnych wykorzystywanych w produkcji przetworczej. Podstawowym surowcem w produkcji kielbas jest mięso wieprzowe kl. 2, które stanowi znaczną część wsadu np. w kielbasie podwawelskiej 90%, w kabanosach 70%, kielbasach drobno rozdrobnionych około 50%.

Według nieobowiązującej normy PN-A-82014:1997 [6] klasa 2 mięsa wieprzowego podzielona jest na dwie podklasy: 2A - mięso tłuste o dopuszczalnej grubości warstwy tłuszczu zewnętrznego do 8 mm i międzymięśniowego do 10 mm, 2B - mięso tłuste o dopuszczalnej grubości warstwy tłuszczu zewnętrznego do 12 mm i międzymięśniowego do 10 mm. Niepożądana jest obecność węzłów chłonnych, jak również niedopuszczalne są przekrwienia. Dopuszczalna jest niewielka zawartość tkanki łącznej oraz przetłuszczenie wewnętrznej tkanki mięśniowej. Zawartość tłuszczu ogólnego badanego analitycznie może wynosić do 30% w mięsie klasy 2A i do 45% w klasie 2B. W przemysłowych liniach rozbiorowych klasa 2 mięsa wieprzowego pozyskiwana jest na 5-7 stanowiskach roboczych i w zależności od wykrawanego elementu zasadniczego zawartość tłuszczu wynosi od około 20 do 37% [3]. W praktyce przemysłowej klasa 2 dzielona jest na 3-4 podklasy na podstawie oceny wzrokowej. Znaczne zróżnicowanie zawartości tłuszczu w surowcu ma olbrzymi wpływ na niejednorodność składu gotowych przetworów mięsnych.

Od szeregu lat w Zakładzie Technologii Mięsa SGGW prowadzone są prace nad standaryzacją wieprzowego mięsa drobnego [1]. Największym problemem w realizacji projektów standaryzacji mięsa drobnego na liniach rozbiorowych był brak szybkich i w miarę dokładnych metod oznaczania zawartości tłuszczu. Przełomem w tym zakresie należy uznać wyniki oznaczenia zawartości tłuszczu metodą komputerowej analizy obrazu [2, 4, 5]. Dlatego też celem pracy było określenie możliwości zastosowania komputerowej analizy obrazu (KAO) do standaryzacji składu chemicznego drobnego mięsa wieprzowego kl. 2 w ciągłych liniach rozbiorowych.

CZĘŚĆ DOŚWIADCZALNA

Materiał do badań stanowiło mięso wieprzowe kl. 2A (chude) i 2B (tłuste) pozyskiwane w warunkach przemysłowych w jednym z największych Zakładów Mięsnych w Polsce (umownie nazwanym Zakładem C). Klasyfikacji na podklasy 2A i 2B dokonywali pracownicy Zakładu C na podstawie oceny wzrokowej. Badania przeprowadzono w 36 losowo wybranych pojemnikach (po około 20 kg mięsa) - po 18 pojemników każdej podklasy 2A i 2B. Po wyrównaniu powierzchni mięsa w pojemnikach, wykonano zdjęcia aparatem cyfrowym Olympus 1400L. Następnie mięso z każdego pojemnika zostało osobno rozdrobnione w wilku przemysłowym przy użyciu siatki o średnicy otworów 20 mm. Po rozdrobnieniu ponownie wykonano zdjęcia powierzchni rozdrobnionego mięsa. Następnie pobrano reprezentatywną (ok. 1kg) próbkę z każdego pojemnika rozdrobnionego mięsa kl. 2A i 2B do oceny laboratoryjnej. Równolegle, z każdego pojemnika, pracownik Zakładu C pobierał próbki do pomiaru zawartości tłuszczu aparatem CEM znajdującym się w pobliżu hali rozbioru. Pobrane próbki mięsa przewieziono w warunkach chłodniczych do Zakładu Technologii Mięsa SGGW, celem wykonania oznaczeń. Przed wykonaniem oznaczeń mięso rozdrobniono w wilku laboratoryjnym przy użyciu siatki o średnicy otworów 3 mm i wymieszano. W laboratorium oznaczono zawartość tłuszczu stosując metodę odwoławczą - Soxhleta oraz metodę techniczną - Gerbera. Na podstawie analizy wykonanych zdjęć wyliczono zawartość tłuszczu (KO_1 - dla mięsa bezpośrednio z rozbioru, KO_2 - dla mięsa po rozdrobnieniu). Zawartość tłuszczu w badanym mięsie oznaczono również udostępnionym przez firmę FOSS aparatem FoodScan, który działa na zasadzie wykorzystania ruchomej siatki dyfrakcyjnej, skanując pełne widmo transmisyjne w bliskiej podczerwieni w zakresie długości fali 850-1050 nm.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Według założeń technologicznych Zakładu C, zawartość tłuszczu w drobnym mięsie wieprzowym kl. 2A powinna wynosić $20 \pm 2\%$, a w kl. 2B $40 \pm 2\%$. Analizując wyniki podane w tabeli 1 można stwierdzić, że w przypadku kl. 2A jedynie 6 na 18 badanych próbek mieściło się w założonych granicach, a w przypadku kl. 2B żadna. Rozstęp uzyskanych wyników był bardzo różny i wynosił:

- kl. 2A od 9,55 do 34,52% przy średniej wartości 22,10%
 - kl. 2B od 22,66 do 57,24% przy średniej wartości 36,67%.
- Pomimo, że wartości średnie były zbliżone do założonych,

Tabela 1. Wyniki zawartości tłuszczu w badanym mięsie wieprzowym kl. 2 A i B uzyskane różnymi metodami

Lp.	ZASTOSOWANA METODA						Lp.	ZASTOSOWANA METODA					
	Soxhleta [%]	Gerbera [%]	FoodScan [%]	CEM [%]	KO ₁ [%]	KO ₂ [%]		Soxhleta [%]	Gerbera [%]	FoodScan [%]	CEM [%]	KO ₁ [%]	KO ₂ [%]
	Mięso wieprzowe kl. 2A							Mięso wieprzowe kl. 2B					
1.	18,02	18,0	18,54	20,26	18,55	18,55	1.	32,83	32,1	33,71	35,34	33,16	33,52
2.	18,32	17,8	18,85	24,92	18,81	18,81	2.	47,71	46,9	48,66	48,86	48,59	48,66
3.	34,52	34,1	34,99	38,13	34,84	34,84	3.	30,42	29,1	31,43	38,00	31,42	30,89
4.	25,11	24,6	25,50	24,67	25,50	25,50	4.	29,73	29,6	30,44	33,12	29,98	29,86
5.	24,33	23,7	24,79	38,15	24,60	24,60	5.	39,66	39,4	40,47	41,28	39,72	39,92
6.	32,78	31,6	33,25	28,07	32,74	32,74	6.	33,23	33,2	33,82	31,63	33,80	33,18
7.	26,90	26,7	27,41	31,33	27,02	27,02	7.	57,24	56,9	57,98	-	57,41	57,34
8.	25,08	24,1	25,67	29,42	25,02	25,02	8.	43,01	42,7	43,45	-	43,19	43,08
9.	23,98	23,4	24,43	26,07	24,27	24,27	9.	32,16	32,4	32,66	34,95	32,52	32,14
10.	31,58	30,7	31,86	-	31,72	31,72	10.	55,85	55,6	56,74	-	56,60	55,98
11.	21,45	20,7	22,02	-	21,79	21,79	11.	50,66	50,3	51,12	-	51,08	50,66
12.	20,20	19,4	20,59	-	20,25	20,25	12.	33,36	33,0	33,99	-	33,77	33,67
13.	18,02	17,7	18,26	19,27	30,18	30,18	13.	28,77	28,7	29,22	32,10	28,81	29,11
14.	9,55	9,4	10,09	13,24	22,81	22,81	14.	22,66	22,4	23,35	31,60	22,81	23,16
15.	17,22	16,4	17,72	28,49	17,49	17,49	15.	23,99	23,5	24,48	29,88	24,12	24,18
16.	20,42	20,0	20,99	-	20,33	20,33	16.	28,05	27,7	28,50	-	27,85	28,06
17.	13,77	13,1	14,39	-	25,69	25,69	17.	35,99	34,9	36,47	-	36,32	36,40
18.	17,73	17,1	18,19	-	22,46	22,46	18.	34,69	33,8	35,25	-	34,95	34,61
\bar{x}	22,17	21,58	22,64	26,84	24,67	24,67	\bar{x}	36,67	36,23	37,32	35,67	37,01	36,91
$\pm s$	6,38	6,27	6,35	6,96	4,91	4,91	$\pm s$	10,00	10,01	10,05	5,45	10,10	9,99
max.	34,52	34,10	34,99	38,15	34,84	34,84	max.	57,24	56,90	57,98	48,86	57,41	57,34
min.	9,55	9,40	10,09	13,24	17,49	17,49	min.	22,66	22,40	23,35	29,88	22,81	23,16

- CEM – oznaczenie zawartości tłuszczu systemem ekstrakcji tłuszczów
- KO₁ – oznaczenie tłuszczu komputerową analizą obrazu w drobnym mięsie wieprzowym kl. 2
- KO₂ – oznaczenie tłuszczu komputerową analizą obrazu w rozdrobnionym mięsie wieprzowym kl. 2 (φ 20 mm)
- \bar{x} – wartość średnia, $\pm s$ - odchylenie standardowe, max. - wartość największa, min. - wartość najmniejsza

to oczywistym jest fakt, że przy tak zróżnicowanym surowcu wyjściowym niezwykle trudne jest utrzymanie standardowej jakości przetworów mięsnych. Jednocześnie takie znaczące zróżnicowanie uniemożliwia przeznaczenie tak posegregowanego mięsa wieprzowego kl. 2 do bezpośredniego obrotu towarowego.

W obrocie towarowym w krajach UE i Ameryki Północnej jest mięso drobne wieprzowe różniące się zawartością tłuszczu co 5 jednostek procentowych. Najczęściej stosuje się mięso wieprzowe drobne 80/20 i 60/40, co oznacza w pierwszym przypadku 80% chudej tkanki mięśniowej i 20% tłuszczu, a w drugim odpowiednio 60% chudej tkanki mięśniowej i 40% tłuszczu. Każde przekroczenie założonych zawartości tłuszczu skutkuje określoną niezgodnością z przyjętymi wymaganiami jakościowymi i wynikiem ekonomicznym. Przy wyraźnym odbiegających od założonych poziomów zawartości tłuszczu, producent w przypadku poziomów niższych od wyznaczonych będzie ponosił straty wynikające z różnicy ceny między ceną mięsa chudego i tłuszczu drobnego. Natomiast w przypadku wyższych poziomów zawartości tłuszczu niż deklarowane, producent będzie narażony na zarzut niezgodności, co spowoduje reklamowanie przez nabywcę towaru i w konsekwencji utratę rynku zbytu.

Przyjmując w/w zawartości tłuszczu w kl. 2A i 2B oraz, że cena mięsa kl.1 (chudego) wynosi 10,00 zł/kg a tłuszczu

drobnego 1,50 zł/kg wyliczono, że obniżenie zawartości tłuszczu poniżej deklarowanej o jedną jednostkę procentową przynosi stratę producentowi 0,09 zł/kg.

Uwzględniając uzyskane odchylenia wyników od założonych zawartości tłuszczu oraz fakt uzyskiwania w skali doby około 10 ton mięsa wieprzowego kl. 2 w Zakładzie C, można oszacować ponoszone straty na kilka tysięcy zł dziennie.

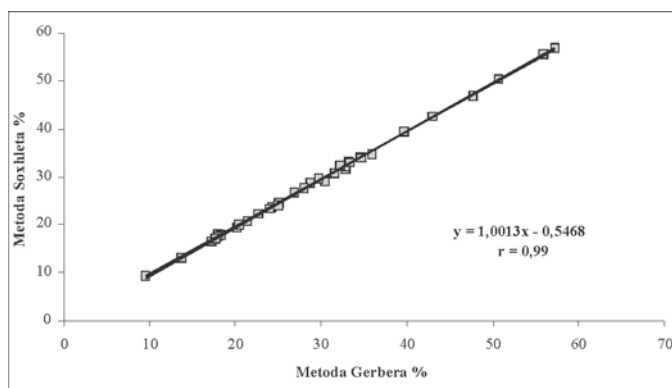
Przedstawione w tabeli 1 wyniki oznaczenia zawartości tłuszczu metodą odwoławczą i pięcioma innymi pozwalają ocenić ich przydatność do stosowania w warunkach przemysłowych. Porównując uzyskane wyniki można stwierdzić znaczącą ich zgodność, za wyjątkiem wyników uzyskanych w próbach 13, 14, 17 i 18 dla metody KO1 oraz w próbkach 5 i 15 uzyskanych aparatem CEM. Szczegółowa analiza różnic została przedstawiona w tabeli 2.

Wyniki uzyskane metodą Gerbera były we wszystkich 36 próbkach niższe od uzyskanych metodą odwoławczą Soxhleta. Średnia różnica dla mięsa kl. 2A wynosiła 0,58 jednostki procentowej, a w przypadku mięsa kl. 2B 0,43 jednostki procentowej. Przeprowadzona analiza statystyczna wykazała wysoce istotną korelację pomiędzy wynikami uzyskanymi obiema metodami (rys. 1). Uzyskane wyniki są potwierdzeniem wcześniejszych obserwacji, że metoda Gerbera w warunkach przemysłowych może być wykorzystana

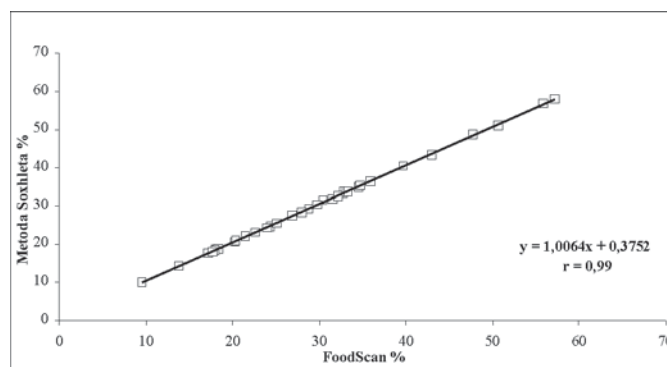
Tabela 2. Różnice oznaczeń zawartości tłuszczu w badanym mięsie wieprzowym kl. 2 A i B między metodą Soxhleta, a pozostałymi metodami

Lp.	ZASTOSOWANA METODA						Lp.	ZASTOSOWANA METODA					
	Soxhleta [%]	Gerbera [%]	FoodScan [%]	CEM [%]	KO ₁ [%]	KO ₂ [%]		Soxhleta [%]	Gerbera [%]	FoodScan [%]	CEM [%]	KO ₁ [%]	KO ₂ [%]
	Mięso wieprzowe kl. 2A							Mięso wieprzowe kl. 2B					
1.	18,02	-0,02	0,52	2,24	0,53	0,41	1.	32,83	-0,73	0,88	2,51	0,33	0,69
2.	18,32	-0,52	0,53	6,60	0,49	0,54	2.	47,71	-0,81	0,95	1,15	0,88	0,95
3.	34,52	-0,42	0,47	3,61	0,32	0,43	3.	30,42	-1,32	1,01	7,58	1,00	0,47
4.	25,11	-0,51	0,39	-0,44	0,39	0,10	4.	29,73	-0,13	0,71	3,39	0,25	0,13
5.	24,33	-0,63	0,46	13,82	0,27	-0,09	5.	39,66	-0,26	0,81	1,62	0,06	0,26
6.	32,78	-1,18	0,47	-4,71	-0,04	0,04	6.	33,23	-0,03	0,59	-1,60	0,57	-0,05
7.	26,90	-0,20	0,51	4,43	0,12	0,42	7.	57,24	-0,34	0,74	-	0,17	0,10
8.	25,08	-0,98	0,59	4,34	-0,06	0,03	8.	43,01	-0,31	0,44	-	0,18	0,07
9.	23,98	-0,58	0,45	2,09	0,29	0,46	9.	32,16	-0,24	0,50	2,79	0,36	0,02
10.	31,58	-0,88	0,28	-	0,14	-0,06	10.	55,85	-0,25	0,89	-	0,75	0,13
11.	21,45	-0,75	0,57	-	0,34	0,35	11.	50,66	-0,36	0,46	-	0,42	0,00
12.	20,20	-0,80	0,39	-	0,05	-0,06	12.	33,36	-0,36	0,63	-	0,41	0,31
13.	18,02	-0,32	0,24	1,25	12,16	-0,08	13.	28,77	-0,07	0,45	3,33	0,04	0,34
14.	9,55	-0,15	0,54	3,69	13,26	0,33	14.	22,66	-0,26	0,69	8,94	0,15	0,50
15.	17,22	-0,82	0,50	11,27	0,27	0,19	15.	23,99	-0,49	0,49	5,89	0,13	0,19
16.	20,42	-0,42	0,57	-	-0,09	1,30	16.	28,05	-0,35	0,45	-	-0,20	0,01
17.	13,77	-0,67	0,62	-	11,92	0,23	17.	35,99	-1,09	0,48	-	0,33	0,41
18.	17,73	-0,63	0,46	-	4,73	0,22	18.	34,69	-0,89	0,56	-	0,26	-0,08
\bar{x}		-0,58	0,48	4,02	2,51	0,26	\bar{x}		-0,43	0,65	3,56	0,34	0,25
max.		-0,02	0,62	13,82	13,26	1,30	max.		0,24	1,01	38,94	1,00	0,95
min.		-1,18	0,24	-4,71	-0,09	-0,09	min.		-1,32	0,44	-1,60	-0,20	-0,08

- średnia wartość różnicy, max. - największa wartość różnicy, min. - najmniejsza wartość różnicy



Rys. 1. Krzywa korelacji zawartości tłuszczu w badanym mięsie wieprzowym kl. 2 A i B oznaczonego metodą Soxhleta oraz metodą Gerbera



Rys. 2. Krzywa korelacji zawartości tłuszczu w badanym mięsie wieprzowym kl. 2 A i B oznaczonego metodą Soxhleta oraz aparatem FoodScan

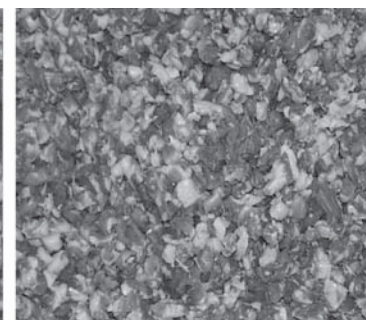
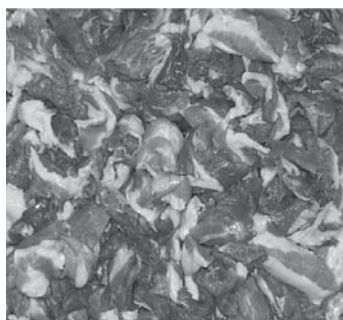
do szacunkowego oznaczania zawartości tłuszczu. Stosowanie jednak tej metody w liniach ciągłych jest w zasadzie niemożliwe ze względu na czas około 1 godziny niezbędny na pobranie próbki i wykonanie oznaczenia.

Wyniki uzyskane aparatem FoodScan były we wszystkich 36 próbkach nieco wyższe w stosunku do uzyskanych metodą odwoławczą Soxhleta. Średnia różnica dla mięsa kl. 2A wynosiła 0,48, a dla mięsa kl. 2B wynosiła 0,65 jednostki procentowej. Analiza statystyczna potwierdziła wysoce istotną korelację wyników uzyskanych obiema metodami (rys. 2). Czas pobrania i wykonania oznaczenia aparatem FoodScan wynosi około 5 minut.

Uwzględniając fakt, że jednocześnie uzyskuje się wyniki zawartości wody, białka i tkanki łącznej należy bardzo wysoko ocenić możliwość stosowania tego aparatu do oznaczania podstawowego składu chemicznego surowców, jak i gotowego produktu w trakcie procesu produkcyjnego. Pewnym mankamentem jest periodiczność pobierania prób.

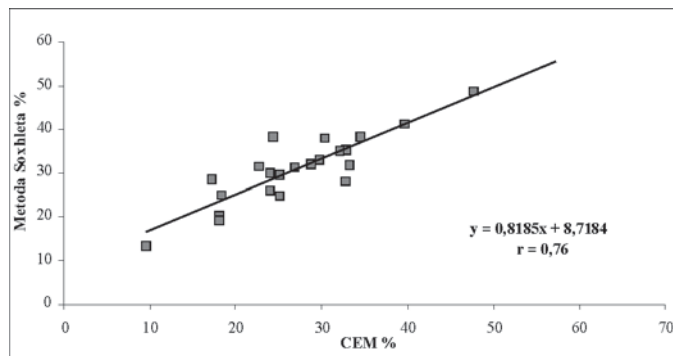
Wyniki oznaczania zawartości tłuszczu aparatem CEM odbiegały w największym stopniu od wyników uzyskanych metodą odwoławczą Soxhleta. Spośród przeprowadzonych 22 pomiarów, dwadzieścia wyników było wyższych a dwa niższe od uzyskanych metodą odwoławczą. Jednocześnie w dwóch

przypadkach uzyskane różnice przekroczyły 10 jednostek procentowych. Średnie z wyliczonych różnic wyniosły dla mięsa kl. 2A 4,02, a dla mięsa kl. 2B 3,56 jednostki procentowej i były najwyższe spośród porównywanych metod. Przeprowadzona analiza statystyczna potwierdziła powyższe obserwacje i wykazała, że wartość współczynnika korelacji pomiędzy wynikami uzyskanymi aparatem CEM a metodą odwoławczą była najniższa spośród wszystkich porównywanych (rys. 3).



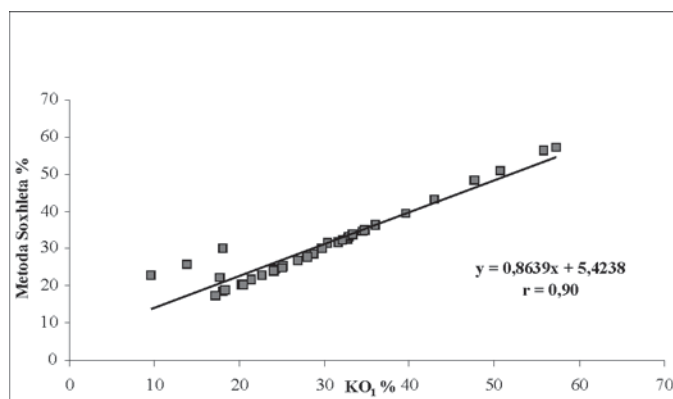
Rys. 5. Drobne mięso wieprzowe kl. 2 pozyskane w trakcie rozbioru

Rys. 6. Mięso z tego samego pojemnika po rozdrobnieniu w wilku z zastosowaniem siatki o średnicy otworów 20 mm.)



Rys. 3. Krzywa korelacji zawartości tłuszczu w badanym mięsie wieprzowym kl. 2 A i B oznaczonego metodą Soxhleeta oraz aparatem CEM

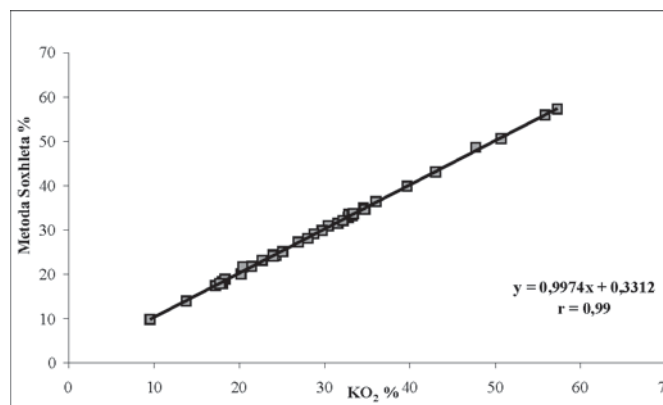
Wyniki oznaczania zawartości tłuszczu metodą KO_1 potwierdziły wcześniejsze spostrzeżenia o wpływie niejednorodności badanego mięsa na wynik oznaczenia. Wyliczone wartości średniej różnicy pomiędzy zawartością tłuszczu oznaczoną metodą KO_1 , a zawartością tłuszczu oznaczoną metodą odwoławczą dla mięsa kl. 2A wyniosły 2,51, a dla kl. 2B 0,34 jednostki procentowej. W wyniku błędnego pomiaru zawartości tłuszczu w czterech próbkach o ponad 10 jednostek procentowych, wartości średnie uległy znacznemu zawyżeniu. Gdyby wyeliminować 4 wyniki próbek obciążonych tym błędem, to współczynnik korelacji byłby znacznie wyższy (rys. 4).



Rys. 4. Krzywa korelacji zawartości tłuszczu w badanym mięsie wieprzowym kl. 2 A i B oznaczonego metodą Soxhleeta oraz KO_1

Na rysunkach 5 i 6 przedstawiono wygląd powierzchni mięsa z tego samego pojemnika przed i po rozdrobnieniu w wilku o średnicy otworów siatki 20 mm. Jest oczywistym, że duże kawałki mięsa pokryte w dużej części omięsną o barwie zbliżonej do barwy tłuszczu mogą w dużym stopniu wpływać na wynik oznaczenia metodą komputerowej analizy obrazu. Spostrzeżenie to zostało potwierdzone wynikami oznaczenia tłuszczu metodą KO_2 . Stwierdzone średnie różnice wyników między metodą KO_2 , a metodą Soxhleeta były najmniejsze i wyniosły dla mięsa kl. 2A 0,26, a dla mięsa kl. 2B 0,25 jednostki

procentowej. Wyliczony współczynnik korelacji w pełni potwierdził powyższe spostrzeżenie (rys. 7). Kilkusekundowy czas wykonania oznaczenia potwierdza możliwość zastosowania tej metody w linii ciągłej rozbioru i wykrawania oraz segregacji uzyskanych mięs drobnych.



Rys. 7. Krzywa korelacji zawartości tłuszczu w badanym mięsie wieprzowym kl. 2 A i B po rozdrobnieniu oznaczonego metodą Soxhleeta oraz KO_2

WNIOSKI

W oparciu o uzyskane wyniki można sformułować następujące wnioski:

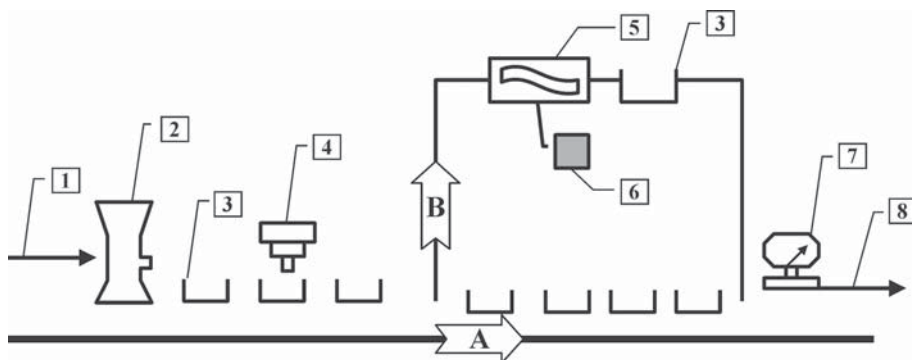
1. Z porównywanych metod oznaczenia zawartości tłuszczu najbardziej zbliżone z wynikami metody odwoławczej są wyniki uzyskane metodą KAO (mięso po rozdrobnieniu) oraz aparatem FoodScan.
2. Wyniki oznaczenia zawartości tłuszczu uzyskane metodą KAO (mięso bezpośrednio z rozbioru) mogą być obciążone błędem wynikającym ze zróżnicowania wielkości kawałków i obecności na ich powierzchni tkanki łącznej, co wskazuje na konieczność wstępnego rozdrobnienia mięsa drobnego w wilku z zastosowaniem siatki o średnicy otworów 20 mm.

MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA UZYSKANYCH WYNIKÓW W PRAKTYCE PRZEMYSŁOWEJ

W większości polskich zakładów mięsnych segregacji mięsa wieprzowego drobnego dokonuje się w wyniku oceny wizualnej. Jak wykazano w niniejszej pracy obciążona ona jest znacznym błędem i powoduje istotne zróżnicowanie

jakości surowca, jak i gotowego przetworu mięsnego. Jednocześnie przynosi wymierne straty ekonomiczne.

W większości zakładów mięsnych krajów UE (i w pojedynczych zakładach polskich) mięso drobne uzyskiwane w trakcie rozbioru i wykrawania jest standaryzowane w zakresie zawartości tłuszczu przed przekazaniem do magazynu porzbiorowego. W tych zakładach mięso drobne poszczególnych klas jest zbierane w dużych mieszankach (pojemności minimum 1 tony) i mieszane w celu ujednorodnienia przez 10-15 minut. Z tak ujednorodnionego surowca pobiera się próbkę reprezentatywną o masie około 2 kg i po rozdrobnieniu w wilku laboratoryjnym oznacza zawartość tłuszczu jedną z technicznych (szybkich) metod [7]. Po analizie wyniku zawartość tłuszczu koryguje się dodatkiem chudego mięsa lub tłuszczu drobnego. Po ponownym wymieszaniu mięso przekazuje się do magazynu porzbi-



Rys. 8. Schemat linii do standaryzacji mięsa drobnego z zastosowaniem zestawu do komputerowej analizy obrazu: 1 taśmociąg z linii rozbiorowej, 2 – wilk, 3 – pojemniki z mięsem, 4 – zestaw do komputerowej analizy obrazu, 5 – mieszanka, 6 – aparat FOSS, 7 – waga i kodowanie, 8 – taśmociąg do magazynu porzbiorowego

rowego. Metoda ta jest stosunkowo prosta, wymaga jednak odpowiednich urządzeń, ujednorodnienia całej masy uzyskiwanych mięs drobnych, a tym samym pracochłonna i kosztowna.

Możliwość zastosowania komputerowej analizy obrazu przeanalizowano na przykładzie Zakładu C, w którym prowadzono przedmiotowe badania. W zakładzie tym jest planowana modernizacja magazynu porzbiorowego. Schemat proponowanego rozwiązania przedstawiono na rysunku 8.

Mięso drobne z poszczególnych stanowisk linii rozbioru i wykrawania w poszczególnych klasach przechodzi przez „ciągły” wilk o średnicy otworów siatki 20 mm w celu ujednorodnienia. Następnie rozdrobnione mięso jest pakowane w standardowe pojemniki o pojemności 20 kg. Każdy pojemnik na taśmociągu przesuwany jest pod obiektywem kamery cyfrowej. Czas wykonania zdjęcia, jego komputerowej analizy i podjęcia decyzji wynosi 2-3 sekundy. Jeżeli zawartość tłuszczu w mięsie w badanym pojemniku mieści się w granicach ustalonych (np. $20 \pm 2\%$), to pojemnik przesuwany jest do magazynu porzbiorowego i po przejściu przez czytnik kodu kreskowego kierowany na odpowiednie stanowisko zbiorcze dla danej klasy mięsa drobnego (droga A, rys. 8). Jeżeli zawartość tłuszczu w badanym pojemniku

odbiega od założonych wartości, to pojemnik ten eliminowany jest z bezpośredniego przekazania do magazynu porzbiorowego i kierowany jest do mieszanki w celu ujednorodnienia i wystandaryzowania zawartości tłuszczu (tak, jak jest to robione obecnie; droga B, rys.8). Koszt dodatkowego urządzenia (kamery cyfrowej, komputera, oprogramowania) stanowi około 30 tys. PLN, natomiast możliwe oszczędności czasu, robocizny i chudej tkanki mięśniowej byłoby znaczne.

LITERATURA

- [1] Bożyk Z., Pisula A.: *Przydatność szablonu integracyjnego do sterowania składem chemicznym wędlin*. Materiały z V Sesji Naukowej KTiChŻ PAN Gdańsk, 1974.
- [2] Dasiewicz K.: *Badania nad zastosowaniem komputerowej analizy obrazu do oceny jakości mięsa wołowego*. Praca doktorska, Zakład Technologii Mięsa, SGGW, Warszawa, 2001.
- [3] Dmoch E.: *Próba podziału mięsa drobnego wieprzowego klasy II na podklasy w celu wydzielenia wsadu surowcowego do produkcji kielbas*. Praca inżynierska. Zakład Technologii Mięsa SGGW, 1972.
- [4] Lewicki P.P.: *Zastosowanie komputerowej analizy obrazu w technologii żywności*. Przem. Spoż., 49, (5), 155, 1995.
- [5] Makała H.: *Komputerowa analiza obrazu w ocenie surowców i gotowej żywności*. Przem. Spoż., 49, (5), 158, 1995.
- [6] Polska Norma, PN-A-82014 *Mięso bez kości do produkcji przetworów z mięsa rozdrobnionego*, 1997.
- [7] Tyszkiewicz I., Tyszkiewicz S.: *Charakterystyka i ocena porównawcza metod określania składu podstawowego surowców i produktów mięsnych. Metody analitycznego oznaczania zawartości tłuszczu cz. II*. Gosp. Mięsna, 29, (4), 24-27, 1977.

APPLICATION OF DIGITAL IMAGE ANALYSIS FOR STANDARISATION OF CHEMICAL COMPOSITION OF PROCESSING PORK MEAT (2-ND CLASS) IN CUTTING AND TRIMMING INDUSTRIAL LINES

SUMMARY

In most of Polish meat plants the classification of meat trimmings is done by visual assessment of fat content. In some plants the results of such classification is check-out by analytical methods of fat determination (Soxhlet or Gerber methods). However those methods are laborious and cant not be used on the line.

The aim of this work was to assess the possibility of using digital image analysis (DIA) for estimation of fat content in meat trimmings. It was proved that fat content in ground pork meat of particle size less than 20 mm could be estimated by DIA. It is suggested that this method could be applied on the line systems of meat cutting and deboning industrial lines.

MONIKA HOFFMANN, HANNA JĘDRZEJCZYK
Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji
Katedra Dietetyki i Żywności Funkcjonalnej
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego

ROLA WODY W PRZETWÓRSTWIE ŻYWNOSCI, ŻYWIENIU I ZDROWIU CZŁOWIEKA

Część I

NATURALNE WODY MINERALNE I ·RÓDLANE®

W artykule przedstawiono charakterystykę i klasyfikację naturalnych wód mineralnych, źródłanych i stołowych oraz omówiono właściwości zdrowotne i przeznaczenie tych wód. Na tle aktualnych uregulowań prawnych krajowych i unijnych omówiono aspekty znakowania. Przedstawiono podstawową charakterystykę rynkowych wód naturalnych, uwzględniając zawartość magnezu i wapnia oraz zanieczyszczenie azotanami i azotami.

WSTĘP

Woda stanowi główny składnik ilościowy pożywienia, a także jest czynnikiem niezbędnym dla prawidłowego funkcjonowania organizmu. Wypełnia znaczną część wszystkich komórek ciała i stanowi środowisko, w którym przebiegają wszystkie procesy życiowe. Woda, między innymi, jest niezbędna do prawidłowego trawienia i wchłaniania w przewodzie pokarmowym, służy do transportu składników odżywczych i metabolitów, jest nośnikiem i rozpuszczalnikiem składników mineralnych, a także bierze udział w procesach termoregulacji [8].

Zapotrzebowanie na wodę u dorosłego człowieka wynosi w ciągu doby około 30ml na kilogram masy ciała, co odpowiada 1ml/1kcal pożywienia i może wzrastać w zależności od temperatury otoczenia, stanu fizjologicznego i wieku. Przyjmuje się, że dorosły człowiek może przeżyć bez wody zaledwie 3 do 5 dni, a dla zapewnienia prawidłowych procesów życiowych ważne jest stałe dostarczanie płynów do organizmu na poziomie co najmniej 1,5 litra dziennie. Głównym źródłem wody w organizmie są napoje oraz pokarmy o konsystencji płynnej i stałej [7]. Szczególną wartością żywieniową cechują się naturalne wody mineralne, które, poza funkcją dostarczania wody do organizmu, stanowią źródło cennych mikro i makroskładników mineralnych.

NATURALNE WODY MINERALNE, ·RÓDLANE I STOŁOWE

Naturalne wody mineralne to wody wydobywane z izolowanych od środowiska zewnętrznego podziemnych złóż o udokumentowanych zasobach, charakteryzujące się stałym składem chemicznym i naturalną pod względem chemicznym i mikrobiologicznym czystością.

Podstawowe cechy naturalnych wód mineralnych to:

- stała zawartość naturalnych składników mineralnych i określony stosunek ilościowy pomiędzy tymi składnikami, a także niezmiennie właściwości fizyczne,
- obecność pierwiastków śladowych,
- sposób pozyskiwania bezpośrednio z naturalnego lub odwierconego źródła zasilanego przez podziemną warstwę wodonośną,

- sposób pobierania wody gwarantujący jej niezmienny skład i czystość mikrobiologiczną.

Do kategorii naturalnych wód mineralnych zaliczyć można wody, które ponadto zawierają w 1 litrze:

- co najmniej 1000mg rozpuszczonych składników mineralnych lub
- 250mg wolnego dwutlenku węgla naturalnego pochodzenia lub
- wapń, magnez, sód, żelazo, chlorki, siarczany, wodorowęglany, fluorki lub jodki w ilości wyższej od wartości dopuszczonych dla wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (pitnej), co zapewnia korzystne oddziaływanie na organizm człowieka [17]. Kwalifikacja do naturalnych wód mineralnych, w przypadku nie spełnienia ww. warunków może nastąpić jedynie na podstawie oceny farmakologicznej, fizjologicznej i klinicznej, jeżeli uzasadnione jest to właściwościami wody. Kryteria stosowane przy kwalifikacji i znakowaniu naturalnych wód mineralnych podano w tabeli 1.

Wśród wód powszechnie spożywanych, poza wodami mineralnymi, wyróżnia się również naturalne wody źródlane oraz wody stołowe. Wody źródlane, w porównaniu do wód mineralnych, pochodzą z płytszych i gorzej izolowanych od środowiska zewnętrznego warstw wodonośnych. Charakteryzują się również znacznie niższą zawartością składników mineralnych. Powinny jednak, podobnie jak wody mineralne, cechować się pierwotną czystością pod względem chemicznym i mikrobiologicznym a ich skład mineralny i właściwości nie powinny odbiegać od wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (wody pitnej) [15]. Natomiast wody stołowe produkowane są z naturalnych wód źródłanych, poprzez dodanie do nich określonej recepturą ilości związków mineralnych lub naturalnej wody mineralnej w celu uzyskania pożądanych właściwości odżywczych.

KLASYFIKACJA WÓD NATURALNYCH

Podstawowym kryterium różnicującym wody oraz pozwalającym ocenić ich przydatność do celów spożywczych jest zawartość rozpuszczonych składników mineralnych oraz obecność i stężenie dwutlenku węgla.

Pod względem zawartości rozpuszczonych składników mineralnych naturalne wody mineralne klasyfikuje się na 3 grupy:

Rodzaj składnika mineralnego	Stężenie, mg/l	Rodzaj wody
sole mineralne	max. 50	bardzo nisko zmineralizowana
sole mineralne	max. 500	niskozmineralizowana
sole mineralne	max. 1500	średniozmineralizowana
sole mineralne	min. 1500	wysokozmineralizowana
wodorowęglany	min. 600	zawiera wodorowęglany
siarczany	min. 200	zawiera siarczany
chlorki	min. 200	zawiera chlorki
magnez	min. 50	zawierają magnez
wapń	min. 150	zawiera wapń
fluorki	min. 1.0	zawiera fluorki
żelazo (II)	min. 1.0	zawiera żelazo
dwutlenek węgla	min. 250	kwaśna
sód	min. 200	zawiera sód
sód lub siarczany	max. 20	odpowiednia dla przygotowania żywności dla niemowląt
sód	max. 20	odpowiednia dla diety niskosodowej

Tab. 1. Wymagania chemicznej kwalifikacji wody jako naturalnej wody mineralnej wg aktualnego Rozporządzenia Ministra Zdrowia [17]

- wody niskozmineralizowane – naturalne wody mineralne, naturalne wody źródłane – zawierające w 1l poniżej 500mg rozpuszczonych składników mineralnych,
- wody średniozmineralizowane – naturalne wody mineralne, źródłane i stołowe – zawierające w 1l od 500 do 1500mg tych składników,
- wody wysokozmineralizowane – naturalne wody mineralne i stołowe – o ogólnej mineralizacji powyżej 1500mg rozpuszczonych składników mineralnych w 1l.
Ze względu na zawartość dwutlenku węgla wyróżnia się wody:

- nienasycone dwutlenkiem węgla – niegazowane
- niskonasycone CO₂ – do stężenia 1500 mg CO₂/l
- średnionasycone – od 1500 do 4000 mg CO₂/l
- wysokonasycone – zawierające powyżej 4000mg CO₂/l.

Dwutlenek węgla występujący w wodach, może być ich naturalnym składnikiem, jak ma to miejsce w wodach mineralnych, bądź może być wprowadzany w toku produkcji – do nasycania stosuje się gaz pochodzenia geologicznego lub o jakości wymaganej dla środków spożywczych.

WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRODUKCJI I OBROTU WODAMI NATURALNYMI

O przydatności wody podziemnej do produkcji butelkowanych wód mineralnych orzeka kompetentna instytucja; w aktualnie obowiązującym rozporządzeniu instytucją uprawnioną do oceny i kwalifikacji wody jest Państwowy Zakład Higieny. Szczegółowe warunki sanitarne produkcji i obrotu oraz klasyfikacja i wymagania jakościowe dla naturalnych wód mineralnych i naturalnych wód źródłanych podane są w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia [17].

Warunki produkcji naturalnych wód mineralnych i źródłanych muszą gwarantować niezmiennosc składu chemicznego wody oraz zabezpieczać ją przed zanieczyszczeniami. W tym celu rozlewanie i butelkowanie naturalnych wód prowadzi się w pobliżu ujęcia wody, tak aby maksymalnie ograniczyć drogę przekazywania wody i jej kontakt z powietrzem. Do rozlewni woda doprowadzana jest przy pomocy instalacji, ze szczególnym uwzględnieniem zachowania warunków higienicznych. Nie dopuszcza się transportowania wody do rozlewni przy pomocy cystern.

Uzdatnianie wód mineralnych może być prowadzone jedynie w zakresie usuwania składników nietrwałych, niekorzystnie wpływających na barwę, mętność i zapach. Są to związki żelaza, siarki, manganu i arsenu. Zabiegi te prowadzi się metodami fizycznymi, stosując filtrację mechaniczną, sedymentację i napowietrzanie powietrzem wzbogaconym w ozon, dopuszcza się również usuwanie z wody dwutlenku węgla, bądź nasycanie CO₂. Niedopuszczane jest natomiast stosowanie środków bakteriostatycznych lub stosowanie innych zabiegów mogących zmienić swoistą mikroflorę wody. Nie prowadzi się również odgazowywania wody, która została zakwalifikowana do wód mineralnych ze względu na naturalną zawartość dwutlenku węgla [9, 17, 25]

Materiały i wyroby mające w czasie produkcji kontakt z wodą powinny posiadać odpowiednie atesty, a opakowania do których wody są rozlewane muszą być przeznaczone do kontaktu z żywnością.

ZNAKOWANIE NATURALNYCH WÓD MINERALNYCH I ŹRÓDLANYCH

Po krótkim okresie, w czasie którego kwestia znakowania naturalnych wód mineralnych, naturalnych wód źródłanych i wód stołowych pozostawała nieuregulowana, w nowo opracowanym rozporządzeniu MZ [17] znalazły się szczegółowe wytyczne dotyczące znakowania wód, dostosowane do wymagań zawartych w Dyrektywach UE - Dyrektywy 80/777/EEC i będącej jej kolejną wersją Dyrektywy 96/70/EC dotyczącej eksploatacji i wprowadzania na rynek naturalnych wód mineralnych [4, 5] oraz Dyrektywy 2003/40/EC [3].

Rozporządzenie zobowiązuje producentów wód mineralnych do zamieszczania na etykietach następujących informacji:

- rodzaju wody i jej klasyfikacji,
- nazwy otworu lub zespołu otworów, z których czerpana jest woda do produkcji danej wody butelkowanej i jego lokalizacji,
- nazwy handlowej wody,
- nazwy producenta wody (rozlewni) i jego adresu,
- zawartości charakterystycznych składników mineralnych,
- informacji o stopniu nasycenia dwutlenkiem węgla i jego pochodzeniu,
- w przypadku uzdatniania wody przy użyciu ozonu – informację o tym procesie,
- w przypadku wód o zawartości fluoru powyżej 1.5mg/l, ostrzeżenie, że woda nie nadaje się do spożycia przez dzieci poniżej 7 roku życia,
- w przypadku wód mineralnych zawierających jodki, w stężeniu powyżej 0.2mg/l, należy podać informację o zalecanej dziennej ilości wody do spożycia.

Na opakowaniach naturalnych wód mineralnych zabrania się podawania informacji o ich właściwościach leczniczych, a w przypadku wód źródłanych, sugestii, że jest to naturalna woda mineralna. Ponadto nie dopuszcza się zamieszczania nazwy miejscowości i nazw pochodnych, jako nazwy handlowej, jeżeli wykorzystywane ujęcie nie występuje w tej miejscowości. Dodatkowo zakazuje się wprowadzania do obrotu, pod różnymi nazwami handlowymi, wód naturalnych pochodzących z tego samego źródła (otworu, ujęcia). Przepis ten jest w Polsce dość powszechnie łamany, głównie przez sieci handlowe, które sprzedają już dostępne na rynku wody mineralne i źródłane pod własną marką [17].

Wymagania dotyczące znakowania wód źródłanych są analogiczne jak w przypadku wód mineralnych, nie obejmują jedynie zawartości charakterystycznych składników mineralnych. Zawartość tych związków w wodach źródłanych

Tabela 2. Zestawienie wybranych parametrów jakościowych wód z rynku warszawskiego [19]

Nazwa wody	Rodzaj wody	Ogólna mineralizacja mg/l	Zawartość wapnia mg/l	Zawartość magnezu mg/l	Stosunek wapnia do magnezu, optymalny 2.0	Zawartość azotanów mg/l*	Zawartość azotynów mg/l**
Żywiec Zdrój	źródłana	181.1	26.7	8.1	3.3	3.56	<0.01
Vitalinea	źródłana	225.9	45.6	4.2	10.9	<1.0	<0.01
Dobrowa	źródłana	402	55.2	29.6	1.9	<1.0	<0.01
Ustronianka	klasyfikacja producenta mineralna, klasyfikacja właściwa źródłana	473.5	86.6	15.6	5.6	<1.0	<0.01
Aqua Minerale	źródłana	bd	88.0	19.0	4.6	2.34	<0.01
Świtezianka	źródłana	bd	78.0	12.6	6.2	<1.0	<0.01
Mazowszanka	źródłana	688	38.5	14.6	2.6	3.66	<0.01
Bonaqa	stołowa (mineralizowana)	bd	75.0 – 95.0	35.0 – 45.0	2.1	<1.0	<0.01
Kinga Pienińska	mineralna niskosodowa	512	97.0	13.0	7.5	9.59	<0.01
Jurajska	mineralna niskosodowa	523.6	66.7	33.6	2.0	<1.0	<0.01
Arctic	mineralna niskosodowa	600	102.6	15.6	6.6	2.07	<0.01
Vittel	mineralna niskosodowa	622	91.0	19.9	4.6	<1.0	<0.01
Vita	mineralna niskosodowa	640.5	102.6	22.4	4.6	<1.0	<0.01
Nałęczowianka	mineralna niskosodowa	713	117.3	22.8	5.1	1.79	<0.01
Muszynianka	wysoko zmineralizowana zawierająca magnez	Bd	139.4	160.5	0.9	3.46	0.015
Staropolanka 2000	wysoko zmineralizowana zawierająca magnez	2460	360.5	65.9	5.5	<1.0	<0.01

* dopuszczalna zawartość azotynów:

- 0.02mg/l wg wycofanych z dniem 1 maja 2004 przepisów polskich [16]
- 0.1mg/l wg przepisów unijnych oraz nowego rozporządzenia [3, 17]

** dopuszczalna zawartość azotanów:

- 10mg/l dla wód mineralnych i stołowych i 20mg/l dla wód źródłanych wg wycofanych z dniem 1 maja 2004 przepisów polskich [16]
- 50mg/l wg przepisów unijnych oraz projektu nowego rozporządzenia [3, 17]

nie ma znaczenia odżywczego, ani też dietetycznego, stąd też wymienianie szczegółowej ich listy przez niektórych autorów uznawane jest za wprowadzające w błąd i pozostające w sprzeczności z obowiązującymi przepisami [21, 24]. Natomiast oznakowanie wód stołowych, które są źródłem istotnych żywieniowo ilości składników mineralnych, musi zawierać informacje dotyczące ich rodzaju i stężenia.

WARTOŚĆ ODŻYWCZA I PRZEZNACZENIE WÓD

Wody mineralne, szczególnie te o wysokiej i średniej mineralizacji, mogą być źródłem cennych makro i mikroelementów, korzystnie działających na przebieg procesów trawiennych oraz gospodarkę wodną i mineralną organizmu. Jednakże wśród kilkudziesięciu pierwiastków obecnych w wodach naturalnych, w ilościach istotnych z punktu widzenia żywieniowego, występują jedynie magnez, wapń, sód, chlorki, fluor, jod, żelazo, siarczany, wodorowęglany oraz dwutlenek węgla. Pozostałe pierwiastki występujące w wodach mineralnych, w tym również potas, lit, bar, cynk i miedź, ze względu na niewielkie ilości, nie mają znaczenia fizjologicznego [24].

Do najważniejszych składników wód mineralnych zaliczyć można magnez i wapń, ze względu na ich znaczenie dla prawidłowego funkcjonowania organizmu, a jednocześnie znaczne niedobory w diecie, sięgające nawet 50% [18]. Dane literaturowe wskazują, że osoby pijące wodę zawierającą w dużych ilościach magnez i wapń (wodę twardą) są mniej podatne na różnego rodzaju schorzenia i żyją przeciętnie dłużej niż mieszkańcy obszarów używający na co dzień wody miękkiej, pozbawionej składników mineralnych [6, 13]. Istotna jest również proporcja wapnia do magnezu, która powinna

wynosić jak dwa do jednego, co gwarantuje właściwe przyswajanie tych składników przez organizm [7, 24].

Naturalne wody mineralne i stołowe o wysokiej zawartości składników mineralnych (powyżej 1500mg/l) powinny być spożywane w uzasadnionych przypadkach – jako wody profilaktyczne – uzupełniające niedobory składników mineralnych oraz w stanach wzmożonego wysiłku i obfitego pocenia się. Ich niekontrolowane spożycie może być przyczyną kumulacji składników mineralnych w organizmie i sprzyja rozwojowi niektórych chorób, nie zaleca się ich osobom ze skłonnościami do nadciśnienia i chorobami nerek. Wody wysokozmineralizowane nie mogą być także stosowane w żywieniu dzieci, a szczególnie do przygotowania mieszanek pokarmowych dla niemowląt, ponieważ mieszanki te zawierają już optymalną ilość składników mineralnych.

Wody o mineralizacji powyżej 1500mg/l, to głównie wody chlorkowo-sodowe (wysokosodowe) polecane do uzupełniania niedoborów NaCl spowodowanych silnym poceniem się w czasie upałów i intensywnym wysiłkiem fizycznym. Spożycie wód o wysokiej zawartości sodu jest niewskazane dla osób z niewydolnością krążenia, ponieważ przyczynia się do wzrostu ciśnienia krwi, zalegania wody w organizmie i powstawania obrzęków.

Cennym żywieniowo składnikiem naturalnych wód mineralnych są wodorowęglany i siarczany, które korzystnie wpływają na procesy przemiany materii i trawienia. Przy stężeniu powyżej 600mg wodorowęglanów na litr, wody takie określa się terminem wód alkalicznych. Są one szczególnie polecane osobom ze skłonnością do nadkwasoty żołądka, ponieważ neutralizują sok żołądkowy i działają przeciwzapalnie. Wody o wysokiej zawartości wodorowęglanów są również korzystne w początkowych stadiach cukrzycy –

obniżają poziom cukru we krwi i moczu, zmniejszają wydzielenie acetonu, wpływają korzystnie na działanie insuliny oraz regulują kwasowość krwi. Wody alkaliczne nie są jednak wskazane przy skłonnościach do niedokwaśności lub przy chorobie wrzodowej żołądka i w ostrych stanach chorobowych przewodu pokarmowego.

Wody o dużej zawartości siarczanów, powyżej 250mg/l zaleca się przy skłonnościach do zaparc i niestrawności, co związane jest między innymi z ich stymulującym wpływem na funkcje wydzielnicze wątroby. Wody o wysokiej zawartości siarczanów (250 – 650mg/l) powinny być spożywane systematycznie, przed posiłkami, w zbyt dużych dawkach mogą jednak działać laksacyjnie [10, 24].

Do występujących w wodach składników o fizjologicznym działaniu na organizm zaliczyć należy również dwutlenek węgla. Gaz ten może być naturalnym składnikiem geochemicznym wód lub wprowadza się go w technologicznym procesie produkcji wody. Naturalnie występujący w złożu CO₂ jest cennym składnikiem kształtującym skład chemiczny i kwasowość, co wiąże się również z występowaniem i stężeniem w wodach mikro i makroskładników mineralnych. Dwutlenek węgla zarówno naturalny, jak i sztucznie dodany, spełnia szereg funkcji związanych z aspektami sensorycznymi, fizjologicznymi i technologicznymi. Jego obecność, ze względu na bakteriostatyczne działanie, istotnie wpływa na jakość mikrobiologiczną wody, przedłużając jej trwałość.

Obecność dwutlenku węgla jest również pożądana ze względów smakowych, ponieważ w decydującym stopniu odpowiada on za wrażenie orzeźwienia i kwaskowy smak wody. Efekt ten związany jest z lekko drażniącym działaniem CO₂ na błonę śluzową jamy ustnej, a także obniżeniem wrażliwości receptorów smakowych, co powoduje, że nawet wody mdłe, np. o dużej zawartości wodorowęglanów, odbierane są przez konsumentów jako bardziej smaczne. Dwutlenek węgla poprzez działanie na błonę śluzową żołądka wzmaga również procesy trawienia, zwiększając wydzielanie soku żołądkowego. Jednorazowe spożycie większej ilości wody o dużej zawartości dwutlenku węgla powoduje także nacisk gazu na ściany żołądka i jelit, co przyspiesza motorykę przewodu pokarmowego i pasaż treści pokarmowej. Mechaniczny ucisk na błonę śluzową żołądka i jelit powoduje jej przekrwienie, co poprawia resorpcję składników pokarmowych, w tym składników mineralnych występujących w wodzie [11]. Obecność dwutlenku węgla korzystna dla osób z niedokwasotą, może być czynnikiem zaostrzającym objawy nadkwasoty i choroby wrzodowej żołądka. Wody o bardzo wysokim nasyceniu CO₂, powyżej 4000g/l, są także niewskazane dla osób z niewydolnością układu krążenia i układu oddechowego oraz małych dzieci [24].

Najbezpieczniejszym sposobem zaspokajania pragnienia są wody o średniej mineralizacji, ponieważ można je spożywać bez żadnych ograniczeń, a dzięki zawartości składników mineralnych występujących w zjonizowanej, łatwo przyswajalnej formie, są wartościowym uzupełnieniem codziennej diety. Wody źródlane z kolei, ze względu na pierwotną czystość, są niezwykle cenne jako woda przeznaczona do celów kuchennych oraz wykorzystania w przemyśle spożywczym. Znajdują zastosowanie w przygotowaniu posiłków dla dzieci i niemowląt, napojów zimnych i gorących, a także do gotowania, szczególnie w rejonach gdzie woda wodociągowa jest niskiej jakości. Nie należy jednak przypisywać im cennych właściwości wód mineralnych, ponieważ zawartość składników mineralnych jest w nich niemalże śladowa i nie odgrywa żadnego znaczenia dla zdrowia [25].

Odrębną kategorię stanowią wody stołowe, których skład mineralny komponowany jest tak, by zapewnić zapotrzebowanie na niedoborowe składniki mineralne, głównie wapń i magnez. Wody takie mogą pełnić funkcję wód profilaktyczno – zdrowotnych w rejonach, gdzie nie ma podaży naturalnych wód magnezowo-wapniowych.

RYNEK I CHARAKTERYSTYKA NATURALNYCH WÓD W POLSCE

Rynek wód butelkowanych jest jedną z najdynamiczniej rozwijających się gałęzi rynku spożywczego w Polsce. W ciągu ostatnich dziesięciu lat, podobnie jak w innych krajach europejskich, wraz z korzystnymi przemianami w nawykach żywieniowych, wzrosło spożycie naturalnych wód butelkowanych, zarówno gazowanych, jak i niegazowanych. Wynosi ono obecnie 45 litrów wody na mieszkańca rocznie i wzrosło, w stosunku do roku 1993, ponad trzykrotnie. Szacuje się, że tendencja wzrostowa będzie się w dalszym ciągu utrzymywać i w przyszłym roku spożycie wód naturalnych osiągnie 48 – 49 litrów, zaś w roku 2005 – 58 litrów na mieszkańca rocznie. Perspektywy rozwoju tego sektora są bardzo obiecujące, szczególnie gdy obecne spożycie porówna się z takimi krajami, jak Niemcy, Francja, czy Włochy, gdzie konsumpcja wód butelkowanych wynosi od 115 do 185 litrów wody rocznie [źródło: Canadean)].

Na rynku polskim dominują wody źródlane, które przeciętny konsument utożsamia z wodami mineralnymi oraz wody o niskiej zawartości składników mineralnych, które do kategorii wód mineralnych zaliczone zostały jedynie ze względu na niską, poniżej 20mg/l, zawartość sodu. Wartość tych wód jako źródła składników mineralnych w diecie jest nieznaczna. Wody o wyższej mineralizacji, powyżej 1000mg/l, są znacznie mniej popularne i jednocześnie słabo dostępne.

Szacuje się, że w Polsce w dużych sklepach sieciowych oraz w handlu tradycyjnym występuje około dwustu marek wód naturalnych i stołowych. Większość z nich to produkty regionalne, produkowane na potrzeby rynku lokalnego [2]. Do liderów na rynku krajowym, podobnie jak na rynku światowym, należą marki należące do koncernów Danone (Żywiec Zdrój, Vitalinea, Primavera) i Nestle (Nałęczowianka i Mazowszanka). Dużą popularnością cieszy się również Muszynianka i wody, których nazwa powiązana jest z Muszyną oraz takie wody jak Aqua Minerale i Świtezianka, Bonaqa, Staropolanka, Ustronianka, i Arctic. Pozostałe marki mają znacznie mniejszy udział w sprzedaży, bądź znaczenie regionalne [1, 20].

W tabeli 2 przedstawiono zestawienie wybranych, dominujących na rynku wód mineralnych i źródłanych, ich podstawową charakterystykę oraz zawartość azotanów i azotynów. Jak wskazują badania [19], pod względem zawartości azotanów (III, V), jakość tych wód pozostaje na dość dobrym poziomie, zgodnym z wymaganiami przepisów polskich obowiązujących przed wdrożeniem nowego rozporządzenia MZ [17]. Nowe wymagania, zharmonizowane z przepisami Unii Europejskiej są znacznie bardziej liberalne [3, 17]. Zawartość azotynów we wszystkich badanych wodach (badania z roku 2003) jest wyrównana i pozostaje poniżej poziomu wykrywalności (0.01mg/l), jedynie w przypadku wysokozmineralizowanej wody Muszynianka jest nieco wyższa, ale poniżej dopuszczonego limitu. W przypadku zawartości azotanów wyniki są bardziej zróżnicowane, w zakresie od poniżej 1mg/l do maksymalnej wartości 9.59mg/l w przypadku wody Kinga Pienińska.

Przedstawione w tabeli 2 zawartości wapnia i magnezu wskazują, że wśród najczęściej spożywanych wód mineralnych

i źródłanych, tylko nieliczne mogą stanowić istotne źródło tych makroskładników. Największą zawartością wapnia i magnezu, w ilościach fizjologicznie istotnych, charakteryzują się wody Staropolanka 2000 oraz Muszynianka, przy czym ta ostatnia jest wodą głównie magnezową. Optymalny z punktu widzenia żywieniowego stosunek tych dwóch składników (wapnia do magnezu) wynosi, jak już wspomniano, 2 do 1. Taką proporcję wśród analizowanych wód znaleźć można jedynie w wodzie Jurajskiej, a stosunkiem zbliżonym do optymalnego cechują się też wody Dobrawa, Bonaqa i Mazowszanka, jednakże zawartość wapnia i magnezu w tych wodach jest niska i przy typowym spożyciu nie ma znaczenia żywieniowego.

Biorąc pod uwagę omówione aspekty czystości wód naturalnych i stołowych można stwierdzić, że jakość ich jest zadowalająca, szczególnie w kontekście zmienionych, mniej restrykcyjnych przepisów. Uwzględniając udziały w rynku poszczególnych wód i dominację w sprzedaży wód źródłanych, należy jednak stwierdzić, że najczęściej spożywane wody nie wnoszą do codziennej diety znaczących ilości deficytowych składników mineralnych, pomimo że z taką myślą nabywane są zwykle przez konsumentów.

LITERATURA

- [1] Bogacz A.: *Wody butelkowane*. Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny, 6, str. 20, 2001.
- [2] Bortkun O.: *Rynek butelkowanych wód pitnych w Polsce*. Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny, 6, str. 21, 2001.
- [3] Commission Directive 2003/40/EC of 16 May 2003 establishing the list, concentration limits and labeling requirements for the constituents of natural mineral waters and the conditions for using ozone-enriched air for the treatment of natural mineral waters and spring waters. Official Journal of the European Communities, L 126.
- [4] Council Directive 80/777/EEC of 15 July 1980 on the approximation of the laws of the Member States relating to the exploitation and marketing of natural mineral waters. Official Journal of the European Communities, L 229.
- [5] Directive 96/70/EC of the European Parliament and of the Council of 28 October 1996 amending Council Directive 80/777/EEC on the approximation of the laws of the Member States relating to the exploitation and marketing of natural mineral waters. Official Journal of the European Communities, L 299.
- [6] Drobnik M., Latour T.: Wpływ wody dejonizowanej na stan zdrowotny ludności. *Roczniki PZH*. 53 nr 2, str. 187-195, 2002.
- [7] Gawęcki J., Hryniewiecki L. (red.): *Żywność człowieka. Podstawy nauki o żywieniu*. PWN, Warszawa, 1988.
- [8] Gulińska E., Sińska B., Roszkowski W.: Woda - niezbędny składnik prawidłowej diety osób starszych. *Przemysł Spożywczy*, 5, str. 40-42, 2003.
- [9] Latour T.: *Wody butelkowane - aktualne wymagania jakościowe i sanitarne*. Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny, 1, str. 44-46, 1999.
- [10] Latour T.: *Nie tylko gaszą pragnienie*. *Przegląd Gastronomiczny*, 6, str. 7 i 11, 2000.
- [11] Latour T.: *Wody butelkowane nasycone dwutlenkiem węgla - rodzaje, właściwości, przeznaczenie*. Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny, 6, str. 12-13, 2001.
- [12] Latour T.: *Zasady klasyfikacji i wymagania jakościowe oraz produkcyjne odnoszące się do wód butelkowanych w przepisach Unii Europejskiej*. Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny, 10, str. 35-37, 2002.
- [13] Motyka G.: *Charakterystyka i klasyfikacja polskich naturalnych wód mineralnych*. Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny, 7, str. 14-17, 2000.
- [14] Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dn. 16.12.02 w sprawie znakowania środków spożywczych i dozwolonych substancji dodatkowych. *Dziennik Ustaw* nr 220, poz. 1856.
- [15] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z 19 listopada 2002 w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. *Dziennik Ustaw* nr 203
- [16] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dn. 18.04.03 w sprawie szczególnych warunków sanitarnych oraz wymagań w zakresie przestrzegania zasad higieny w procesie produkcji lub w obrocie naturalnymi wodami mineralnymi i naturalnymi wodami źródłanymi. *Dziennik Ustaw* nr 89, poz. 842.
- [17] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dn. 29.04.04 w sprawie naturalnych wód mineralnych, naturalnych wód źródłanych i wód stołowych. Strona internetowa Ministerstwa Zdrowia. W chwili złożenia artykułu do druku Rozporządzenie nie zostało opublikowane.
- [18] Śmigiel-Papińska D., Wójciak R.W., Krejpcio Z.: *Wody mineralne jako źródło przyswajalnego wapnia i magnezu*. *Bromat. Chem. Toksykol.*, XXXIV, 2, str. 105-109, 2001.
- [19] Testy wód niegazowanych, *Świat Konsumenta*, nr 6/2002, nr 6/2003.
- [20] Tucholska A.: *Rynek wody mineralnej*. Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny, 6, str. 16, 2002.
- [21] Ustawa o warunkach zdrowotnych żywności i żywienia z dnia 11 maja 2000. *Dziennik Ustaw* nr 63, poz. 634 z aktualizacjami.
- [22] Wojtaszek T.: *Cudowne przeobrażenia wód mineralnych*. Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny, 6, str. 10-12 [a], 2001.
- [23] Wojtaszek T.: *Znaczenie składników wód mineralnych dla zdrowia człowieka*. Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny, 6, str. 18-19 [b], 2001.
- [24] Wojtaszek T.: *Propozycje zmian w przepisach dotyczących wód mineralnych*. Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny, 11, str. 32-33 [b], 2002.
- [25] Wojtaszek T.: *Wymagania obowiązujące przy produkcji naturalnych wód mineralnych, naturalnych wód źródłanych oraz wód stołowych (mineralizowanych)*. Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny, 6, str. 12-13 [a], 2002.

THE ROLE OF WATER IN FOOD PROCESSING, NUTRITION AND HUMAN HEALTH

Part I

NATURAL MINERAL WATERS AND SPRING WATERS

The publication contains characteristics and a classification of natural mineral waters and spring and table waters as well as their health benefits and intended usage. Product labeling and labeling has been analyzed in comparison to national and EU regulations. A basic summary of mineral waters available on the market is presented, with emphasis on magnesium and calcium content and nitrate contamination.

ALINA MACIEJEWSKA

Katedra Zarządzania Przedsiębiorstwem w Zintegrowanej Europie, Wyższa Szkoła Menedżerska SIG w Warszawie

WPLÝW SUBSTANCJI ORGANICZNEJ W GLEBIE NA JAKOŚĆ SUROWCÓW DO PRODUKCJI ŻYWNOSĆCI

Część I

POPRAWA WŁAŚCIWOŚCI GLEB®

W pracy przedstawiono wyniki badań z doświadczeń polowych, które dotyczyły wpływu nawozu otrzymanego z węgla brunatnego z dodatkiem torfu na zmiany właściwości i żyzności gleb piaszczystych. Z przeprowadzonych badań wynika, że zastosowany nawóz wpłynął na poprawę odczynu gleb, ponad 2-krotny wzrost ogólnej zawartości węgla organicznego oraz poprawę właściwości sorpcyjnych, fizycznych i wodnych gleb. Wyniki badań dotyczące składu frakcyjnego materii organicznej gleb nawożonych niekonwencjonalnym nawozem wykazały istotny i dodatni wpływ tego nawozu na właściwości próchnicy

WPROWADZENIE

Kierunek i wielkość zmian w środowisku przyrodniczym, wynikających z modnych, chemicznych metod intensyfikacji produkcji rolniczej skłania do poszukiwania naturalnych, ekologicznych metod tej produkcji.

Jednym z poważniejszych zagrożeń ekologicznych polskiego rolnictwa jest niedobór próchnicy w glebach użytkowanych rolniczo. Wynika on głównie z jednostronnego nawożenia gleb dużymi dawkami NPK (nawozy mineralne: azotowe, fosforowe, potasowe). Brak próchnicy obniża naturalną żyzność gleb oraz zmniejsza wykorzystanie nawozów mineralnych stosowanych w systematycznym nawożeniu. Wprowadzenie do gleb nadmiernych dawek nawozów mineralnych, często nieadekwatnych do właściwości gleb, powoduje zagrożenie całego ekosystemu wskutek wymywania składników nawozowych do wód gruntowych i otwartych. Prowadzi to w konsekwencji do degradacji środowiska przyrodniczego. O skali tej degradacji świadczą wyniki badania składu chemicznego wód drenażowych oraz badania stężeń pierwiastków w wodach gruntowych. Szczególne niebezpieczeństwo nawożenia mineralnego polega na powstawaniu w środowisku glebowym toksycznych związków azotu, a zwłaszcza nitrozoamin uznanych za środowiskowe substancje rakotwórcze. Duże zagrożenie stanowią również nawozy fosforowe, które zawierają znaczne ilości metali ciężkich, zwłaszcza kadmu.

Ewolucja warunków agroekologicznych produkcji rolniczej powinna więc zmierzać w kierunku poprawy właściwości gleb metodami pozostającymi w zgodzie z wymaganiami ekologii, tzn. w taki sposób, aby zmiana tych właściwości w jednym ekosystemie nie powodowała naruszenia w innym.

Jednym z takich ekosystemów jest gleba. Wykorzystanie produkcyjne gleb i ich ochrona przed degradacją winny obejmować wszystkie elementy, tzn. mikroflorę i mikrofaunę glebową wraz z ich produktami, takimi jak hormony wzrostowe, enzymy i antybiotyki, składniki pokarmowe roślin, wodę itp.

Poprawę właściwości gleb w takim rozumieniu można osiągnąć stosując nawożenie o pełnym zrównoważonym składzie organiczno-mineralnym. Takim nawozem jest niewątpliwie obornik. Produkcja obornika, wliczając w to również gnojowicę, jest jednak niewystarczająca. Udział obornika w ogólnym bilansie nawozowym kraju wciąż maleje w stosunku do ilości stosowanych nawozów mineralnych. Jakość obornika w sensie nawozowym jest często problematyczna, jeśli produkowany jest z roślin o znacznym

niedoborze składników mineralnych. Poza tym obornik podobnie jak słoma, gnojowica, nawozy zielone, komposty, ulega dość szybkiej mineralizacji.

Biorąc pod uwagę stopień zagrożenia środowiska powodowany niewłaściwym nawożeniem, powszechny niedobór próchnicy w glebach intensywnie użytkowanych rolniczo oraz niewystarczającą ilość obornika należy stwierdzić, że rolnictwu potrzebne są nawozy zawierające trwałą, wolno mineralizującą się substancję organiczną wzbogaconą w makro- i mikroelementy w ilościach dostosowanych do potrzeb gleby. Nawozy te powinny przede wszystkim uzupełniać glebę w takie składniki jak: próchnica, wapń, magnez i mikroelementy.

BADANIA

Pojawiły się już pierwsze próby opracowania receptur produkcji takich nawozów. Są to tak zwane kompletne nawozy organiczno-mineralne, których podstawowym składnikiem jest węgiel brunatny. Węgiel brunatny zawiera od 65% do 80% węgla jako pierwiastka. Najkorzystniejszą odmianą do celów rolniczych są węgle miękkie, do których należą węgle łupkowe i ziemiste. Mają one postać bezstrukturalną, silnie porowatą o polarnym charakterze powierzchni. Dzięki temu wykazują zdolność sorbowania wody oraz soli nieorganicznych z roztworów wodnych. Głównym składnikiem tych odmian są kwasy huminowe. Węgiel brunatny jest bogatym źródłem składników pokarmowych, zwłaszcza wapnia, magnezu i mikroelementów. Zasobność węgla brunatnego w te składniki, jak też jego zdolności sorbowania, zależą jednak od składu petrograficznego i grupowego węgla, który może być bardzo zróżnicowany dla poszczególnych złóż. Z badań wynika, że szczególnie dużą wartość nawozową mają pokłady węgla brunatnego ze złóż w rejonie Sieniawy oraz Zagłębia Konińskiego.

Istotną zaletą stosowania węgla brunatnego do poprawy jakości gleb jest powolny jego rozkład w glebie, co w efekcie pozwala na trwałą poprawę jakości gleb. Obecność węgla brunatnego w istotnym stopniu hamuje proces wymywania składników pokarmowych z gleb, zwłaszcza typu kationowego - Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+ .

Biorąc pod uwagę zarówno plonotwórczą wartość materii organicznej węgla brunatnego, jak też ochronne działanie tej materii przed degradacją gleb rozważa się możliwość wykorzystania węgla brunatnego do produkcji kompletnych nawozów organiczno-mineralnych na szerszą skalę.

Badania nad wykorzystaniem tego typu nawozów do trwałego użytkowania gleb prowadzone są w Zakładzie

Gleboznawstwa i Ochrony Środowiska Politechniki Warszawskiej od roku 1985 i dotyczą analizy następczego działania tych nawozów na żyzność gleb.

W celu zbadania przydatności i efektów stosowania tego nawozu w rolnictwie założono dwa doświadczenia łanowe na obszarze 12 ha. Do doświadczeń wytypowano gleby rdzawe właściwe wytworzone z piasków luźnych. Są to gleby słabo urodzajne, o małej przydatności rolniczej, należące do VI klasy bonitacyjnej i kompleksu przydatności rolniczej - żytniego bardzo słabego.

Nawóz organiczno-mineralny występujący pod nazwą Komplet R został wprowadzony do gleb jednorazowo w trzech dawkach - 50, 100 i 200 m³/ha. Nawóz ten zawiera 85% substancji organicznej, którą stanowi węgiel brunatny i torf, 10% wapna oraz w odpowiednich proporcjach wszystkie niezbędne do życia i rozwoju roślin makro- i mikroelementy.

Z pięcioletnich badań wynika, że zastosowany nawóz korzystnie wpłynął zarówno na właściwości gleb, jak też na wielkość uzyskiwanych plonów. Wyniki tych badań zostały częściowo opublikowane w pracach autorki niniejszego artykułu.

WNIOSKI

Uogólniając te wyniki można wyciągnąć następujące wnioski:

- Nawóz organiczno-mineralny wpłynął na poprawę odczynu gleb. Dawka 200 m³ Kompletu R/ha spowodowała wzrost wartości pH gleb średnio o jedną jednostkę. W glebach tych nastąpił również wyraźny spadek kwasowości potencjalnej-hydrolitycznej i wymiennej. Świadczy to, że kompleks sorpcyjny badanych gleb, który w glebach piaszczystych wysycany jest z reguły jonami glinu i wodoru po zastosowaniu Kompletu R został wysycony jonami zasadowymi.
- Nawóz organiczno-mineralny zastosowany w dawce 200 m³ Kompletu R/ha w glebach obu doświadczeń spowodował ponad dwukrotny przyrost ogólnej zawartości węgla organicznego. Porównywalny przyrost węgla organicznego uzyskano w Zakładzie Doświadczalnym w Skierniewicach po stosowaniu wysokich dawek obornika (60 ton/ha o rok) przez okres 55 lat. Podkreślić należy, że uzyskany poziom zawartości węgla organicznego po jednorazowym zastosowaniu nawozu praktycznie utrzymywał się przez cały okres badań. Znaczący to, że mineralizacja substancji organicznej wprowadzonej z nawozem następuje bardzo powoli. Jest to szczególnie istotne w przypadku gleb piaszczystych, w których zawartość materii organicznej jest niewielka i zazwyczaj nie przekracza 0,70% węgla organicznego.
- Wzrost ogólnej zawartości węgla organicznego wpłynął na poprawę właściwości badanych gleb. Świadczy o tym około 5-krotny wzrost pojemności sorpcyjnej tych gleb oraz ponad 2-krotny wzrost stopnia wysycenia zasadami kompleksu sorpcyjnego. Węgiel brunatny pełni więc rolę naturalnego sorbenta, który w układzie: gleba - rośliny - nawozy może zarówno sorbować składniki nawozów mineralnych, jak też stanowić źródło niektórych składników pokarmowych roślin.
- Nawóz organiczno-mineralny wpłynął także na poprawę właściwości fizycznych gleb. W poziomach orno-próchnicznych gleb wzrasta zawartość części spławialnych i koloidalnych. Konsekwencją tych zmian był wzrost porowatości badanych gleb średnio o około 5% i spadek ich pojemności powietrznej o 50%. Znaczący to, że zmieniła się proporcja porów niekapilarnych do porów kapilarnych. Z kierunku zmian wynika, że ilość porów

kapilarnych zajętych przez wodę wzrasta w stosunku do ilości porów zajętych przez powietrze, co dowodzi, że zastosowany nawóz wpłynął na poprawę zdolności gleb do zatrzymywania wody. Potwierdza to również dwukrotnie większa wilgotność gleb w chwili pobierania próbek glebowych.

Szczególnie korzystny wpływ nawozu organiczno-mineralnego odnotowano w okresie wegetacji roślin. Rozwój roślin przebiegał najintensywniej na polach nawożonych dawką 200 m³ Kompletu R/ha. Rośliny uprawiane na tych polach charakteryzowały się intensywnie zielonym kolorem oraz silnie rozwiniętym systemem korzeniowym. Dobra kondycja roślin w okresie ich wzrostu i rozwoju znalazła swoje potwierdzenie w plonach. W ciągu całego okresu doświadczeń najwyższy plon uzyskano z pól nawożonych dawką 200 m³ Kompletu R/ha. W pierwszym roku był on 6-krotny, w drugim 4-krotny, a w pozostałych latach 2-krotny w porównaniu z plonami z pola kontrolnego (0m³ Kompletu R/ha).

Generalizując należy stwierdzić, że wprowadzony do gleb piaszczystych nawóz organiczno-mineralny wytworzony z węgla brunatnego oprócz trwałej poprawy żyzności gleb, związanej z tym wyżki plonów, wykazuje również działania ochronne gleb. Wprowadzona substancja organiczna wpływa na poprawę struktury gleby, łagodzi ujemne skutki kwaśnego odczynu i nadmiernego stężenia niektórych składników nawozowych ograniczając równocześnie ich wymywanie. Ma to duże znaczenie, zarówno w kształtowaniu żyzności gleby, jak i w ochronie środowiska.

Walory nawozu organiczno-mineralnego predysponują go do wykorzystania przede wszystkim w rolnictwie, głównie do:

- trwałego ulepszania gleb piaszczystych przeznaczonych z konieczności do użytkowania rolniczego,
- wyrównywania zdolności produkcyjnych gleb w obrębie pól płodozmianowych na obszarach o dużej zmienności glebowej,
- ochrony gleb przed chemiczną degradacją wynikającą z intensywnego nawożenia mineralnego
- w warzywnictwie jako podłoże oraz w ogrodach działkowych.

Nawóz ten powinien być bezwzględnie zastosowany na glebach:

- zniszczonych przez przemysł,
- zdegradowanych chemicznie,
- pozbawionych warstwy próchnicznej,
- mało aktywnych biologicznie.

INFLUENCE OF ORGANIC SUBSTANCE IN THE SOIL ON QUALITY OF FOODSTUFFS

PART I.

IMPROVEMENT OF SOIL PROPERTIES

SUMMARY

Results of field experiments concerning influence of the fertilizer made of brown coal with addition of a peat on sand soils properties and fertility are given in the paper.

On the basis of the investigations it can be seen that application of this fertilizer effected in improvement of soil reaction in increase of total content of organic carbon (over twice as much) as well as in improvement of sorptive, physical and water properties of the soils.

Results of studies of fractal contents of the organic matter of the fertilized solis prove its essential and positive influence on properties of the humus.

PAWEŁ JANUS

Akademia Rolnicza im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu

DOSKONALENIE KONSTRUKCJI PRZEMYSŁOWYCH SUSZAREK TAŚMOWYCH

Część I

CHARAKTERYSTYKI PRZEPIYU CZYNNIKA SUSZĄCEGO PRZEZ SIATKI PRZENOŚNIKÓW SUSZAREK TAŚMOWYCH®

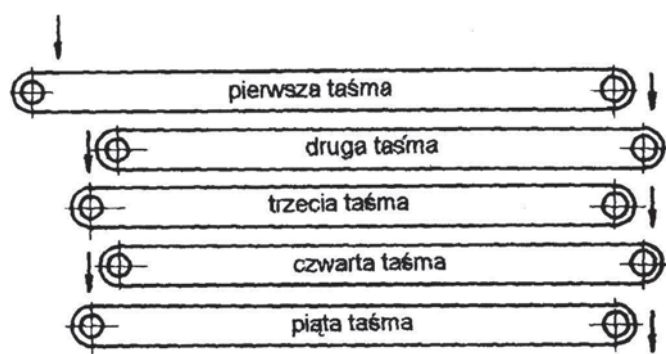
W publikacji zaprezentowano najczęściej stosowane konstrukcje siatek do budowy przenośników stosowanych w komorach suszenia przemysłowych suszarek taśmowych i wyznaczono doświadczalnie charakterystyki przepływu czynnika suszącego przez dwie różne siatki. Charakterystyki te opisano równaniami regresji krzywoliniowej.

WPROWADZENIE

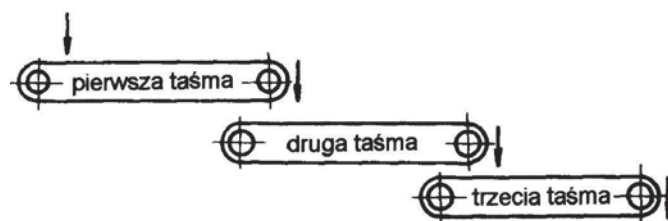
Przy doborze spiętrzenia wentylatorów promieniowych do tłoczenia czynnika suszącego z zewnętrznych nagrzewnic powietrza do komory suszenia suszarki taśmowej niezbędna jest znajomość oporów stawianych przepływającemu czynnikowi suszącemu przez ścianki: rurociągów ssawnych, nagrzewnic powietrza, przewodów tłocznych oraz przez: kanaliki warstwy suszonego warzywa, oczka i otwory siatek przenośników taśmowych. Wymienione opory, zwane oporami przepływu, są niczym innym jak spadkami ciśnienia Δp : w warstwach suszonej krajanki warzywnej, w siatkach przenośników taśmowych oraz wzdłuż ścianek wewnętrznych powierzchni rurociągów i przewodów - w N/m^2 (Domagała, 1996). W literaturze podane są metody obliczenia oporów przepływu: rurociągów i przewodów (Pabis, 1982; Strumiłło, 1975), warstw suszonej krajanki warzywnej (Pabis, 1982), natomiast brak jest danych na temat sposobu obliczania oporów przepływu siatek przenośników taśmowych. Dlatego autor podjął badania oporu przepływu różnych siatek, stosowanych do budowy przenośników suszarek taśmowych.

Celem pracy było doświadczalne wyznaczenie zależności objętościowego natężenia przepływu powietrza o różnych temperaturach - przepływającego przez typowe siatki przenośników taśmowych suszarki, od spadku ciśnienia Δp na siatkach; $\dot{V} = f(\Delta p)$.

KONSTRUKCJE SIATEK

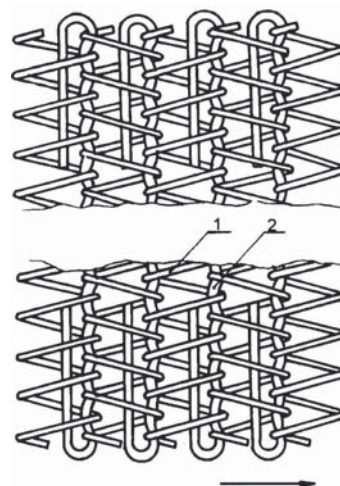


Rys. 1. Równoległe rozmieszczenie przenośników w komorze suszenia suszarki pięcioletowej.



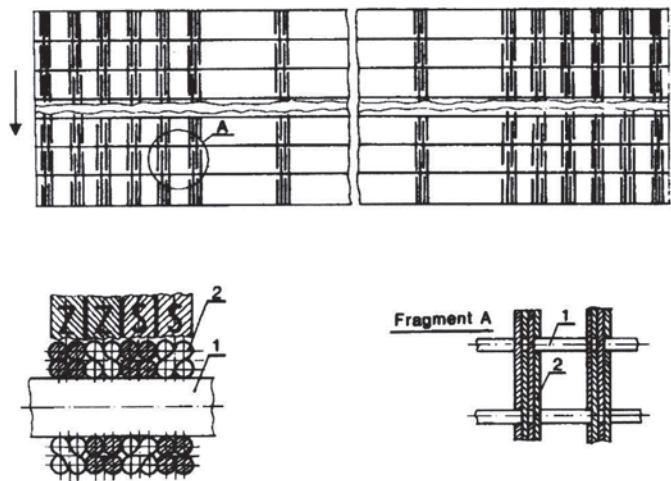
Rys. 2. Szeregowe rozmieszczenie przenośników w komorze suszenia suszarki trójtaśmowej.

Równoległe rozmieszczenie przenośników taśmowych w komorze suszenia suszarek pięcioletowych stosują: niemiecka firma Hans Binder [2] i „Spomasz” we Wronkach [6], natomiast szeregowe rozmieszczenie – szwedzka firma Alfa-Laval/Foodco - w suszarce trójtaśmowej [1]. Niektóre firmy lansują równoległe rozmieszczenie przenośników taśmowych w suszarkach dwutaśmowych, a szeregowe – w dwu i czteretaśmowych [5].



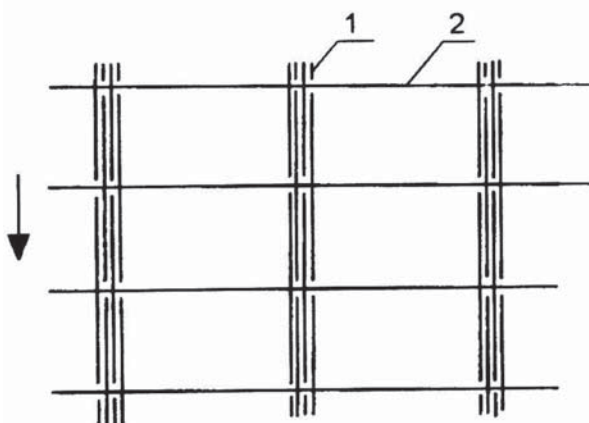
Rys.3. Siatka pleciona w dwóch płaszczyznach produkcji polskiej: 1 – wątek z drutu o średnicy 1,0 mm, 2 – osnowa z drut o średnicy 1,2 lub 1,4 mm.

Na rys. 3 zaprezentowano polską siatkę plecioną w dwóch płaszczyznach o szerokości 3000 mm, której wążek 1 wykonany jest z drutu o średnicy 1,0 mm, a osnowa 2 – z drutu o średnicy 1,4 mm. Kierunek ruchu przenośnika taśmowego w czasie pracy zaznaczono na rysunku strzałką. Z takiej siatki wykonane są przenośniki taśmowe suszarki pięciotaśmowej produkcji „Spomasz” we Wronkach [6].



Rys. 4. Siatka pleciona w jednej płaszczyźnie produkcji japońskiej: 1 – osnowa z drutu, 2 – wążek w kształcie linki wykonanej z drutów o średnicy 0,25 mm.

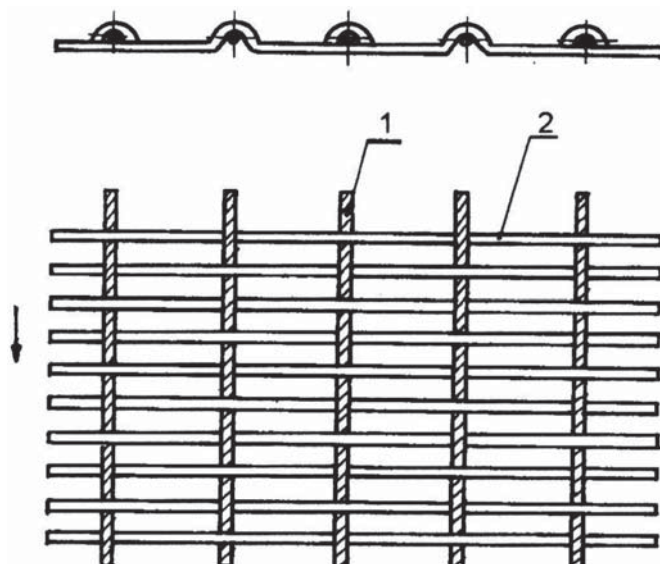
Na rys. 4 pokazano japońską siatkę plecioną w jednej płaszczyźnie o szerokości 3000 mm. Kierunek ruchu przenośnika taśmowego w czasie pracy wskazuje zaznaczona na rysunku strzałka. Osnowa 1 wykonana jest z drutu, a wążek 2 stanowi linka z drutów stalowych o średnicy 0,25 mm. Z takiej siatki wykonane są przenośniki taśmowe suszarki pięciotaśmowej firmy Hans Binder [2].



Rys. 5. Siatka pleciona w jednej płaszczyźnie produkcji rosyjskiej: 1 – wążek, 2 – osnowa.

Na rys. 5 przedstawiono siatkę plecioną w jednej płaszczyźnie produkcji niemieckiej i rosyjskiej. Wążek stanowi linka, a osnowę – drut. W siatce niemieckiej odległość pomiędzy wążkami wynosi 15 mm, a pomiędzy osnowami – 1,8 mm. W siatce rosyjskiej odległości te wynoszą odpowiednio: 10 mm i 3,0 mm.

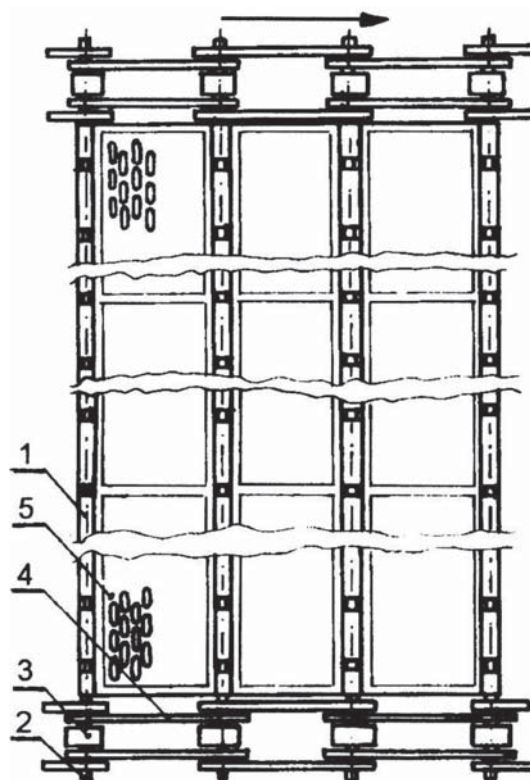
Na rys. 6 pokazano siatkę plecioną w jednej płaszczyźnie produkcji polskiej o wążkach 1 wykonanych z linek i osnowach 2 – z drutów stalowych. Odległości pomiędzy wążkami wynoszą 8 mm, a osnowami – 3,2 mm. Przenośniki taśmowe



Rys. 6. Siatka pleciona w jednej płaszczyźnie produkcji polskiej: 1 – wążek w postaci linki, 2 – osnowa druciana.

skonstruowane z tej siatki stosowała w suszarce trójtaśmowej nie istniejąca już pewna prywatna firma polska.

Na rys. 7 przedstawiono perforowaną taśmę produkcji szwedzkiej o grubości blachy 2 mm, szerokości 3000 mm, wykonaną ze stali nierdzewnej 1H18N9T. Otwory są owalne

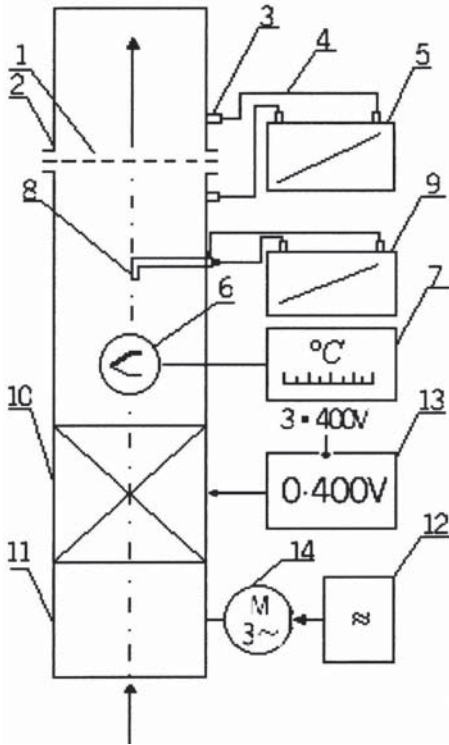


Rys. 7. Taśma perforowana produkcji szwedzkiej: 1 – rura, 2 – oś, 3 – rolka, 4 – połączenie, 5 – otwory.

o długości 15 mm i szerokości 1,5 mm. Wszystkie odległości między otworami są równe i wynoszą 3,0 mm. Przenośniki taśmowe wykonane z tej blachy stosowane są w trójtaśmowych suszarkach szwedzkiej firmy Alfa-Laval/Foodco – z szeregowo usytuowanymi taśmami w komorze suszenia [1].

METODY BADAŃ

Przedmiotem badań były dwie siatki: pleciona w dwóch płaszczyznach produkcji polskiej (rys.3) i pleciona w jednej płaszczyźnie – produkcji japońskiej (rys.4). Wymienione siatki badano za pomocą stanowiska (rys.8), wykonanego z rury 2 o średnicy 130 mm. Miejsce przeznaczony do przykręcenia badanej siatki 1 jest dokładnie uszczelniano, aby w czasie badań wyeliminować niepożądany wpływ powietrza, przez nieszczelności.



Rys.8. Stanowisko badawcze: 1 – siatka o powierzchni badanej $13,27 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$, 2 – obudowa, 3 – króciec, 4 – wężyk z tworzywa sztucznego, 5 – mikromanometr Recknagla, 6 – termoelement, 7 – miernik temperatury, 8 – rurka spiętrzająca Prandtla, 9 – mikromanometr Recknagla, 10 – elektryczna nagrzewnica powietrza, 11 – wentylator, 12 – elektroniczna przetwornica częstotliwości, 13 – autotransformator trójfazowy, 14 – trójfazowy silnik indukcyjny.

Strumień objętości powietrza wypływającego z wentylatora 11 i dopływającego do nagrzewnicy 10, regulowano przez zmianę prędkości obrotowej wentylatora 11. Regulację prędkości obrotowej wentylatora 11 przeprowadzano poprzez regulację częstotliwości napięcia na zaciskach trójfazowego silnika indukcyjnego 14 – przy użyciu elektronicznej przetwornicy częstotliwości 12. Wraz regulacją strumienia objętości zmieniał się opór przepływu badanej siatki, tzn. powstały na niej spadek ciśnienia statycznego.

Temperaturę powietrza w elektrycznej nagrzewnicy 10 regulowano za pomocą trójfazowego autotransformatora 13 – zasilającego elektryczne elementy grzejne – połączone w gwiazdę. Temperaturę powietrza na wyjściu nagrzewnicy 10 mierzono przy użyciu miernika 7 i termoelementu 5.

Średnią wartość prędkości ogrzanego powietrza v_{sr} , dopływającego pod badaną siatkę 1, określano na podstawie maksymalnego ciśnienia dynamicznego p_{dmax} - mierzonego

za pomocą mikromanometru 9 i rurki spiętrzającej Prandtla 8 - umieszczonej w osi symetrii obudowy 2 stanowiska badawczego. Tę prędkość określano według zależności [3]:

$$v_{sr} = 0,5 \cdot \sqrt{\frac{2p_{dmax}}{\rho}} \quad [\text{m/s}] \quad (1)$$

Gęstość powietrza ρ - dla określonej temperatury i zmierzonego ciśnienia całkowitego, odczytywano z tabeli Häussler, [4].

Objętościowy strumień przepływu \dot{V} wyznaczano za pomocą wzoru:

$$\dot{V} = v_{sr} \cdot A \quad [\text{m}^3/\text{s}] \quad (2)$$

Powierzchnię badanej siatki obliczano na podstawie zależności:

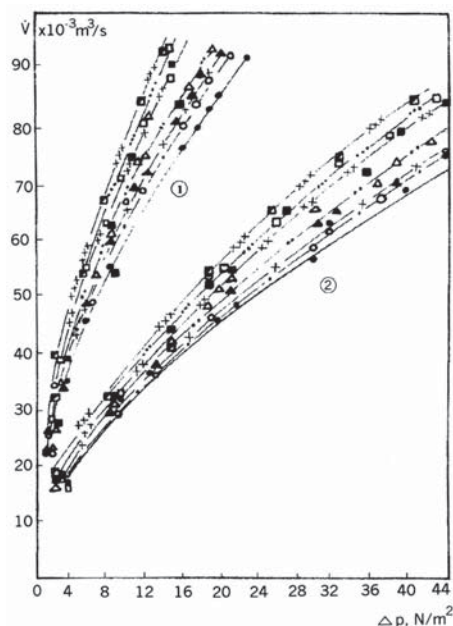
$$A = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \quad [\text{m}^2] \quad (3)$$

Średnica rury D stanowiska badawczego, w którym zamocowana była badana siatka 1 (rys.8) wynosi 130 mm, a jej powierzchnia A - obliczona za pomocą zależności (3) - jest równa $13,2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$.

Opór przepływu powietrza przez badaną siatkę, a więc spadek ciśnienia Δp na tej siatce, określano na podstawie wskazania mikromanometru 5.

Na podstawie obliczonych, według zależności (2), objętościowych strumieni przepływu \dot{V} oraz odpowiadającym im spadkom ciśnienia Δp , wykreślono charakterystyki przepływu czynnika suszącego przez siatkę; $\dot{V} = f(\Delta p)$ - przy określonych temperaturach powietrza.

OMÓWIENIE WYNIKÓW



Rys.9. Charakterystyki oporu przepływu powietrza przez siatki, $\dot{V} = f(\Delta p)$: 1 – siatka pleciona w dwóch płaszczyznach (wg rys. 3), 2 – siatka pleciona w jednej płaszczyźnie (wg rys. 4), ●—●— 18□C, ○—○— 40□C, ▲—▲— 60□C, △—△— 80□C, ■—■— 100□C, □—□— 120□C, —■— 140□C.

Na rys. 9 zaprezentowano charakterystyki przepływu czynnika suszącego $\dot{V} = f(\Delta p)$ dla siatek: 1 - plecionej w dwóch płaszczyznach (wg rys. 3), 2 - plecionej w jednej płaszczyźnie (wg rys.4). Charakterystyki te wyznaczono przy temperaturach powietrza przepływającego przez siatki: 18, 40, 60, 80, 100, 120, 140°C. Przebiegi tych charakterystyk są nieliniowe i widać, że ze wzrostem strumienia objętości powietrza \dot{V} rośnie spadek ciśnienia Δp na badanej siatce. Dla siatki plecionej w dwóch płaszczyznach 1 (rys. 9) zależności strumienia objętości powietrza \dot{V} od spadku ciśnienia na siatce Δp przebiegają bardziej stromo niż dla siatki plecionej w jednej płaszczyźnie 2 (rys.9). Zjawisko to można uzasadnić tym, że w przypadku siatki plecionej w dwóch płaszczyznach strumień powietrza przepływającego przez oczka siatki pokonuje mniejsze opory niż ten sam strumień powietrza przepływającego przez oczka siatki plecionej w jednej płaszczyźnie. Ponadto, z pokazanych krzywych wynika, że strumień objętości powietrza \dot{V} przepływającego przez siatkę jest tym większy, im wyższa jest jego temperatura, przy stałej wartości spadku ciśnienia Δp . Efekt ten jest bardziej widoczny: przy $\Delta p > 0,2 \text{ N/m}^2$ - dla siatki plecionej w dwóch płaszczyznach 1 (rys.9) i przy $\Delta p > 0,4 \text{ N/m}^2$ - dla siatki plecionej w jednej płaszczyźnie 2 (rys.9). Wy tłumaczyć to można tym, że ze wzrostem temperatury powietrza rośnie jego objętość.

Na podstawie obliczonych, według zależności (2), objętościowych strumieni przepływu powietrza \dot{V}_i oraz wyników pomiaru spadku ciśnienia Δp na siatce, sformułowano równania regresji krzywoliniowej $\dot{V} = f(\Delta p)$:

- dla siatki plecionej w dwóch płaszczyznach (rys.9, krzywe 1)

$$\dot{V} = 20,202 \cdot \Delta p^{0,488}, \quad R^2 = 0,999, \quad \text{przy } 18^\circ\text{C}, \quad (4)$$

$$\dot{V} = 24,503 \cdot \Delta p^{0,432}, \quad R^2 = 0,991, \quad \text{przy } 40^\circ\text{C}, \quad (5)$$

$$\dot{V} = 21,818 \cdot \Delta p^{0,484}, \quad R^2 = 0,998, \quad \text{przy } 60^\circ\text{C}, \quad (6)$$

$$\dot{V} = 17,919 \cdot \Delta p^{0,576}, \quad R^2 = 0,991, \quad \text{przy } 80^\circ\text{C}, \quad (7)$$

$$\dot{V} = 19,361 \cdot \Delta p^{0,553}, \quad R^2 = 0,965, \quad \text{przy } 100^\circ\text{C}, \quad (8)$$

$$\dot{V} = 22,935 \cdot \Delta p^{0,518}, \quad R^2 = 0,997, \quad \text{przy } 120^\circ\text{C}, \quad (9)$$

$$\dot{V} = 22,569 \cdot \Delta p^{0,548}, \quad R^2 = 0,996, \quad \text{przy } 140^\circ\text{C}, \quad (10)$$

- dla siatki plecionej w jednej płaszczyźnie (rys.9, krzywe 2)

$$\dot{V} = 8,565 \cdot \Delta p^{0,569}, \quad R^2 = 0,992, \quad \text{przy } 18^\circ\text{C}, \quad (11)$$

$$\dot{V} = 10,468 \cdot \Delta p^{0,509}, \quad R^2 = 0,987, \quad \text{przy } 40^\circ\text{C}, \quad (12)$$

$$\dot{V} = 10,521 \cdot \Delta p^{0,512}, \quad R^2 = 0,991, \quad \text{przy } 60^\circ\text{C}, \quad (13)$$

$$\dot{V} = 10,592 \cdot \Delta p^{0,526}, \quad R^2 = 0,995, \quad \text{przy } 80^\circ\text{C}, \quad (14)$$

$$\dot{V} = 11,095 \cdot \Delta p^{0,529}, \quad R^2 = 0,990, \quad \text{przy } 100^\circ\text{C}, \quad (15)$$

$$\dot{V} = 7,894 \cdot \Delta p^{0,647}, \quad R^2 = 0,995, \quad \text{przy } 120^\circ\text{C}, \quad (16)$$

$$\dot{V} = 12,198 \cdot \Delta p^{0,511}, \quad R^2 = 0,972, \quad \text{przy } 140^\circ\text{C} \quad (17)$$

Z zaprezentowanych równań (4) - (17) widać, że są to zależności nieliniowe, odpowiadające charakterystykom oporu przepływu czynnika suszącego przez siatkę, pokazane na rys.9. Duże współczynniki determinacji $R^2 \in <0,965; 0,999>$ świadczą o bardzo dużej współzależności pomiędzy strumieniem objętości \dot{V} i spadkiem ciśnienia Δp .

WNIOSKI

1. Charakterystyki oporu przepływu czynnika suszącego $\dot{V} = f(\Delta p)$ siatek plecionych w jednej i dwóch płaszczyznach, stosowanych w przenośnikach suszarek taśmowych, są nieliniowe. Strumień objętości powietrza \dot{V} przepływający przez badaną siatkę o powierzchni $13,27 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$ rośnie nieliniowo ze wzrostem spadku ciśnienia Δp w siatce.
2. Spadki ciśnienia powietrza Δp w siatkach plecionych w jednej i dwóch płaszczyznach – dla powierzchni siatki $13,27 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$ – można obliczyć za pomocą równań (4)-(17), na podstawie strumienia objętości odczytanego z wykresów (rys.9).
3. Równania (4)-(10) są słuszne do obliczenia strumienia objętości powietrza dla spadku ciśnienia w siatce $\Delta p < 2,0; 22,3 > \text{ N/m}^2$, a równania (11)-(17) - dla $\Delta p < 2,2; 44,0 > \text{ N/m}^2$. Przy korzystaniu z wymienionych równań należy brać pod uwagę temperaturę powietrza, jako czynnika suszącego.
4. Przeprowadzone badania umożliwiają projektantom – konstruktorom właściwy dobór materiałów podczas konstruowania taśm do suszarek przemysłowych.

LITERATURA

- [1] Alfa-Laval AB Tumba.v Alfa-Laval/Foodco getrocknete Kartoffelwürfel- und Kartoffelgrießanlage. Handelsangebot, 1986.
- [2] Binder H.: Trockner für Industrie und Landwirtschaft. Konserventechnische Informationen, 1996.
- [3] Domagała A.: Metodyka Pomiarów w Inżynierii Przemysłu Spożywczego. PWRiL. Oddział w Poznaniu, 1996.
- [4] Häussler F.: Zastosowanie wykresu i-x w inżynierii sanitarnej. Arkady, Warszawa, 1970.
- [5] Janus P.: Badania technologiczne niektórych konstrukcji nowoczesnych suszarek taśmowych do suszenia warzyw. Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego 12/21, 2, 4-10, 2002.
- [6] Mysakowski M.: Suszarki produkcji "Spomasz" Wronki. Materiały V Sympozjum Suszarnictwa. Wrocław, 224-233, 1984.
- [7] Pabis S.: Suszenie płodów rolnych. PWRiL, Warszawa, 1982.
- [8] Strumiłło Cz.: Podstawy teorii i techniki suszenia. WNT, Warszawa, 1975.

CHARACTERISTICS OF FLOW OF THE DRYING AGENT THROUGH CONVEYOR MESH IN BELT DRIERS

SUMMARY

The most common designs of mesh for conveyors used in drying chambers of commercial belt driers are presented in the paper. The characteristics of flow of the drying agent were determined empirically for two different types of mesh. These characteristics were described using equations of curvilinear regression

BOŻENA WASZKIEWICZ-ROBAK, WANDA KARWOWSKA
Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji,
Katedra Dietetyki i Żywności Funkcjonalnej,
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

WPŁYW BIOFLAWONOIDÓW NA JAKOŚĆ PRODUKTÓW SPOŻYWCZYCH

Część I.

WPŁYW BIOFLAWONOIDÓW Z GREJPFruta NA JAKOŚĆ SENSORYCZNĄ, WYBRANE MIERNIKI FIZYKO-CHEMICZNE I TRWAŁOŚĆ MIKROBIOLOGICZNĄ SAŁATEK OTRZYMANÝCH NA BAZIE MAJONEZU®

Preparaty bioflawonoidów z grejfruta znajdują zastosowanie w leczeniu różnorodnych chorób infekcyjnych, grzybic oraz w leczeniu schorzeń na tle alergicznym i zapalnym. Stosowane są także w weterynarii, kosmetologii oraz jako suplementy diety. W pracy zbadano możliwości ich wykorzystania także w przemyśle spożywczym, jako naturalne substancje przedłużające trwałość mikrobiologiczną żywności, na przykładzie nietrwałych mikrobiologicznie sałatek z udziałem majonezu. Ustalono optymalny, akceptowany sensorycznie dodatek preparatu bioflawonoidów, a następnie prowadzono badania przechowalnicze obejmujące zmiany jakości sensorycznej wybranych wyróżników fizykochemicznych i mikrobiologicznych. Zaobserwowano korzystne, istotne statystycznie obniżenie kwasowości sałatek z dodatkiem bioflawonoidów już w pierwszych dniach ich przechowywania oraz hamowanie wzrostu ogólnej liczby drobnoustrojów i drożdży, szczególnie w końcowym okresie przechowywania. Ponadto ustalono, że akceptowana sensorycznie w sałatkach ilość bioflawonoidów może dostarczyć w 100 g 29 mg bioflawonoidów, cennych z punktu widzenia żywieniowego.

WSTĘP

Przemysł spożywczy wychodząc naprzeciw rosnącym oczekiwaniom konsumentów poszukuje nowych technologii, które przyczyniłyby się do powstania produktu najwyższej jakości, bezpiecznego i równocześnie o wysokiej jakości zdrowotnej. Ważnym wyróżnikiem jest trwałość, a ta w głównej mierze zależy od jakości mikrobiologicznej produktu.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi, chemiczne substancje konserwujące można dodawać tylko do niektórych produktów spożywczych, do przedłużenia trwałości których nie są przydatne lub są mało skuteczne metody naturalne. W Polsce, na liście pozytywnej znajduje się kilkanaście związków chemicznych, dozwolonych do stosowania jako substancje konserwujące w dawce od 0,01 do 0,6%, zależnej od rodzaju utrwalanego produktu i rodzaju substancji konserwującej [12].

Biorąc pod uwagę znane zagrożenia zdrowotne, jakie mogą wynikać z nadmiernego stosowania chemicznych substancji konserwujących żywność, obecnie obserwuje się tendencje poszukiwania nowych, naturalnych metod utrwalania żywności i/lub nowych, naturalnych składników żywności gwarantujących jej wysoką jakość i bezpieczeństwo. Na szczególną uwagę w tym zakresie zasługuje grejfruta oraz ekstrakty z grejfruta. Wyróżnia go wśród innych owoców głównie wysoka zawartość bioflawonoidów, tj. związków, które skutecznie niszczą drobnoustroje, nawet patogenne i jednocześnie dają pozytywny efekt w profilaktyce i leczeniu wielu chorób cywilizacyjnych. Owoce grejfruta (*Citrus paradisi*) stanowią bogate źródło związków flawonoidowych. Zidentyfikowano w nich polimetylowane flawony, takie jak: nobiletyna, skutellareina, tangeretyna, sinensetyna czy heptametoksyflawon oraz

flawanony: naryngeninę i jej glikozydy narynginę i narirutynę, a także didyminę, hesperydynę, neohesperydynę i inne [11].

Z punktu widzenia zdrowotnego, związki flawonoidowe wykazują właściwości uszczelniające i wzmacniające ściany naczyń krwionośnych, spazmolityczne i przeciwzapalne, posiadają również aktywność antyoksydacyjną. Wykazano również hamujący wpływ flawonoidów z rodzaju Citrus na rozwój komórek nowotworowych [1, 5, 6, 11].

Badania naukowe nad flawonoidami, pochodzącymi z owoców grejfruta, wykazują ich destrukcyjny wpływ w stosunku do wielu szczepów bakterii, wirusów oraz grzybów. Dlatego też ekstrakty otrzymywane z grejfruta znajdują zastosowanie w leczeniu różnorodnych chorób infekcyjnych, grzybic oraz w leczeniu schorzeń na tle alergicznym i zapalnym. Stosowane są także w weterynarii, kosmetyce i kosmetologii oraz ochronie roślin [4, 8, 9, 10].

Powyższe rozważania pozwoliły wysunąć przypuszczenie o działaniu bioflawonoidów ograniczającym rozwój drobnoustrojów także w przechowywanej żywności, a tym samym przedłużającym jej trwałość i stały się inspiracją do podjęcia badań w tym zakresie.

CEL I ZAKRES BADAŃ

Celem badań była ocena wpływu preparatu bioflawonoidów dodanych jako substancji przedłużającej trwałość produktów spożywczych, na przykładzie nietrwałych mikrobiologicznie sałatek z udziałem majonezu, w przypadku których nie jest możliwe utrwalanie metodą termiczną. Ustalono optymalny, akceptowany sensorycznie ilościowy dodatek preparatu bioflawonoidów, a następnie prowadzono badania przechowalnicze obejmujące ocenę

jakości sensorycznej oraz wybrane badania fizykochemiczne i mikrobiologiczne.

MATERIAŁ BADAWCZY

Jako źródło bioflawonoidów stosowano rynkowy ekstrakt z grejpfruta – preparat w formie lepkiej cieczy o zabarwieniu żółto-brązowym, zawierający bioflawonoidy pochodzące z wyłoków i pestek grejpfruta: flawony, flawonole i flawanony, o stężeniu 19,37 g/100 ml preparatu. Nośnikiem bioflawonoidów był wodny roztwór glicerolu otrzymany z oleju palmowego. Preparat ten zawierał także witaminę C w ilości 1g/100 ml preparatu.

Badaniom poddano dwa rodzaje sałatek zawierających po 20% majonezu o 60% zawartości tłuszczu. Sałatka jarzynowa zawierała w swym składzie ponadto: marchew gotowaną (20%), ziemniaki gotowane (18,5%), groszek konserwowy (20%) oraz przyprawy (sól i pieprz - 1,5%). Sałatka z kurczakiem zawierała: ryż gotowany (28,5%), ananas z syropu i kukurydzę konserwową (po 15%), gotowany filet z kurczaka (20%) oraz przyprawy (sól i pieprz - 1,5%). Do przygotowanych wg powyższego składu sałatek, dodawano preparat bioflawonoidów w różnych ilościach: 0,05; 0,1; 0,15 i 0,3% w stosunku do masy sałatek. Tak przygotowane sałatki poddawano ocenie sensorycznej, a wybrany akceptowany poziom dodatku bioflawonoidów stosowano w badaniach przechowalniczych.

METODY BADAŃ

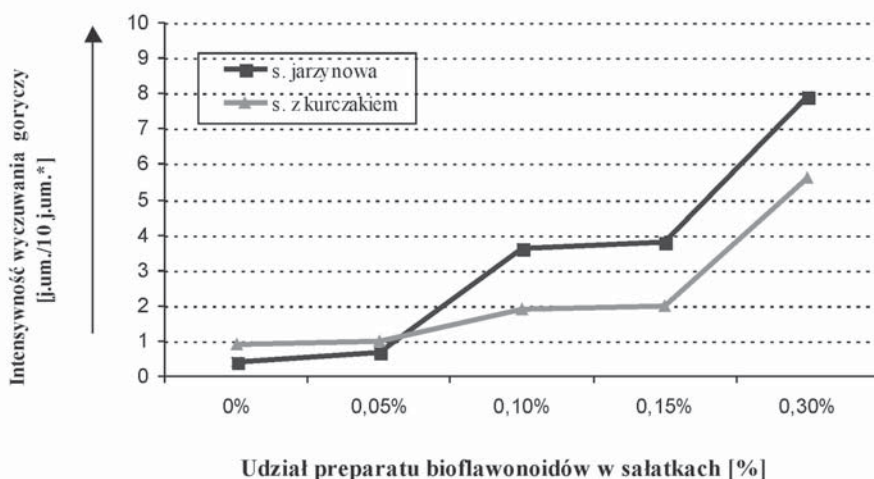
Jakość sensoryczną sałatek oceniano w Zakładzie Towaroznawstwa i Żywności Funkcjonalnej przy udziale pracowników i studentów Wydziału Nauk o Żywności Człowieka, przeszkolonych w zakresie stosowanej skali hedonicznej.

Spośród wyróżników fizykochemicznych oznaczano: kwasowość wyrażoną jako % kwasu octowego (wg PN-85/ A-82100. Wyroby garmazeryjne. Metody badań chemicznych) oraz zmiany pH sałatek podczas przechowywania (pH-metrem typ MAT 1202 SM).

Jakość mikrobiologiczną przechowywanych sałatek określano poprzez oznaczanie ogólnej liczby drobnoustrojów oraz liczby drożdży - wg wymagań odpowiednich, polskich norm przedmiotowych dla wyrobów garmazeryjnych. Badane sałatki przechowywano w temperaturze 6°C w pojemnikach plastikowych z wciskany wieczkiem.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

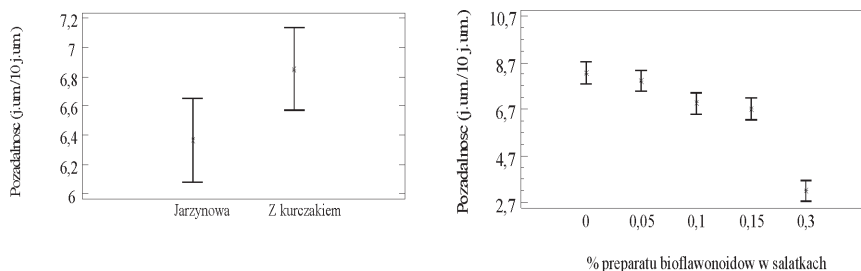
Badany preparat bioflawonoidów charakteryzował się silnie gorzkim i ściągającym smakiem, dlatego też jego ilościowy, akceptowany sensorycznie dodatek był ograniczony. Na rys. 1 przedstawiono zmiany intensywności goryczy wyczuwanej w sałatkach z dodatkiem różnej ilości preparatu bioflawonoidów. Preparat ten był wyraźniej wyczuwalny w sałatce z kurczakiem (rys. 2), określanej bez flawonoidów jako łagodniejsza smakowo niż jarzynowa, a dodatek bioflawonoidów w ilości 0,1 i 0,15% powodował nawet poprawę jej walorów smakowych w porównaniu do próby kontrolnej. Taka ilość preparatu bioflawonoidów wpływała korzystnie na ogólną pożądalność obu badanych sałatek. Wykazano natomiast istotnie gorszą ogólną pożądalność



Rys. 1. Wpływ dodatku preparatu bioflawonoidów na intensywność wyczuwanej goryczy w sałatkach (jarzynowej i z kurczakiem), ocenianej metodą liniowej skali hedonicznej.

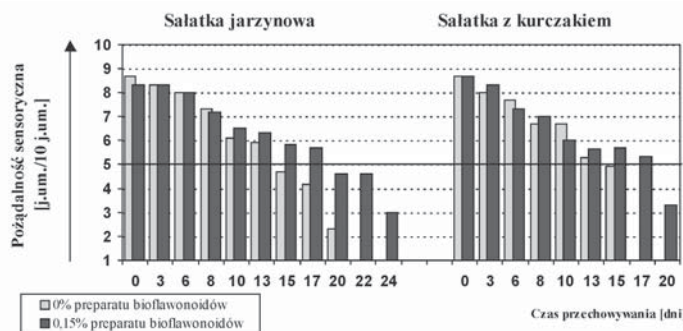
sensoryczną obu sałatek z dodatkiem 0,3% preparatu bioflawonoidów, w porównaniu do prób z mniejszą ich zawartością (rys. 2).

W przypadku obu sałatek, próbki zawierające 0,1% i 0,15% bioflawonoidów nie różniły się istotnie między sobą, dlatego też do realizacji dalszej części pracy jako maksymalny, akceptowany sensorycznie dodatek preparatu bioflawonoidów wybrano 0,15% w stosunku do masy sałatek. Ilość ta dostarczała 29 mg bioflawonoidów.



Rys. 2. Interpretacja graficzna dwuczynnikowej analizy wariancji określającej wpływ rodzaju sałatki (A) i zróżnicowanego poziomu dodatku preparatu bioflawonoidów (B) na ogólną pożądalność sałatek.

Na rys. 3 przedstawiono zmiany ogólnej jakości sensorycznej sałatek podczas ich przechowywania z dodatkiem i bez dodatku preparatu bioflawonoidów. Nie zaobserwowano istotnych różnic w porównaniu do prób kontrolnych w początkowym 6-8 dniowym okresie przechowywania. Po 6 dniach przechowywania, wszystkie



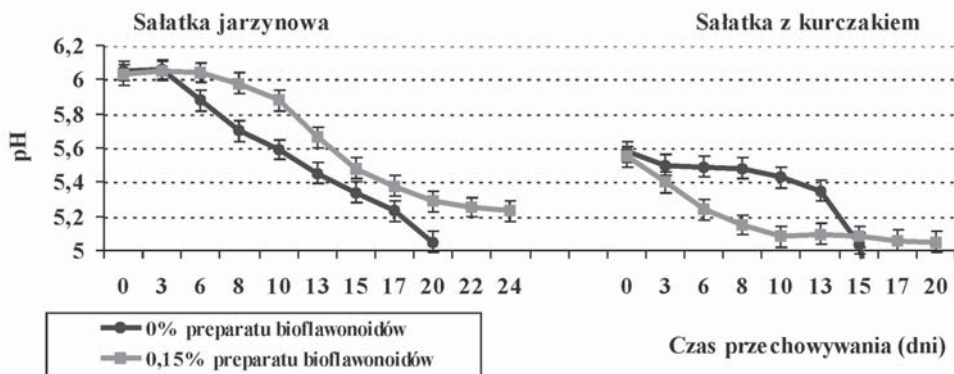
Rys. 3. Zmiana ogólnej pożądalności sensorycznej sałatek przechowywanych z dodatkiem i bez dodatku bioflawonoidów, ocenianej metodą skali hedonicznej.

sałatki oceniane były jeszcze jako „dość dobre”, uzyskując 7,3-7,7 j.um. (sałatka z kurczakiem) oraz 8 j.um. w 10 stopniowej skali (sałatka jarzynowa). Istotne zmiany w jakości sensorycznej obu sałatek z dodatkiem bioflawonoidów w porównaniu do prób kontrolnych wystąpiły po 13 dniach. Próby kontrolne zachowywały jeszcze po tym czasie minimalną, zadawalającą jakość sensoryczną, ustaloną

Nieco inaczej przebiegały zmiany pH w sałatce z kurczakiem (rys. 4). Największe istotne zmiany pH obserwowano w ciągu pierwszych 6-8 dni, po tym czasie pH stabilizowało się i nie zmieniło aż do 15-17 dnia doświadczenia. W przypadku próby kontrolnej pH sałatki nie zmieniło się istotnie w ciągu 10-13 dni przechowywania, lecz po tym czasie, gwałtownie obniżało się (do pH 4,0), co może

świadczą o dużych zmianach jakościowych. Po tym czasie sałatki oceniane sensorycznie klasyfikowane już były jako niejadalne.

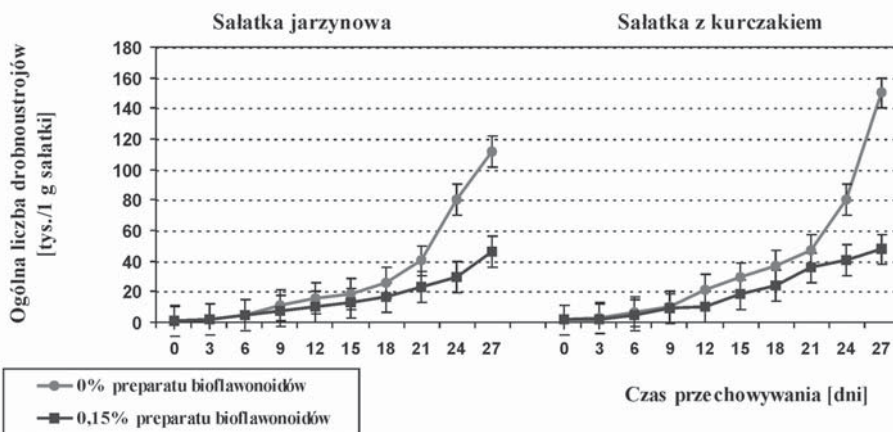
Obserwując zmiany kwasowości ogólnej sałatek (rys. 5) zaobserwowano istotny wzrost kwasowości w przypadku kontrolnej sałatki jarzynowej w 6 dniu przechowywania, natomiast w przypadku sałatki z dodatkiem bioflawonoidów dopiero po 10 dniach przechowywania, a więc o 4 dni później. W sałatce z kurczaka istotne różnice w zmianach (szybsze tempo w próbie bez bioflawonoidów) zachodziły po 15 dniach. Dane wskazują więc na



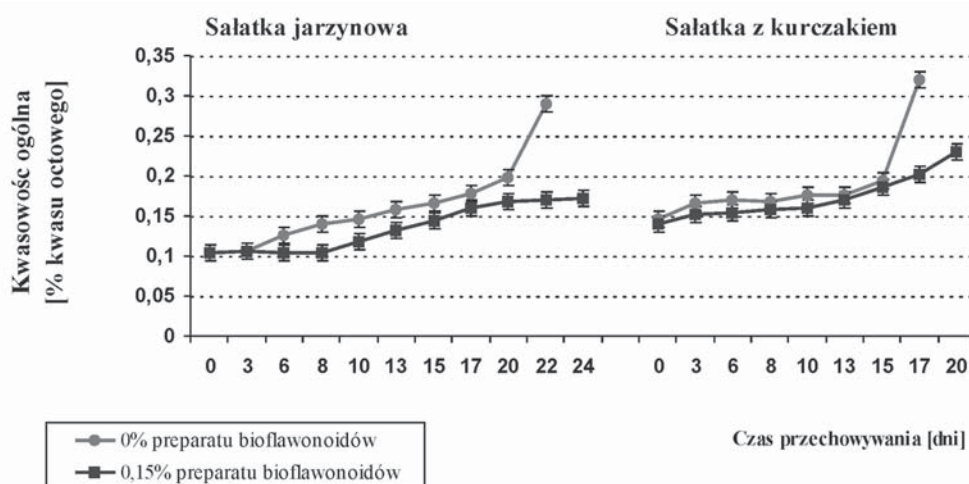
Rys. 4. Zmiana pH przechowywanych sałatek z dodatkiem i bez dodatku bioflawonoidów.

wcześniej na 5 j.um. w skali 10 stopniowej, podczas gdy sałatki z dodatkiem bioflawonoidów zachowywały taką jakość jeszcze po 17 dniach przechowywania, a więc w czasie o 4 dni dłuższym.

Na rys. 4 przedstawiono wyniki analiz określających zmianę pH sałatek podczas długotrwałego przechowywania. Stwierdzono, że pH sałatki jarzynowej było stabilne (wynoszące 6,2) w ciągu pierwszych 3 dni przechowywania próby kontrolnej (bez bioflawonoidów) i co najmniej 6-8 dni w przypadku próby z dodatkiem bioflawonoidów. Sałatka ta uzyskiwała pH środowiska zbliżone do pH sałatki bez dodatkiem bioflawonoidów w czasie o ok. 3-5 dni późniejszym, np. po 10 dniach z bioflawonoidami i po 6 dniach bez bioflawonoidów, pH tych prób było zbliżone i wynosiło 5,9.



Rys. 6. Zmiana ogólnej liczby drobnoustrojów podczas przechowywania sałatek z dodatkiem i bez dodatku preparatu bioflawonoidów.



Rys. 5. Zmiana kwasowości ogólnej sałatek przechowywanych z dodatkiem i bez dodatku preparatu bioflawonoidów.

występujące tendencje opóźnienia procesów prowadzących do wzrostu kwasowości sałatek z dodatkiem bioflawonoidów, szczególnie w przypadku sałatki jarzynowej. Procesy te opóźniane były przeciętnie od 2 do 5 dni.

Badając jakość mikrobiologiczną sałatek nie stwierdzono w ciągu całego okresu przechowywania wzrostu drobnoustrojów chorobotwórczych, takich jak: Salmonella, bakterie z grupy coli, Staphylococcus aureus. Bioflawonoidy hamowały wzrost ogólnej liczby drobnoustrojów w sałatkach (rys. 6). Porównując liczbę drobnoustrojów należy stwierdzić, że w sałatkach kontrolnych taka sama liczba drobnoustrojów wzrastała w czasie o 3-5 dni krótszym niż w sałatkach z dodatkiem bioflawonoidów. Analiza statystyczna wyników wykazała jednak istotne statystycznie różnice we wzroście

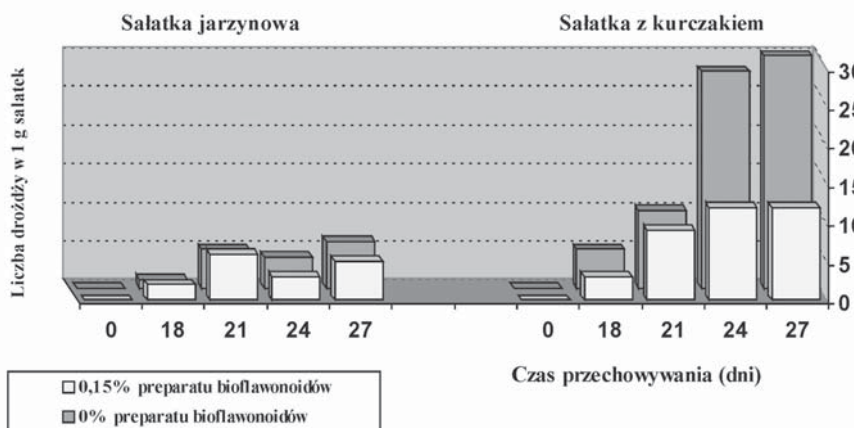
drobnoustrojów dopiero po dłuższym przechowywaniu sałatek, tj. po 21-dniowym okresie przechowywania sałatki jarzynowej i po 24 dniu przechowywania sałatki z kurczakiem.

Podczas przechowywania obu rodzajów sałatek z

4. W badanych sałatkach obserwowano wzrost liczby drożdży głównie w końcowym okresie ich przechowywania, przy czym ten wzrost był istotnie wolniejszy w sałatce z udziałem bioflawonoidów, szczególnie w sałatce z kurczakiem.

5. Z uwagi na zaobserwowane tendencje hamowania niekorzystnych zmian zachodzących podczas przechowywania badanych sałatek (kwasowość, wzrost ogólnej liczby drobnoustrojów), wynikające z dodatku preparatu bioflawonoidów na ustalonym poziomie 0,15%, można twierdzić o korzystnym ich oddziaływaniu na trwałość sałatek majonezowych, przy równocześnie korzystnym wpływie na ich jakość sensoryczną oraz zdrowotną.

6. Badany preparat bioflawonoidów powinien znaleźć zastosowanie w przemyśle spożywczym jako naturalna substancja przedłużająca trwałość nietrawnych mikrobiologicznie sałatek majonezowych.



Rys. 7. Porównanie liczby drożdży w przechowywanych sałatkach.

dotądkiem i bez dodatku bioflawonoidów, nie obserwowano istotnych różnic we wzroście drożdży w ciągu 21 dni przechowywania (rys. 7), natomiast po 24 dniach przechowywania zaobserwowano znacznie szybszy wzrost liczby drożdży w sałatce bez bioflawonoidów i bardzo powolny w sałatce z bioflawonoidami.

Liczne badania naukowe [5, 6, 7, 8, 9, 10] wskazują na dość zróżnicowaną wrażliwość drobnoustrojów na działanie różnych preparatów bakteriostatycznych, w tym także naturalnych substancji znajdujących się w ekstrakcie z grejpfruta. Działanie to ściśle zależy w dużej mierze od stosowanej dawki substancji bakteriostatycznej, a więc także od ilości zawartych lub dodanych do produktu bioflawonoidów.

Dlatego też wyniki badań uzyskane w niniejszej pracy, wskazujące na tendencje w hamowaniu ogólnej liczby drobnoustrojów, należałoby traktować jako pozytywne, wymagające dalszych badań, które należałoby kontynuować przy wyższym poziomie dodatku ekstraktu z grejpfruta, do produktów, które bardziej niż sałatki maskowałyby niepożądany gorzki smak tego ekstraktu lub stosować dodatek odpowiednich przypraw.

WNIOSKI

1. Gorzki posmak preparatu bioflawonoidów wymaga ograniczenia poziomu jego dodatku, który w przypadku sałatek z udziałem majonezu wynosi maksymalnie 0,15%. Ustalona, akceptowana sensorycznie ilość bioflawonoidów może dostarczyć w 100g sałatek odpowiednio 29mg bioflawonoidów, cennych z punktu widzenia żywieniowego.
2. Dodatek bioflawonoidów powodował istotne statystycznie spowolnienie procesów prowadzących do wzrostu kwasowości sałatek w pierwszych 3-6 dniach ich przechowywania. Sałatki z dodatkiem bioflawonoidów na ustalonym poziomie 0,15%, uzyskiwały pH oraz kwasowość wyrażoną jako % kwasu octowego w czasie o ok. 3-5 dni późniejszym w porównaniu do próbek kontrolnych.
3. Badany dodatek preparatu bioflawonoidów opóźnił o ok. 3-5 dni wzrost ogólnej liczby drobnoustrojów w sałatkach, co szczególnie było widoczne w końcowym okresie ich przechowywania.

LITERATURA

- [1] Caltagirone S., i wsp.: Flavonoids apigenin and quercetin inhibit melanoma growth and metastatic potential. *International Journal of Cancer*, 15, 595, 2000.
- [2] Gabrielska J.: Karotenoidy, flawonoidy i związki metaloorganiczne - wpływ na utlenianie i strukturę błon fosfolipidowych. *Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu. Rozprawy*, CLXXIX, (408), 1-178, 2001.
- [3] Galanty A., Janeczko Z.: Badanie wpływu Citroseptu na przeżywalność komórek nowotworowych in vitro. *Postępy Fitoterapii. Borgis*, IV, zeszyt 10, (1), 16-18, 2003.
- [4] Gorecki P.: Surowce roślinne w lecznictwie i profilaktyce, w żywieniu i kosmetyce. *Herba Polonica*, 47, (2), 85, 2001.
- [5] Iwashita K., i wsp.: Flavonoids inhibit cell growth and induce apoptosis in B16 melanoma 4A5 cells. *Biosciences, Biotechnology and Biochemistry*, 64, 1813, 2000.
- [6] Kawaii S., i wsp.: Effects of citrus flavonoids on HL-60 cell differentiation. *Anticancer Research*, 19, 1261, 1999.
- [7] Kędzia A.: Działanie Citroseptu na bakterie beztlenowe występujące w zakażeniach dróg oddechowych. *Postępy Fitoterapii. Borgis*, I, zeszyt 3, (3), 11-14; *Wiadomości Zielarskie*, 43, (3), 20-21, 2000, 2001.
- [8] Kita K.: CITROSEPT. Badania toksyczności ostrej doustnej na szczurach. Sprawozdanie niepublikowane wykonane w Instytucie Przemysłu Organicznego Oddział w Pszczynie. Pszczyna, luty 2001.
- [9] Krajewska-Kułał E., Niczyporuk W., Łukaszuk C., Godlewska J.: Wpływ 33% ekstraktu z grejpfruta na wzrost grzybów drożdżopodobnych, dermatofitów i pleśni. Badania in vitro. Sprawozdanie niepublikowane, wykonane w Akademii Medycznej w Białymstoku. Białystok, 26. 06. 2002.
- [10] Krajewska-Kułał E., Łukaszuk C., Lewko J., Niczyporuk W., Winter G.: Effects of grapefruits extract on the yeast-like fungi candida albicans strains growth. The 7th Congress of the European Confederation of Medical Mycology - ECMM, 16-19.06.2001 Rhodes, Greece, 2001.

- [11] Manthey J., i wsp.: Biological properties of Citrus flavonoids pertaining to cancer in inflammation. *Current Medicinal Chemistry*, 8, 13, 2000.
- [12] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 17 marca 2003 r. w sprawie dozwolonych substancji dodatkowych, substancji pomagających w przetwarzaniu i warunków ich stosowania. (Dz. U. nr 87 z 2003, poz. 805).

THE INFLUENCE OF BIOFLAVONOIDS ON THE QUALITY OF FOOD PRODUCTS

PART I.

THE INFLUENCE OF GRAPEFRUIT BIOFLAVONOIDS ON SENSORIC VALUE, SELECTED PHYSICO-CHEMICAL INDICATORS AND MICROBIOLOGICAL CONSTANCY OF SALADS PREPARED ON THE BASIS OF MAYONNAISSE

SUMMARY

Grapefruit bioflavonoid preparations are used in the treatment of various infectious diseases, mycosis, as well as allergic and inflammatory diseases. Moreover, they are used in veterinary, cosmetology and as diet supplements. During research, the possibilities of their use in food industry as natural substances prolonging the constancy of microbiological food, on the example of microbiologically labile salads with mayonnaise, have been examined. Optimal, sensorically accepted level of bioflavonoid preparation has been set and then research on changes in sensoric value, selected physico-chemical and microbiological indicators has been carried out. Advantageous, statistically significant lowering of acidity of salads with bioflavonoid additives already in the first days of their preservation as well as the restraint of a general amount of microbes and yeasts, especially in the last period of preservation has been observed. Furthermore, it has been proved that a certain, sensorically accepted amount of bioflavonoids can provide 29 mg of bioflavonoids in 100 g of salad, important from the feeding point of view.

ZBIGNIEW PAŁACHA, IWONA SITKIEWICZ

Katedra Inżynierii Żywności i Organizacji Produkcji - Wydział Technologii Żywności,
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

WPŁYW METODY OTRZYMYWANIA I CZASU PRZECHOWYWANIA NA GĘSTOŚĆ I POROWATOŚĆ NADZIENIA CUKIERNICZEGO PIANKOWEGO®

Oznaczono gęstość i porowatość agarowego nadzienia cukierniczego piankowego otrzymanego dwiema metodami: metodą polegającą na mechanicznym napowietrzaniu nadzienia z wykorzystaniem mieszadła (metoda A) oraz metodą polegającą na napowietrzaniu nadzienia poprzez wtłaczanie sprężonego powietrza (metoda B). Stosowanie napowietrzania metodą B pozwoliło otrzymać nadzienie o mniejszej gęstości i większej porowatości.

WSTĘP

Znajdujące się na rynku porowate, napowietrzane produkty spożywcze cieszą się dużym zainteresowaniem konsumentów. Produkty spożywcze nabierają w wyniku napowietrzania nowych atrakcyjnych cech takich jak: obniżona gęstość, podwyższona porowatość, zmieniona tekstura objawiająca się istotną zmianą wyglądu oraz zupełnie odmiennymi wrażeniami smakowo-czuciowymi. Z drugiej strony napowietrzeenie może spowodować obniżenie trwałości produktów, ze względu na możliwość przyspieszenia reakcji utleniania tłuszczów i innych składników żywności [2].

Pierwszymi historycznie metodami uzyskiwania produktów porowatych były procesy fermentacyjne, w których charakterystyczna tekstura tworzyła się w wyniku wydzielania CO₂, będącego produktem metabolizmu drożdży, np. podczas produkcji chleba. Obecnie jest wiele metod uzyskiwania wyrobów napowietrzonych i porowatych, charakterystycznych dla określonych grup produktów spożywczych. Inne metody napowietrzania stosuje się do produktów piekarskich (fermentacja, ubijanie ciasta, ekstruzja), a inne do cukierniczych wyrobów czekoladowych.

Produkty porowate, napowietrzane są termodynamicznie niestabilne i może dochodzić do załamania ich struktury. Wymagana więc jest często jej stabilizacja poprzez stosowanie odpowiednich do ich składu chemicznego metod napowietrzania, gwarantujących trwałość wytworzonej porowatej struktury [1].

Przy produkcji wyrobów cukierniczych i czekoladowych stosuje się napowietrzanie poprzez intensywne mieszanie składników, tworzących w podwyższonych temperaturach lepkie roztwory, albo iniekcję gazu (powietrze lub azot).

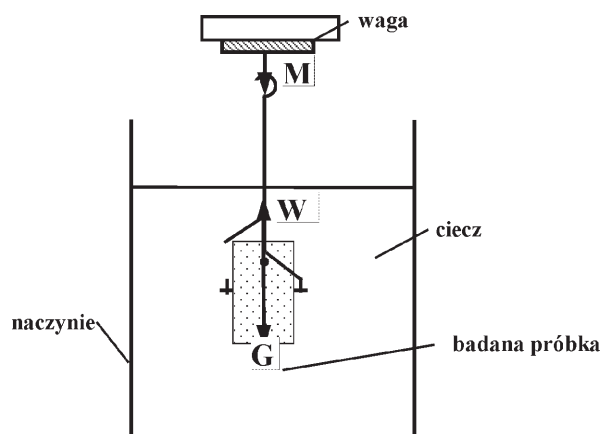
Celem pracy było oznaczenie gęstości i porowatości agarowego nadzienia cukierniczego piankowego otrzymanego dwiema metodami, wchodzącego w skład wyrobów czekoladowych.

METODYKA BADAŃ

Do badań wykorzystano firmowe próbki nadzienia cukierniczego piankowego otrzymanego dwiema metodami: metodą polegającą na mechanicznym napowietrzaniu nadzienia z wykorzystaniem mieszadła (metoda A) oraz metodą polegającą na napowietrzaniu nadzienia poprzez wtłaczanie sprężonego powietrza (metoda B). Zastosowanie dwóch różnych metod pozwoliło uzyskać materiał o zróżnicowanej gęstości i porowatości.

1. Oznaczanie gęstości

Pomiary gęstości nadzienia cukierniczego piankowego wykonano metodą wypornościową z wykorzystaniem wagi hydrostatycznej (Rys. 1). Zasada oznaczenia polegała na



Rys. 1. Schemat stanowiska pomiarowego.

podwieszeniu próbki do wagi AM 50 Axis i wyznaczeniu jej masy w powietrzu. Następnie próbkę zanurzano w cieczy o znanej gęstości i odczytywano wskazania wagi. W badaniach pomiaru gęstości nadzienia przetestowano trzy cieczy: ksylen ($\rho=0,860 \text{ g/cm}^3$; $t=20^\circ\text{C}$), toluen ($\rho=0,870 \text{ g/cm}^3$; $t=20^\circ\text{C}$) oraz olej silikonowy ($\rho=0,973 \text{ g/cm}^3$; $t=20^\circ\text{C}$). Na ciało zanurzone w cieczy działają trzy siły: siła ciężkości G , siła wyporu W oraz siła sprężystości sprężyny wagi M . Zgodnie z trzecią zasadą dynamiki, ciało działa na sprężynę wagi również siłą M . Z warunku równowagi sił wynika:

$$G - W = M \quad (1)$$

$$m_{pp} \cdot g - V_p \cdot \rho_c \cdot g = m_{pc} \cdot g \quad (2)$$

gdzie: m_{pp} - masa próbki w powietrzu, g,
 m_{pc} - masa próbki w cieczy, g,
 V_p - objętość próbki, cm³,
 ρ_c - gęstość cieczy, g/cm³.

Tak więc objętość próbki wynosi:

$$V_p = \frac{m_{pp} - m_{pc}}{\rho_c} \quad (3)$$

a jej gęstość:

$$\rho = \frac{m_{pp}}{V_p} \quad (4)$$

Oznaczenie gęstości każdej próbki wykonano co najmniej w 5 powtórzeniach.

2. Oznaczenie porowatości

Porowatość nadzienia cukierniczego piankowego (φ) obliczono ze wzoru (5) na podstawie znajomości gęstości monolitu. Gęstość monolitu, nazywana także gęstością rzeczywistą, jest gęstością produktu bez wtrąceń gazowych (porowatość równa 0). Obliczono ją na podstawie składu chemicznego nadzienia oraz wyznaczonej gęstości nadzienia napowietrzonego:

$$(5)$$

gdzie: ρ_m - gęstość monolitu, g/cm³.

Gęstość monolitu (ρ_m) obliczono z równania (6) wykorzystując zasadę addytywności oraz skład chemiczny nadzienia i gęstość poszczególnych składników:

$$\rho_m = \frac{1}{\frac{m_w}{\rho_w} + \frac{m_s}{\rho_s} + \frac{m_t}{\rho_t} + \frac{m_b}{\rho_b}} \quad (6)$$

gdzie: m_w - ułamek masowy wody,
 m_s - ułamek masowy sacharydów,
 m_t - ułamek masowy tłuszczu,
 m_b - ułamek masowy białka,
 ρ_w - gęstość wody, g/cm³ (0,999 g/cm³ [3]),
 ρ_s - gęstość sacharydów, g/cm³ (1,582 g/cm³ [4, 6]),
 ρ_t - gęstość tłuszczu, g/cm³ (0,937 g/cm³ [5]),
 ρ_b - gęstość białka, g/cm³ (1,387 g/cm³ [7]).

Ponadto wykonano zdjęcia przygotowanych preparatów badanych nadzień przy 10x powiększeniu wykorzystując mikroskop Intel Play QX3.

OMÓWIENIE I Dyskusja Wyników

Tabela 1. Skład chemiczny nadzienia cukierniczego piankowego

Składnik	Metoda otrzymywania nadzienia	
	A	B
	zawartość składnika, ułamek masowy	
Woda	0,203 – 0,224	0,205 – 0,213
Sacharydy	0,458 – 0,544	0,437 – 0,546
Tłuszcz	0,162 – 0,180	0,176 – 0,181
Białko	0,079 – 0,165	0,067 – 0,174

W tabeli 1 zestawiono wyniki składu chemicznego nadzienia cukierniczego piankowego. Zmieniający się skład chemiczny nadzienia miał wpływ na wartość obliczonej z wzoru (6) gęstości monolitu, która wynosiła 1,254 – 1,270 g/cm³ w metodzie A oraz 1,262 g/cm³ w metodzie B.

Wpływ rodzaju cieczy pomiarowej na średnie wartości gęstości nadzienia cukierniczego piankowego otrzymanego metodą A przedstawiono w tabeli 2. Uzyskane wyniki wskazują, że rodzaj cieczy zastosowanej w metodzie wypornościowej do pomiaru gęstości nadzienia praktycznie

Tabela 2. Wpływ rodzaju cieczy pomiarowej na średnie wartości gęstości nadzienia cukierniczego piankowego otrzymanego metodą A

Lp.	Rodzaj cieczy pomiarowej	Gęstość nadzienia, g/cm ³
1.	Ksilen	0,875 ± 0,005
2.	Toluen	0,887 ± 0,005
3.	Olej silikonowy	0,874 ± 0,006

nie miał wpływu na wyniki oznaczeń. Przeprowadzona analiza statystyczna potwierdziła hipotezę o braku wpływu rodzaju zastosowanej cieczy na uzyskane średnie wartości gęstości nadzienia napowietrzonego. W dalszych oznaczeniach wykorzystano ksilen, którego gęstość miała najniższą wartość.

Tabela 3. Wyniki gęstości i porowatości nadzienia cukierniczego piankowego otrzymanego metodami A i B

Lp.	Gęstość nadzienia, g/cm ³		Porowatość nadzienia, %	
	Metoda A	Metoda B	Metoda A	Metoda B
1.	0,888 ± 0,004	0,764 ± 0,010	29,2	39,3
2.	0,862 ± 0,001	0,743 ± 0,002	32,1	41,1
3.	0,811 ± 0,005	0,610 ± 0,006	36,0	51,6

Z tabeli 3 wynika, że zastosowanie metody B napowietrzania pozwoliło otrzymać nadzienie o gęstości znacznie niższej niż w metodzie A. Średnie wartości gęstości nadzienia napowietrzonego metodą B były od 13,8 do 24,8 % niższe od średnich wartości gęstości nadzienia napowietrzonego metodą A. Obliczona porowatość nadzienia otrzymanego metodą B mieściła się w zakresie od 39,3 do 51,6% i była wyższa od 10 do 15 punktów procentowych od porowatości nadzienia otrzymanego metodą A. Uzyskane wartości gęstości i porowatości nadzienia cukierniczego piankowego korespondują z wartościami podanymi przez Campbell i Mougeot [2] dla wyrobów cukierniczych i czekoladowych.

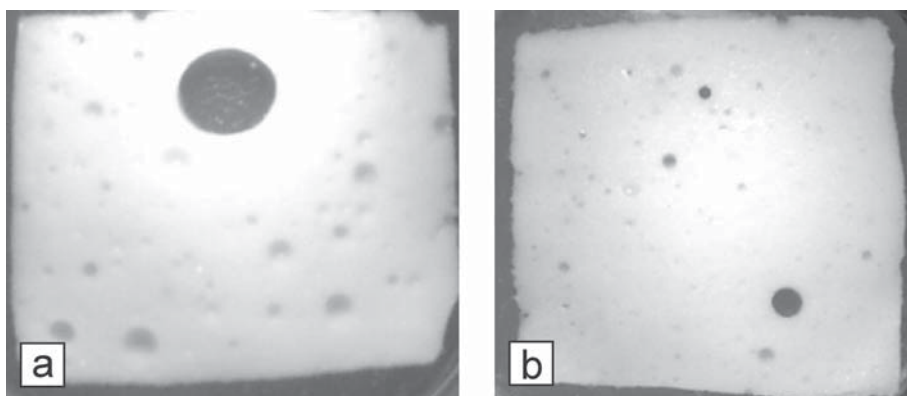
Przeprowadzona analiza zdjęć (rys.2) potwierdziła obecność mniejszej liczby porów, ale o większej średnicy w nadzieniu otrzymanym metodą A, natomiast w nadzieniu otrzymanym metodą B, stwierdzono występowanie większej liczby porów o mniejszej średnicy. Świadczy to o większym napowietrzeniu nadzienia otrzymanego metodą B.

Tabela 4. Wpływ 3-miesięcznego przechowywania na zmiany gęstości i porowatości nadzienia cukierniczego piankowego

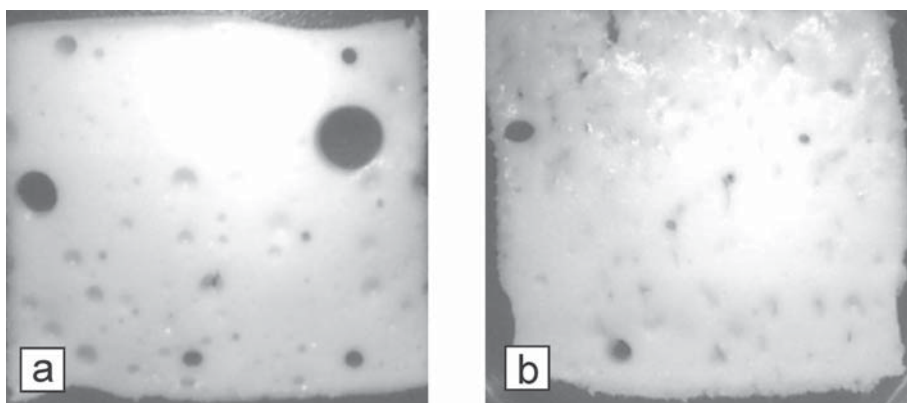
Lp.	Okres przechowywania miesiące	Gęstość nadzienia, g/cm ³		Porowatość nadzienia, %	
		Metoda A	Metoda B	Metoda A	Metoda B
1.	0	0,888 ± 0,004	0,764 ± 0,010	29,2	39,3
2.	3	0,880 ± 0,006	0,833 ± 0,009	29,7	33,1

W tabeli 4 przedstawiono wpływ 3-miesięcznego okresu przechowywania na zmiany gęstości i porowatości nadzienia cukierniczego piankowego. Gęstość nadzienia otrzymanego metodą A praktycznie nie uległa zmianie (obniżenie o 0,9%), stwierdzono natomiast wzrost gęstości nadzienia otrzymanego metodą B o 9%.

W konsekwencji okres 3-miesięcznego przechowywania wpłynął na obniżenie porowatości nadzienia otrzymanego



Rys 2. Fotografie nadzienia cukierniczego piankowego.
Metoda otrzymania: A – a, B – b



Rys 3. Fotografie nadzienia cukierniczego piankowego po 3-miesięcznym przechowywaniu.
Metoda otrzymania: A – a, B – b

metodą B (o 6 punktów procentowych), natomiast porowatość nadzienia otrzymanego metodą A nie uległa istotnej zmianie. Analiza zdjęć (rys. 3) wykazała, że przyczyną obniżenia porowatości nadzienia było załamanie struktury porów (w przypadku metody A, kulisty kształt i wielkość porów pozostały niezmienione, a w przypadku metody B zaobserwowano istotne spłaszczenie porów).

WNIOSKI

1. Stosowanie metody napowietrzenia polegającej na włączaniu sprężonego powietrza do nadzienia pozwala otrzymać nadzienia o mniejszej gęstości i większej porowatości.
2. Okres 3-miesięcznego przechowywania nie miał wpływu na zmniejszenie gęstości i porowatości nadzienia otrzymanego metodą napowietrzania za pomocą mieszadła, natomiast zdecydowanie wzrosła gęstość i obniżyła się porowatość nadzienia otrzymanego metodą włączania sprężonego powietrza.

LITERATURA

- [1] Brooker B.E.: The role of fat in stabilization of gas cells in bread dough. *J. Cereal Sci.*, 1996, 24, 187-198.
- [2] Campbell G.M., Mougeot E.: Creation and characterization of aerated food products. *Trends in Food Science and Technology*, 1999, 10, 283-296.
- [3] Gomółka E., Szynok A.: *Chemia wody i powietrza*. Wrocław, Wyd. PW (II wydanie), 1986.
- [4] Michalski W.: *Pracownia analizy technicznej*. Warszawa, PWSZ (II wydanie), 1973.
- [5] Pijanowski E.: *Zarys chemii i technologii mleczarstwa*. Tom II, Warszawa, PWRiL, 1974.
- [6] Praca zbiorowa: *Encyklopedia Techniki. Przemysł spożywczy*. Warszawa, WNT, 1978.
- [7] Praca zbiorowa: *Technologia jaj*. Warszawa, WNT (II wydanie), 1991.

DENSITY AND POROSITY DETERMINATION OF AERATED CONFECTIONERY

SUMMARY

The density and porosity of the aerated agar based confectionery filling obtained by the two methods of aeration has been determined: by mechanical mixing (method A) and by introducing the compressed air (method B). Applying of the aeration by method B allowed to obtain the filling with the higher density and lower porosity.

MARIUSZ KOSMOWSKI
Katedra Maszyn Przemysłu Spożywczego
Wydział Mechaniczny Politechniki Gdańskiej

ORIENTACJA POPRZECZNA MAŁYCH RYB[®]

W artykule przedstawiono analizę teoretyczną nowego sposobu orientowania poprzecznego małych ryb. Omówiono operację ukierunkowywania ryb grzbietami w jedną stronę przy pomocy rolek. Praca jest kolejnym etapem badań zmierzających do skonstruowania zautomatyzowanej maszyny do obróbki wstępnej szprotów.

WPROWADZENIE

Przemysłowe przetwarzanie małych ryb do postaci umożliwiającej bezpośrednio ich spożycie przez ludzi jest trudne i w efekcie w małym stopniu realizowane.

Podstawowym warunkiem poprawnej, pod względem technologicznym, obróbki jest prawidłowy załadunek surowca do maszyn. Operacja załadunku wymaga zmechanizowania procesu ukierunkowywania szprotów w przestrzeni przed przekazaniem ich do maszyn. Na orientację przestrzenną ryb składają się dwa etapy:

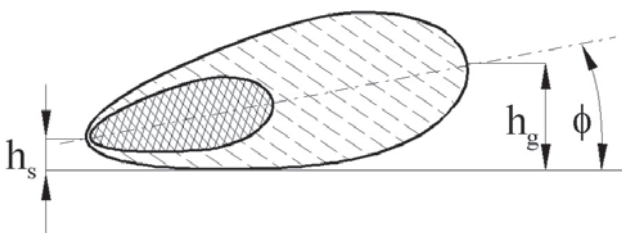
- orientacja podłużna - ukierunkowywanie głowami w jedną stronę,
- orientacja poprzeczna - ukierunkowywanie grzbietami w jedną stronę.

Oba etapy wymagają niezależnych, odmiennych rozwiązań konstrukcyjnych. W niniejszej artykule omówiono założenia nowej metody orientowania poprzecznego.

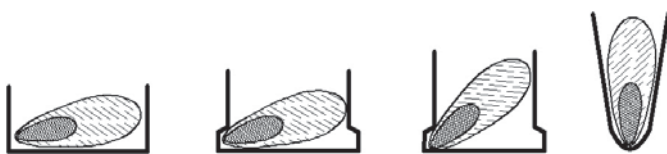
ZNANE SPOSOBY ORIENTOWANIA POPRZECZNEGO

Orientację umożliwia asymetryczna budowa ciała surowca. Do ukierunkowywania wykorzystywane są prowadnice o zmieniającym się wraz z długością profilem przekroju poprzecznego (rys. 2 i 5).

Kształt poprzecznego przekroju ryb często jest zbliżony do klina. Wiąże się z tym różne wartości wzniosu stępki h_s i grzbietu h_g (rys. 1)



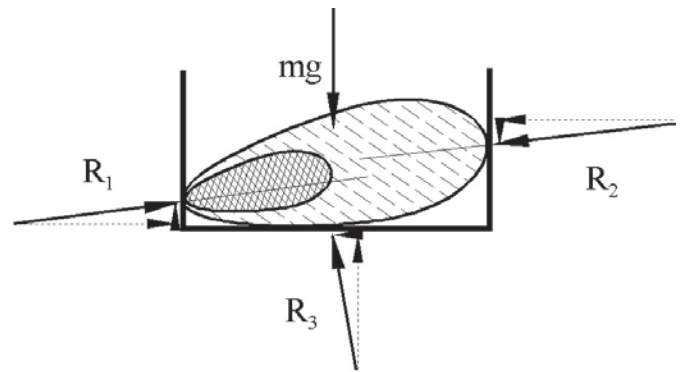
Rys. 1. Wielkości wykorzystywane do obracania ryby grzbietem do góry



Rys. 2. Wpływ zmiany profilu prowadnicy o ściankach prostych

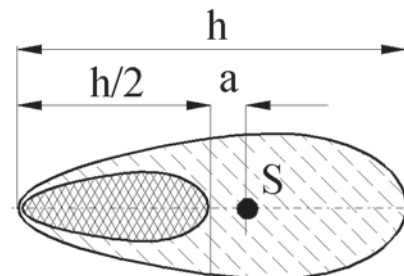
Różnice te sprawiają, że w prowadnicach o ściankach prostych (rys. 2) pojawiające się reakcje ze strony kanału wywołują obrót ryby w kierunku unoszenia grzbietu (rys. 3).

Z klinowego kształtu poprzecznego przekroju wynika także asymetryczne położenie środka ciężkości ryby (rys. 4).

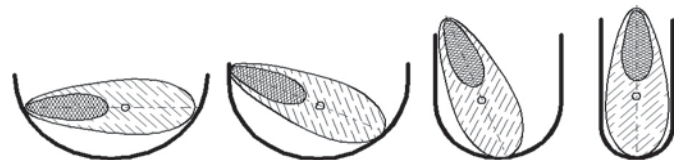


Rys. 3. Układ sił działających na rybę przy unoszeniu grzbietu [3]

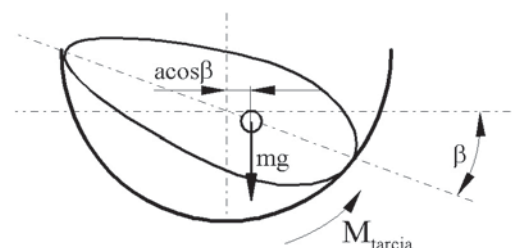
Właściwość ta wykorzystywana jest w prowadnicach o ściankach łukowych (rys. 5), w których moment siły ciężkości doprowadza do obrotu w kierunku unoszenia brzucha (rys. 6).



Rys. 4. Wielkości wykorzystywane do obracania ryby grzbietem do dołu



Rys. 5. Wpływ zmiany profilu prowadnicy o ściankach łukowych



Rys. 6. Układ sił działających na rybę przy unoszeniu brzucha [1]

W obu przypadkach skuteczność orientowania zależy od odpowiedniego doboru wzdłużnej prędkości surowca. Opisane sposoby, do poprawnej pracy, wymagają oddziaływania na ryby siłami bezwładności. Siły te generowane są przez mechanizmy korbowe wymuszające ruchy postępowo zwrotne prowadnic, a przez to ruch względny ryby i drgającej powierzchni.

Znane konstrukcje są orienterami wibracyjnymi o dużych wymiarach. Uniemożliwia to budowę niewielkich maszyn ze zmechanizowanym załadunkiem. Mankamenty te wymuszają konieczność poszukiwania nowych rozwiązań.

ROLKOWA ORIENTACJA POPRZECZNA

Do orientacji wykorzystano zbieżność przekroju poprzecznego szprota w kierunku brzucha. Przyjęto, że orientacja będzie prowadzona przy pomocy pary równoległych współbieżnych rolek. Wykluczono możliwość stosowania wibracji.

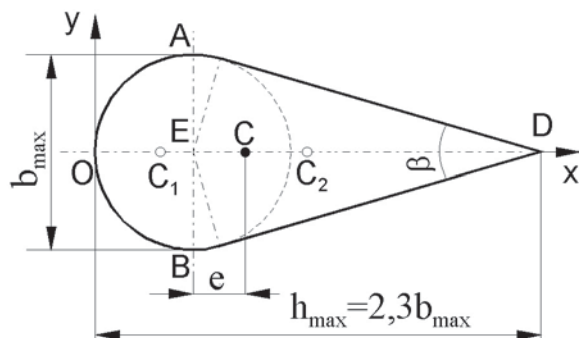
Założenia

Analizę zjawiska przeprowadzono przy nast. założeniach:

- zdefiniowano uproszczony kształt przekroju poprzecznego ryby (w miejscu jej maksymalnej wysokości h_{max} i grubości b_{max} - rys. 7),
- uwzględniono tylko rolki poziome,
- pominięto wpływ prędkości poślizgu (prędkości obrotowej) rolek,

(badania wykazały, że jakkolwiek istnieje dodatnia korelacja pomiędzy prędkością poślizgu rolek i wartością współczynnika tarcia kinematycznego [2] to, dzięki stosowaniu zwilżania wodą powierzchni styku ryb z rolkami i małego zakresu zmian prędkości, wpływ ten można pominąć).

Uproszczony przekrój poprzeczny ryby (szprota bałtyckiego)



Rys. 7. Uproszczony kształt przekroju poprzecznego szprota (e - odchylenie położenia środka ciężkości od środka krzywizny grzbietu)

Zakładając równomierność struktury przekroju i ostrą stępkę brzucha można wyznaczyć przybliżone położenie środka ciężkości figury (rys. 7):

Półkole ABO

- pole: $S_1 = \frac{\pi b_{max}^2}{4}$;
- odcięta środka ciężkości:

$$OC_1 = OE - EC_1 = \frac{b_{max}}{2} - \frac{2}{3} \frac{b_{max}}{\pi} = 0,29b_{max}$$

Trójkąt ABD

- pole: $S_2 = \frac{1}{2} 1,8^2 b_{max}^2$
- odcięta środka ciężkości:

$$OC_2 = OE + EC_2 = \frac{b_{max}}{2} + \frac{1}{3} 1,8b_{max} = 1,1b_{max}$$

Dla całości:

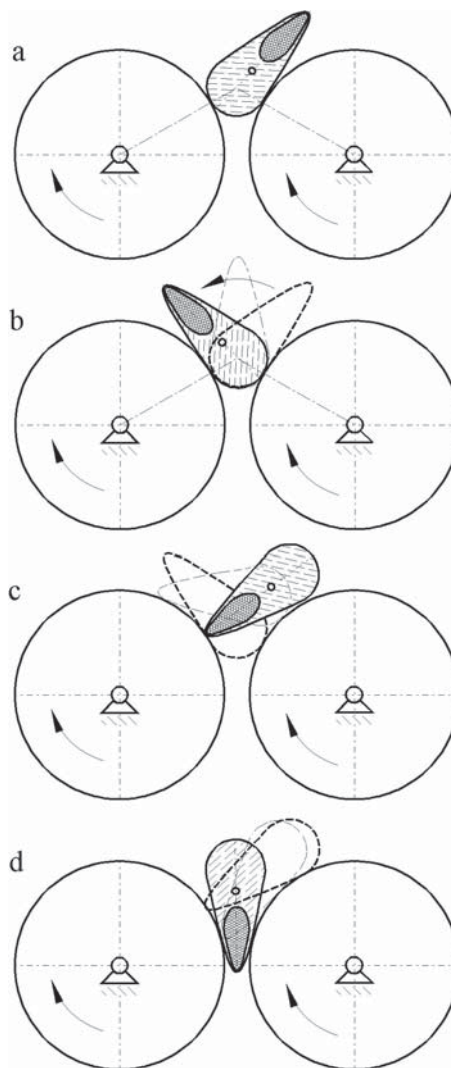
$$OC = \frac{OC_1 S_1 + OC_2 S_2}{S_1 + S_2} = 0,83b_{max}$$

Środek ciężkości przekroju (punkt C) leży w obszarze wyznaczonym okręgiem o średnicy równej maksymalnej grubości b_{max} . Jest oddalony od środka tego okręgu w kierunku części brzusznej i jest jednocześnie odchylony od połowy wysokości ryby h_{max} w kierunku grzbietu.

Fazy orientowania

Wyróżniono następujące fazy operacji orientowania (rys. 8):

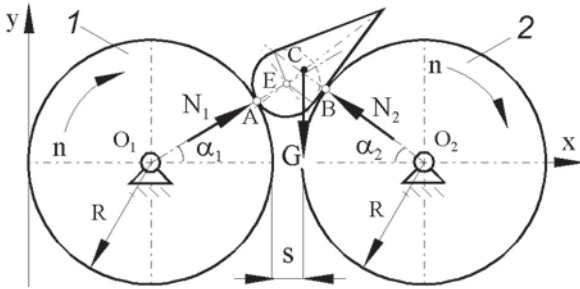
- a) Pozycja wyjściowa – niestabilna,
- b) Etap I – przerzucenie części brzusznej w stronę rolki zabierającej,
- c) Etap II – wyniesienie części grzbietowej,
- d) Etap III – opuszczenie części brzusznej w kierunku szczeliny,
- e) Pozycja końcowa - stabilna.



Rys. 8. Fazy rolkowego orientowania (opis w tekście)

Osobno omówiono poszczególne fazy.

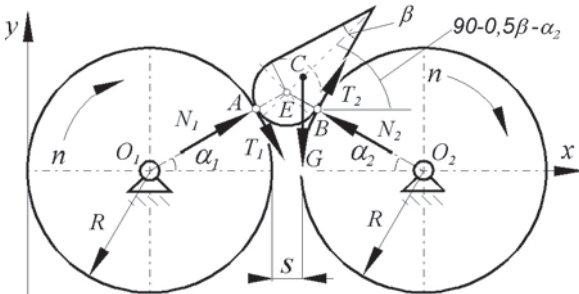
Pozycja wyjściowa



Rys. 9. Pozycja wyjściowa (układ sił przy braku tarcia), (1-rolka zabierająca, 2-rolka wyrzucająca, R- promień rolki, s- szczelina między rolkami)

Chwilowo pomijamy tarcie. Konsekwencją braku sił stycznych na powierzchniach rolek jest konieczność oddziaływania na rybę różnymi siłami normalnymi (N_1 i N_2). Tylko w przypadku, gdy $\alpha_1 \neq \alpha_2$ można zapewnić równowagę ryby (linie działania sił G , N_1 i N_2 przetną się w jednym punkcie). Ten warunek spełnia ułożenie surowca, przy którym ryba styka się z jedną rolką krzywizną części grzbietowej (punkt A rys. 9), a z drugą obszarem płaskiej powierzchni (punkt B).

Pojawienie się tarcia, między rolkami a rybą, wywoła siły styczne skierowane w kierunku przeciwnym niż moment wynikający z mimośrodowości usytuowania środka ciężkości ryby $e_x G$ (e_x – ramię, na którym działa siła ciężkości względem punktu obrotu E). Od wielkości sił tarcia zależy czy ryba zajmie położenie, w którym będzie kontaktować się krzywizną grzbietu z obu rolkami (rys. 10) czy zajmie położenie pośrednie.



Rys. 10. Pozycja wyjściowa (zrównoważone momenty sił tarcia i ciężkości)

Etap I – przerzucenie części brzusznej

Przerzut brzucha nastąpi wówczas, gdy moment sił tarcia przekroczy wartość równoważącą moment siły ciężkości, czyli w przypadku, gdy:

$$0,5b_{\max} \sum T > e_x G$$

Zrównoważenie momentów nastąpi w przypadku zilustrowanym na rys. 10. Na rybę w pozycji wyjściowej do obrotu (do przerzucenia brzucha) działają siły normalne, których linie działania przecinają się w punkcie obrotu ryby E. Z tego warunku wynika równość kątów $\alpha_1 = \alpha_2$ oraz równość sił normalnych i stycznych $N_1 = N_2$ i $T_1 = T_2$.

Warunek zrównoważenia wyznaczamy z zależności:

$$\sum M_E = 0: 0,5b_{\max} f_{g-l} (N_1 + N_2) = e_x G,$$

gdzie f_{g-l} – graniczny współczynnik tarcia ryby o rolki pierwszego etapu orientacji (przerzutu).

Naciski liczymy z warunku:

$$\sum F_y = 0: N_1 \sin \alpha_1 + N_2 \sin \alpha_2 = G$$

Oznaczając $\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_0$ i $N_1 = N_2 = N$ równania uproszczają się:

$$f_{g-l} b_{\max} N = e_x G \quad (\text{warunek zrównoważenia}),$$

$$\frac{G}{N} = 2 \sin \alpha_0 \quad (\text{naciski}).$$

Uwzględniając powyższe wyznaczamy graniczny współczynnik tarcia dla przerzutu

$$f_{g-l} = \frac{e_x}{b_{\max}} 2 \sin \alpha_0 \quad (1)$$

gdzie:
$$\alpha_0 = \arccos \frac{2R + s}{2R + b_{\max}} \quad (2)$$

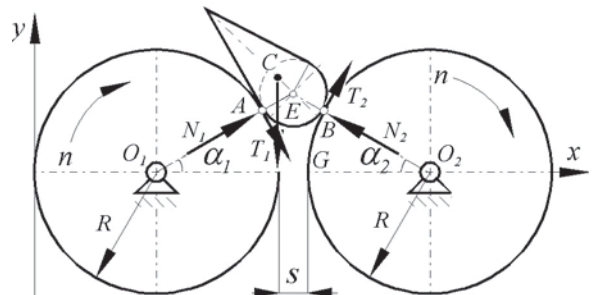
$$e_x = \frac{e}{\sin(0,5\beta + \alpha)} \quad (3)$$

Wartość współczynnika tarcia, zapewniającego zrównoważenie momentów, zależy od budowy ryby (e , b_{\max}), na co nie mamy wpływu oraz od parametrów geometrycznych układu rolek (średnicy rolek $2R$ i szczeliny między rolkami s).

Przerzut części brzusznej w stronę rolki zabierającej nastąpi po przekroczeniu wartości granicznych, czyli dla

$$f > f_{g-l} \quad (4)$$

Etap II - wyniesienie części grzbietowej



Rys. 11. Siły działające na rybę w pozycji wyjściowej do II etapu orientacji

Wyniesienie grzbietu ryby nastąpi wówczas, gdy moment działających na rybę względem punktu A będzie większy niż moment równowagi. Równowagę zapewni zrównanie wypadkowego momentu pochodzącego od sił tarcia i nacisków z momentem pochodzącym od siły ciężkości szprota ($\sum M_A = 0$).

Dla pozycji kończącej etap I (przerzutu brzucha) i rozpoczynającej etap II (wynoszenia grzbietu) $\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_0$ wówczas:

$$lG = ABN_{2y} + ABT_{2y}$$

gdzie l – ramię na którym powinna działać siła ciężkości, względem punktu A, aby zapewnić równowagę.

$$N_{2y} = N_2 \sin \alpha_2 = N \sin \alpha_0,$$

$$T_{2y} = T_2 \sin \alpha_2 = f N \sin \alpha_0$$

$$AB = 2R + s - 2R \cos \alpha_0$$

$$\cos \alpha_0 = \frac{R + 0,5s}{R + 0,5b_{\max}}$$

Z zależności: $\sum F_y=0$ wyznaczamy $G=2N \sin \alpha_0$.

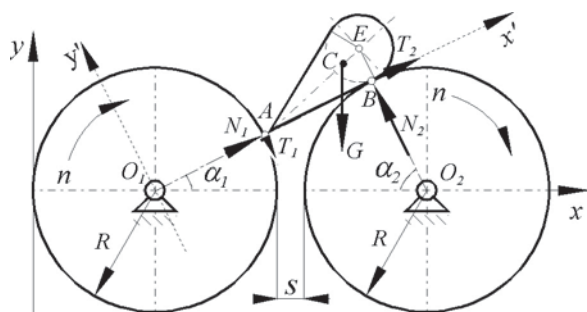
Uwzględniając powyższe otrzymujemy:

$$lG = AB \cdot N \frac{\sin \alpha_0 + f \cos \alpha_0}{2 \sin \alpha_0}, \text{ a następnie:}$$

$$\frac{2l}{AB} - 1 = f \operatorname{ctg} \alpha_0$$

Dla współczynników tarcia $f \geq 0$, powyższe równanie, opisujące warunki równowagi ryby, jest prawdziwe, gdy $l \geq \frac{AB}{2}$ (dla środka ciężkości ryby odchylonego od punktu

obrotu E w kierunku grzbietu). W rzeczywistości $l < \frac{AB}{2}$, co świadczy, że w pozycji wyjściowej do drugiego etapu orientacji (rys. 11) zawsze działa na rybę moment w kierunku wynoszenia grzbietu (bez względu na wartość współczynnika tarcia).



Rys. 12. Siły działające na rybę w pozycji wyjściowej do III etapu orientacji

Etap III - opuszczenie części brzusznej

Na rys. 12 przedstawiono rybę w pozycji zapewniającej maksymalne zróżnicowanie oddziaływania poszczególnych rolek. Istnieje graniczna wartość współczynnika tarcia - f_{g-II} , której przekroczenie wywoła utratę kontaktu ryby z rolką zabierającą ($N_1=0$) i wyniesienie jej ze szczeliny (w kierunku siły T_2). Opisane zjawisko nastąpi w przypadku, gdy siła styczna rolki wyrzucającej będzie większa od odpowiedniej ukierunkowanej składowej siły ciężkości. Szukaną graniczną wartość f_{g-II} wyznaczono z zależności $\sum F_y=0$, czyli $G_x=f_{g-II}N_2$. Uwzględniając, że $G \sin \alpha_2 = f_{g-II} G \cos \alpha_2$ ostatecznie otrzymujemy:

$$f_{g-II} = \operatorname{tg} \alpha_2 \tag{5}$$

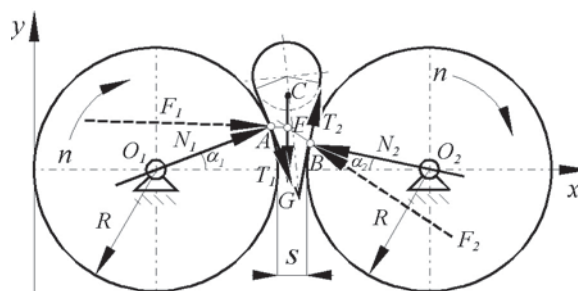
gdzie:
$$\alpha_2 = \operatorname{arc} \cos \left(\frac{R}{2R+s} \right) \tag{6}$$

Dla
$$f \leq f_{g-II} \tag{7}$$

ryba nie straci kontaktu z rolką zabierającą i nie zostanie wyniesiona przez rolkę wyrzucającą. Na rybę będzie działać niezrównoważony moment względem punktu B (wywołany ciężarem G i siłą tarcia T_1), który doprowadzi do obrotu ryby częścią brzuszną w kierunku szczeliny (rys. 12).

Pozycja końcowa

Na rybę, spoczywającą brzuchem w kierunku szczeliny, działają siły wynikające z ciężaru ryby i ruchu obrotowego rolek. Linie działania wszystkich sił (F_1, F_2 i G) przecinają się w jednym punkcie (E rys. 13), co świadczy, że układ jest w równowadze.



Rys. 13. Pozycja końcowa (zrównoważone momenty sił tarcia i ciężkości) (F_1, F_2 - wypadkowe nacisków i sił tarcia)

PODSUMOWANIE

Analiza poszczególnych etapów orientowania pozwala sformułować nast. wnioski:

- możliwa jest rolkowa orientacja poprzeczna ryb,
- na proces orientowania składają się trzy niezależne etapy,
- każdy z etapów przebiega w innych warunkach,
- warunkiem koniecznym zapoczątkowania rolkowego orientowania jest oddziaływanie na rybę siłą przekraczającą minimalną wartość graniczną - warunek (4),
- wartość siły inicjującej pierwszy etap orientowania jest wystarczająco wysoka by realizować wszystkie pozostałe etapy,
- oddziaływanie na rybę siłą przekraczającą maksymalną wartość graniczną (równowagi) prowadzi do „wyrzucenia” ryby poza rolki przed zakończeniem orientacji – warunek (5),
- wartości współczynników tarcia, wyznaczających minimalne i maksymalne wartości graniczne - wzory (1) i (7), zależą od wielkości ryby (β, b_{max}) i od parametrów geometrycznych układu (R, s).
- przeprowadzone badania analityczne nowego sposobu orientowania poprzecznego małych ryb kończą kolejny etap badań dających podstawę do skonstruowania zautomatyzowanej maszyny do obróbki wstępnej szprotów.

LITERATURA

[1] Brill I.: Zagruzochnyje ustrojstva ryboobrabatajushchich mashin. Piscevaja promyslennost. Moskva 1980.
 [2] Dowgiałto A.: Siły cięcia w obróbce ryb. Morski Instytut Rybacki. Gdynia 2002.
 [3] Kawka T., Dutkiewicz D.: Maszyny do obróbki ryb i kalmarów. Zarys konstrukcji. Wydawnictwo Morskie. Gdańsk 1986.

POSITIONING THE SMALL FISH WITH THE DORSAL SIDE IN THE SAME DIRECTION

SUMMARY

The article deals with the problem of mechanization of processing small fish. A new method of orientating was described. There are defined the relations between the roller parameters and the fish movements. The researches are introduction to creating an automated line to sprats' processing.

AGNIESZKA KALETA, KRZYSZTOF GÓRNICKI,
Katedra Podstaw Inżynierii - Wydział Inżynierii Produkcji
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

MOŻLIWOŚĆ ZASTOSOWANIA SIECI NEURONOWYCH W PRZEWIDYWANIU WIELKOŚCI SKURCZU SUSZARNICZEGO®

Pokazano możliwość wykorzystania sztucznych sieci neuronowych do określania przebiegu skurczu suszarniczego podczas suszenia warzyw na przykładzie cząstek korzenia pietruszki.

WSTĘP

Sztuczne sieci neuronowe powstały jako wynik interdyscyplinarnych poszukiwań automatyków, biocybernetyków, elektroników, lekarzy i matematyków. Idea ich działania związana jest z nieustannie poszerzającą się wiedzą z zakresu funkcjonowania ośrodkowego układu nerwowego [14]. Przewagę nad klasycznymi metodami obliczeniowymi sztuczne sieci neuronowe zawdzięczają temu, że na podstawie podanych im przykładowych danych wejściowych i wyjściowych same tworzą potrzebne użytkownikowi modele regresyjne lub rozwiązują problemy związane z przewidywaniem lub klasyfikacją. Niewątpliwą zaletą stosowania sztucznych sieci neuronowych jest znacznie niższy poziom wymaganej od użytkownika wiedzy teoretycznej niż w przypadku stosowania tradycyjnych obliczeniowych metod. Sieci te dość łatwo jest wykorzystać bez konieczności tworzenia i oprogramowania modelu [16]. Umożliwiają one odwzorowanie złożonych funkcji. Dzięki coraz bardziej dostępnym narzędziom (nowoczesne oprogramowanie, wydajne komputery osobiste) trudno jest wskazać dziedzinę wiedzy, w której jeszcze nie zastosowano sztucznych sieci neuronowych.

Zjawisko skurczu rozpoczyna się praktycznie wraz z rozpoczęciem procesu suszenia warzyw. Podczas suszenia tych produktów będących materiałami kapilarno-porowatymi występują trzy rodzaje deformacji: deformacja związana ze zmianą zawartości wody (zasadnicza), deformacja związana ze zmianą temperatury i deformacja mechaniczna spowodowana pojawieniem się napięć wewnętrznych [7]. Na wielkość skurczu wpływają warunki prowadzenia procesu suszenia takie jak temperatura czy prędkość przepływu powietrza [8, 15]. Początkowa struktura materiału, budowa morfologiczna tkanki roślinnej i jej skład chemiczny determinują zmiany wymiarów i kształtu [9, 13]. Duża zawartość nierozpuszczalnych składników w materiale ogranicza skurcz, a związki rozpuszczalne sprzyjają zmianom objętości i kształtu. Jednocześnie charakter przebiegu skurczu suszarniczego zmienia się podczas suszenia. W początkowym okresie warstwy powierzchniowe nie różnią się znacznie od warstw wewnętrznych i można przyjąć, że ilość odparowanej wody odpowiada zmianie objętości [17]. Dalszy przebieg suszenia powoduje, że powierzchnia suszonego materiału usztywnia się, zaś skurcz nie odpowiada ilości odparowanej wody [10]. Jednocześnie we wnętrzu materiału mogą tworzyć się szczeliny [5].

Przebieg skurczu suszarniczego jest zjawiskiem na tyle skomplikowanym, że do chwili obecnej nie została opracowana w satysfakcjonujący sposób teoria skurczu suszarniczego materiałów biologicznych. Skurcz opisuje się

w związku z tym najczęściej za pomocą formuły empirycznej, której parametry wyznacza się na podstawie pracochłonnych i często obciążonych dużym błędem pomiarów. Zestawienie proponowanych w literaturze modeli skurczu suszarniczego produktów rolniczych zostało przedstawione m.in. w pracach [4, 6, 11].

W suszarnictwie wykorzystywano już sztuczne sieci neuronowe m.in. przy modelowaniu procesu suszenia [1, 2] czy przy wyznaczaniu izoterm sorpcji [12].

Celem pracy było badanie możliwości wykorzystania sztucznych sieci neuronowych do określania przebiegu skurczu suszarniczego podczas suszenia warzyw na przykładzie cząstek korzenia pietruszki.

METODYKA BADAŃ

Do badań w ramach niniejszej pracy wykorzystano oczyszczone korzenie pietruszki odmiany Berlińska. Przygotowano próbki w postaci:

- plasterków pietruszki krojonych w poprzek korzenia,
- plasterków pietruszki krojonych wzdłuż korzenia,
- plasterków walca osiowego korzenia pietruszki krojonych w poprzek korzenia,
- pierścieni kory korzenia pietruszki krojonych w poprzek korzenia.

Grubość plasterków i pierścieni wynosiły 6 mm, a temperatury powietrza suszącego 40, 50, 60, 70 i 80°C.

W ramach pracy wykonane zostały w warunkach laboratoryjnych pomiary zmian zawartości wody i zmian objętości we wszystkich omawianych rodzajach próbek podczas ich suszenia.

Wszystkie badania laboratoryjne wykonane zostały w warunkach konwekcji naturalnej. Szczegóły dotyczące metodyki pomiarów można znaleźć w pracach [3, 4].

Do badań wykorzystano oprogramowanie Statistica Neural Networks PL. Badano różne struktury sieci neuronowych z algorytmem wstecznej propagacji błędów. Za wynik pozytywny przyjęto takie dostrojenie modelu sieci, aby suma kwadratów odchyłek pomiędzy wektorem uzyskanym, a pożądanym była mniejsza niż 10^{-3} . Weryfikacja uzyskanego modelu odbywała się innym zbiorem danych.

WYNIKI BADAŃ

W strukturze sieci neuronowej zastosowano trzy warstwy:

- a) warstwa wejściowa uwzględnia następujące czynniki: rodzaj cząstki, temperatura powietrza suszącego, względna zawartość wody w cząstce (stosunek aktualnej zawartości wody w cząstce do jej zawartości początkowej),

- b) jedna warstwa ukryta,
 c) warstwa wyjściowa: wartość względnej objętości cząstki (stosunek aktualnej objętości cząstki do jej objętości początkowej).

Uzyskano pozytywny rezultat uczenia sieci. Maksymalny błąd względny zbioru testowego wyniósł 1 %.

PODSUMOWANIE

Przedstawiony przykład wykorzystania sztucznych sieci neuronowych potwierdził możliwość zastosowania ich do określania wielkości skurczu suszarniczego. Duża dokładność i szybkość obliczeń oraz zdolność struktur sieci do uogólniania, jak również klasyfikacji, pozwala na wykorzystanie ich do określania omawianej wielkości.

LITERATURA

- [1] Balasubramanian A., Panda R. C., Ramachandra Rao V. S.: Modelling of a fluidized bed drier using artificial neural network. *Drying Technology*, 1996, 14(7&8), s. 1981-1989.
- [2] Farkas I., Reményi P., Biró A.: A neural network topology for modelling grain drying. *Computers and Electronics in Agriculture*, 2000, 26, s. 147-158.
- [3] Górnicki K., Kaleta A.: Kinetics of convection drying of parsley root particles. *Pol. J. Food Nutr. Sci.*, 2002, 11/52, 2, s. 13-19.
- [4] Górnicki K.: Modelowanie procesu konwekcyjnego suszenia korzeni pietruszki. Rozprawa doktorska. SGGW, Warszawa, 2000.
- [5] Jayaraman K.S., Das Gupta D.K., Babu Rao N.: Effect of pretreatment with salt and sucrose on the quality and stability of dehydrated cauliflower. *Int. J. Food Sci. Technol.*, 1990, 25, s. 47-60.
- [6] Kaleta A., Górnicki K.: Niektóre zagadnienia dotyczące modelowania procesu konwekcyjnego suszenia warzyw i owoców. *Post. Nauk Rol.*, 2002, 49/54, 4/298, s. 141-154.
- [7] Kowalski S. J.: Matematyczne modelowanie zjawiska skurczu materiału suszonego. VIII Sympozjum Suszarnictwa. Materiały konferencyjne, t. I. Warszawa, 1994, s. 121-136.
- [8] Lewicki P.P., Witrowa D.: Heat and mass transfer in externally controlled drying of vegetables. In: *Drying '92. Part A* (Ed. A. S. Mujumdar). Elsevier, Amsterdam, 1992, 884-891.
- [9] Lewicki P. P., Witrowa D., Pomaranska-Łazuka W.: Changes of physical properties of drying materials. In: *Developments in food engineering* (Eds. T. Yano, R. Matsuno, K. Nakamura), Blackie Academic & Professional, London, 1994. s. 137-139.
- [10] Lewicki P.P., Witrowa-Rajchert D., Mariak J.: Changes of structure during rehydration of dried apples. *J. Food Engng.*, 1997, 32, s. 347-350.
- [11] Moyar L., Sereno A. M.: Modelling shrinkage during convective drying of food materials: a review. *J. Food Engng.*, 2004, 61, s. 373-386.
- [12] Myhara R. M., Sablani S.: Unification of fruit water sorption isotherm using artificial neural network. *Drying Technology*, 2001, 19(8), s. 1543-1554.
- [13] Nowak D., Witrowa-Rajchert D., Lewicki P.P.: Skurcz objętościowy i zmiana gęstości marchwi i ziemniaka podczas suszenia konwekcyjnego. *Z. Probl. Post. Nauk Rol.*, 1998, z. 454, s. 461-468.
- [14] Osowski S.: Sieci neuronowe, Warszawa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 1996.
- [15] Ratti C.: Shrinkage during drying of foodstuffs. *J. Food Engng.*, 1994, 23, s. 91-105.
- [16] Sieci neuronowe. Materiały na seminarium organizowane przez StatSoft Polska Sp. z o.o. 14 października 1999 roku w Warszawie.
- [17] Witrowa-Rajchert D., Turek W.: Wpływ metody suszenia na skurcz i porowatość jabłek. *Zeszyty Naukowe Politechniki Białostockiej. Budowa i Eksploatacja Maszyn*, 1998, 5, s. 301-312.

POSSIBILITY OF APPLICATION OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORK FOR PREDICTION OF SHRINKAGE SIZE

SUMMARY

The possibility of using of artificial neural network for determination of shrinkage course during vegetables drying was discussed. The empirical data of shrinkage of parsley root particles were used.

LESZEK MIESZKALSKI

Katedra Inżynierii Rolniczej
Uniwersytet Warmińsko - Mazurski w Olsztynie

ANNA MIESZKALSKA

Katedra Techniki i Technologii Gastronomicznej
Wydział Technologii Żywności
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

WSPOMAGANA KOMPUTEROWO METODA MODELOWANIA SIATEK WIELOKĄTNYCH BRYŁ OWOCÓW[®]

Proponowana metoda modelowania kształtu brył owoców, na przykładzie jabłka odmiany malinowa oberlandzka, polega na tworzeniu macierzy współrzędnych wierzchołków trójwymiarowych siatek wielokątnych. Macierze X , Y , Z dla wstępnego modelu bryły powstają w wyniku obliczeń wykonanych na zmodyfikowanym układzie równań parametrycznych kuli. Szczegółowe modelowanie kształtów bryły owocu odbywa się przez wprowadzenie korekty wartości elementów edytowanych macierzy X , Y , Z .

Do modelowania zniekształceń lokalnych używa się zagęszczonej siatki wielokątnej ustawionej w miejsce wyciętego fragmentu bryły zasadniczej. Wizualizacji modelowanej bryły owocu dokonuje się za pomocą programu komputerowego *Mathcad 2001 Professional*.

Wykaz ważniejszych oznaczeń:

a , b , c – współczynniki decydujące o długości, szerokości i grubości modelowanej bryły; i – oznaczenie elementów i -tego wiersza macierzy; j – oznaczenie elementów j -tej kolumny macierzy; X – macierz współrzędnych x_{ij} ; Y – macierz współrzędnych y_{ij} ; Z – macierz współrzędnych z_{ij} ; x_{ij} , y_{ij} , z_{ij} – elementy macierzy o wymiarach $i \times j$.

WSTĘP I CEL PRACY

Szybkie rozpowszechnienie się metod numerycznych umożliwiło modelowanie brył o kształtach podobnych do obiektów naturalnych. W grafice komputerowej powierzchnie brył gładkich będących elementami obiektów naturalnych muszą być zamieniane na wartości dyskretne [1, 4].

Metoda modelowania obiektów występujących w naturalnym środowisku polegająca na tworzeniu siatki wielokątnej stanowiącej zbiór prostych krawędzi i wierzchołków jest metodą stosowaną do wizualizacji w komputerowych programach graficznych 3D. Jawne postacie modeli matematycznych są stosowane w projektowaniu procesów przetwarzania. Metoda ta pozwala odwzorowywać dowolne kształty. Kolejną istotną zaletą tej metody jest możliwość zwiększenia lokalnie szczegółowości obiektu, przez dodanie wierzchołków i krawędzi. Wadą metody siatek wielokątnych jest używanie dużej liczby wielokątów w modelach o zakrzywionych powierzchniach.

Celem pracy jest opracowanie metody tworzenia macierzy współrzędnych wierzchołków trójwymiarowych siatek wielokątnych aproksymujących kształt powierzchni modelowanej bryły owocu na przykładzie jabłka odmiany malinowa oberlandzka; dla uściślenia relacji w jakie owoce-warzywa wchodzi w kontakt z elementami roboczymi projektowanych maszyn.

OPIS METODY

Przy operacjach na punktach wygodnymi narzędziami są macierze jako tablice liczb. Macierze $X = [x_{ij}]$, $Y = [y_{ij}]$, $Z = [z_{ij}]$, o wymiarach $i \times j$ będą reprezentować wierzchołki

trójwymiarowej siatki wielokątnej modelowanej przykładowej powierzchni bryły jabłka. Wartości elementów x_{ij} , y_{ij} , z_{ij} macierzy X , Y , Z należy tak dobrać, aby uzyskana siatka wielokątów mogła jak najdokładniej aproksymować rzeczywisty kształt powierzchni modelowanej bryły. Do wizualizacji modelu powierzchni bryły wykorzystano program komputerowy *Mathcad 2001 Professional* firmy *MathSoft Engineering & Education, Inc* [2, 3].

Określanie wartości elementów macierzy należy rozłożyć na kilka etapów.

W pierwszym etapie dokonuje się wyboru bryły podstawowej, która będzie podlegać dalszym modyfikacjom. Dla modelu jabłka bryłą podstawową jest kula reprezentowana za pomocą równań parametrycznych:

$$\begin{aligned} X &= \sin \alpha \cdot \cos \beta \\ Y &= \sin \alpha \cdot \sin \beta \\ Z &= \cos \alpha \end{aligned} \quad 1)$$

W drugim etapie trzeba dokonać segmentacji modelu bryły, czyli ustalić z ilu wielokątów będzie się składać jego siatka. Liczbę wielokątów dla bryły podstawowej oblicza się z następującego wzoru:

$$L = (i - 1)(j - 1) \quad (2)$$

Jeżeli $i = j = N$, to niech $N = 8$. Im większe N , tym bardziej jest gładka powierzchnia bryły i tym większych rozmiarów są macierze współrzędnych wierzchołków siatki.

W następnej kolejności trzeba dokonać takiego zapisu równania (1), aby wykorzystując program komputerowy Mathcad, było możliwe wykonanie wizualizacji modelowanej bryły na ekranie monitora komputera:

$$i = 0 \dots N \quad (3)$$

$$j = 0 \dots N \quad (4)$$

$$\alpha_i = \frac{i \cdot \pi}{N} \quad (5)$$

$$\beta_j = \frac{j \cdot 2 \cdot \pi}{N} \quad (6)$$

$$X_{i,j} = a \cdot \sin \alpha_i \cdot \cos \beta_j$$

$$Y_{i,j} = b \cdot \sin \alpha_i \cdot \sin \beta_j \quad (7)$$

$$Z_{i,j} = c \cdot \cos \alpha_i$$

W macierzach X, Y, Z utworzonych za pomocą równań (7) współrzędne x, y, z w kolumnach wyznaczają południki siatki a współrzędne x, y, z w wierszach wyznaczają jej równoleżniki. Jeżeli do równań (7) wstawione zostaną parametry $a = b = c = 1$, to zostanie wygenerowana, siatka kuli.

Trzeci etap modelowania polega na ustaleniu wymiarów podstawowych (długość, szerokość, grubość) modelowanej bryły jabłka. Wymiary te określono dla losowo wybranego jabłka odmiany malinowa oberlandzka. Długość jabłka wynosiła 100 mm, zatem $c = 50$, szerokość 100 mm, stąd $a = 50$, a grubość 90 mm, wobec tego $b = 45$. Korzystając z równań (7), tworzy się macierze współrzędnych wierzchołków siatki wstępnej bryły jabłka.

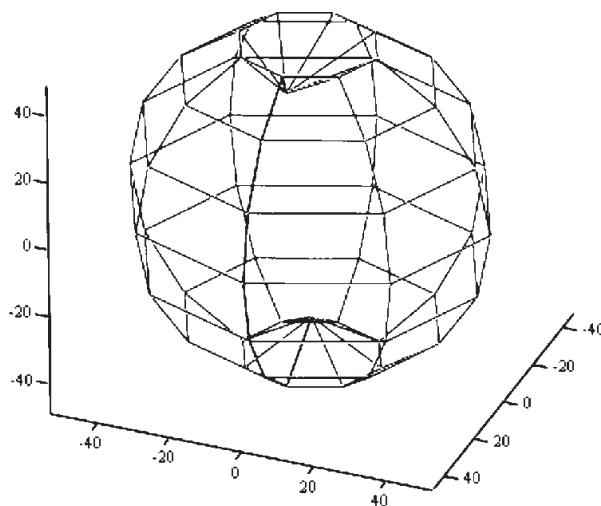
Etap czwarty to etap modelowania szczegółów bryły. W tym etapie należy zamodelować zagłębienie w bryle, z którego wyrasta ogonek oraz zagłębienie po przeciwległej stronie. W tym celu należy dokonać niewielkich zmian w macierzach (8) i (10). W macierzy X1 (8) w zerowym

$$(8) \quad X1 := \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 17.221 & 12.177 & 0 & -12.177 & -17.221 & -12.177 & -0 & 12.177 & 17.221 \\ 31.82 & 22.5 & 0 & -22.5 & -31.82 & -22.5 & -0 & 22.5 & 31.82 \\ 41.575 & 29.398 & 0 & -29.398 & -41.575 & -29.398 & -0 & 29.398 & 41.575 \\ 45 & 31.82 & 0 & -31.82 & -45 & -31.82 & -0 & 31.82 & 45 \\ 41.575 & 29.398 & 0 & -29.398 & -41.575 & -29.398 & -0 & 29.398 & 41.575 \\ 31.82 & 22.5 & 0 & -22.5 & -31.82 & -22.5 & -0 & 22.5 & 31.82 \\ 17.221 & 12.177 & 0 & -12.177 & -17.221 & -12.177 & -0 & 12.177 & 17.221 \\ 0 & 0 & 0 & -0 & -0 & -0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$(9) \quad Y1 := \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 13.53 & 19.13 & 13.53 & 0 & -13.53 & -19.13 & -13.53 & -0 \\ 0 & 25 & 35.36 & 25 & 0 & -25 & -35.36 & -25 & -0 \\ 0 & 32.66 & 46.19 & 32.66 & 0 & -32.66 & -46.19 & -32.66 & -0 \\ 0 & 35.36 & 50 & 35.36 & 0 & -35.36 & -50 & -35.36 & -0 \\ 0 & 32.66 & 46.19 & 32.66 & 0 & -32.66 & -46.19 & -32.66 & -0 \\ 0 & 25 & 35.36 & 25 & 0 & -25 & -35.36 & -25 & -0 \\ 0 & 13.53 & 19.13 & 13.53 & 0 & -13.53 & -19.13 & -13.53 & -0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -0 & -0 & -0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$(10) \quad Z1 := \begin{pmatrix} 50 & 50 & 50 & 50 & 50 & 50 & 50 & 50 & 50 \\ 46.19 & 46.19 & 46.19 & 46.19 & 46.19 & 46.19 & 46.19 & 46.19 & 46.19 \\ 35.36 & 35.36 & 35.36 & 35.36 & 35.36 & 35.36 & 35.36 & 35.36 & 35.36 \\ 19.13 & 19.13 & 19.13 & 19.13 & 19.13 & 19.13 & 19.13 & 19.13 & 19.13 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -19.13 & -19.13 & -19.13 & -19.13 & -19.13 & -19.13 & -19.13 & -19.13 & -19.13 \\ -35.36 & -35.36 & -35.36 & -35.36 & -35.36 & -35.36 & -35.36 & -35.36 & -35.36 \\ -46.19 & -46.19 & -46.19 & -46.19 & -46.19 & -46.19 & -46.19 & -46.19 & -46.19 \\ -50 & -50 & -50 & -50 & -50 & -50 & -50 & -50 & -50 \end{pmatrix}$$

wierszu i we wszystkich kolumnach wprowadzono liczbę 15, która odchyła od osi miejsce zaczepienia ogonka. Powstała macierz nazwano X2. Macierz Y1 (9) nie ulega zmianie, zatem $Y1 = Y2$. W macierzy Z1 (10) w zerowym wierszu i wszystkich kolumnach wprowadzono liczbę 40 decydującej o zagłębieniu w bryle od strony ogonka. W wierszu ósmym tej macierzy i we wszystkich kolumnach wprowadzono liczbę -35, która określa wgłębienie po przeciwnej stronie ogonka. Po wprowadzeniu tych zmian powstała macierz nazwano Z2. Wprowadzając tak zmodyfikowane macierze do wykresu powierzchniowego programu komputerowego Mathcad otrzyma się wykres modelu bryły jabłka przedstawiony na rysunku 1.

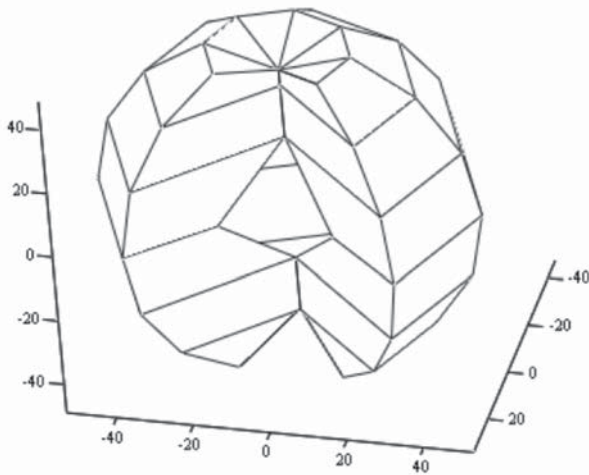


(X2, Y2, Z2)

Rys. 1. Model siatki wstępnej bryły jabłka odmiany malinowa oberlandzka

Utworzona siatka modelu bryły jabłka składa się z 16 trójkątów, które tworzą powierzchnię zagłębienia w bryle oraz 48 trapezów tworzących powierzchnię boczną modelowanej bryły.

W celu utworzenia siatki bryły jabłka z odkrojonym jej fragmentem oraz z zaznaczonym miejscem gniazda pestkowego należy w macierzach (8), (9), (10) wprowadzić zmiany. W macierzy X1 (8) w wierszach od 0 do 3 i od 4 do 8 w kolumnach 0 i 8 należy wprowadzić 0, a w wierszu 4 kolumnach 0 i 8 liczbę 15. Powstała macierz nazwano X3. W macierzy Y1 (9) w wierszu 4 kolumny 0 trzeba wpisać liczbę 15, a w tym samym wierszu kolumny 8 liczbę -15, a powstała macierz nazwać Y3. Do macierzy Z1 (10) wprowadzić takie same zmiany jak przy tworzeniu macierzy Z2, dodatkowo w wierszu 1 kolumny 0 i 8 wpisać liczbę 40, a w wierszu 7 kolumny 0 i 8 wpisać liczby -35.



(X3, Y3, Z3)

Rys. 2. Model bryły jabłka z odkrojonym fragmentem bryły i zaznaczonym gniazdem pestkowym

Powstała macierz nazwano Z3. Wykres siatki bryły jabłka z odkrojonym fragmentem przedstawiono na rysunku 2.

Pozostaje problem modelowania zniekształceń lokalnych, np. wgniecenie lub uwypuklenie, przy użyciu jak najmniejszej liczby wielokątów. Jedną z metod rozwiązania tego problemu jest wycięcie z bryły podstawowej jej fragmentu i wstawienie w to miejsce płata powierzchni o zagęszczonej siatce. Na tej dodatkowej siatce można modelować zniekształcenie lokalne. Żeby uzyskać model bryły jabłka z wyciętym jej fragmentem, należy w równaniach (7) kąt β_j zapisać np. w postaci:

$$\beta_{1j} = \frac{5 \cdot \pi \cdot j}{3 \cdot N} \quad (11)$$

Po wprowadzeniu do utworzonych za pomocą równań (8) i (11) macierzy opisujących zagłębienia w miejsce ogonka i po przeciwległej stronie uzyska się macierze X4, Y4, Z4 zapisane niżej. Wartość kąta β_{1j} decyduje o wielkości wycięcia w bryle. Wstawienie powierzchni o zagęszczonej siatce w miejsce wyciętego fragmentu bryły polega na napisaniu równania parametrycznego tej powierzchni oraz na jej obrocie względem osi OZ, by trafiła w miejsce brakującej powierzchni.

Wartości N , i , j , c , α_i niech pozostaną nie zmienione. Niech $\alpha = 49$, natomiast $b = 44$. Kąt β_{2j} należy zapisać w postaci:

$$\beta_{2j} = \frac{\pi \cdot j}{3 \cdot N} \quad (15)$$

Układ równań parametrycznych fragmentu powierzchni z siatką do modelowania kształtu zniekształceń miejscowych jest zapisany w następującej postaci:

$$\begin{aligned} X5_{i,j} &= a \cdot \sin \alpha_i \cdot \cos \beta_{2j} \cdot \cos \gamma - b \cdot \sin \alpha_i \cdot \sin \beta_{2j} \cdot \sin \gamma \\ Y5_{i,j} &= a \cdot \sin \alpha_i \cdot \cos \beta_{2j} \cdot \sin \gamma + b \cdot \sin \alpha_i \cdot \sin \beta_{2j} \cdot \cos \gamma \\ Z5_{i,j} &= c \cdot \cos \alpha_i \end{aligned} \quad (16)$$

gdzie: $\gamma = (5 \cdot \pi)/3$

Kąt γ jest kątem obrotu względem osi OZ fragmentu powierzchni opisanej równaniem parametrycznym (16). Na wyznaczonej w ten sposób zagęszczonej siatce powierzchni

$$(12) \quad X4 := \begin{pmatrix} 15 & 15 & 15 & 15 & 15 & 15 & 15 & 15 & 15 \\ 17.22 & 13.66 & 4.46 & -6.59 & -14.91 & -17.07 & -12.18 & -2.25 & 8.61 \\ 31.82 & 25.24 & 8.24 & -12.18 & -27.56 & -31.55 & -22.5 & -4.15 & 15.91 \\ 41.57 & 32.98 & 10.76 & -15.91 & -36 & -41.22 & -29.4 & -5.43 & 20.79 \\ 45 & 35.7 & 11.65 & -17.22 & -38.97 & -44.62 & -31.82 & -5.87 & 22.5 \\ 41.57 & 32.98 & 10.76 & -15.91 & -36 & -41.22 & -29.4 & -5.43 & 20.79 \\ 31.82 & 25.24 & 8.24 & -12.18 & -27.56 & -31.55 & -22.5 & -4.15 & 15.91 \\ 17.22 & 13.66 & 4.46 & -6.59 & -14.91 & -17.07 & -12.18 & -2.25 & 8.61 \\ 0 & 0 & 0 & -0 & -0 & -0 & -0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$(13) \quad Y4 := \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 11.65 & 18.48 & 17.68 & 9.57 & -2.5 & -13.53 & -18.97 & -16.57 \\ 0 & 21.52 & 34.15 & 32.66 & 17.68 & -4.61 & -25 & -35.05 & -30.62 \\ 0 & 28.12 & 44.62 & 42.68 & 23.1 & -6.03 & -32.66 & -45.8 & -40.01 \\ 0 & 30.44 & 48.3 & 46.19 & 25 & -6.53 & -35.36 & -49.57 & -43.3 \\ 0 & 28.12 & 44.62 & 42.68 & 23.1 & -6.03 & -32.66 & -45.8 & -40.01 \\ 0 & 21.52 & 34.15 & 32.66 & 17.68 & -4.61 & -25 & -35.05 & -30.62 \\ 0 & 11.65 & 18.48 & 17.68 & 9.57 & -2.5 & -13.53 & -18.97 & -16.57 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -0 & -0 & -0 \end{pmatrix}$$

$$(14) \quad Z4 := \begin{pmatrix} 40 & 40 & 40 & 40 & 40 & 40 & 40 & 40 & 40 \\ 46.19 & 46.19 & 46.19 & 46.19 & 46.19 & 46.19 & 46.19 & 46.19 & 46.19 \\ 35.36 & 35.36 & 35.36 & 35.36 & 35.36 & 35.36 & 35.36 & 35.36 & 35.36 \\ 19.13 & 19.13 & 19.13 & 19.13 & 19.13 & 19.13 & 19.13 & 19.13 & 19.13 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -19.13 & -19.13 & -19.13 & -19.13 & -19.13 & -19.13 & -19.13 & -19.13 & -19.13 \\ -35.36 & -35.36 & -35.36 & -35.36 & -35.36 & -35.36 & -35.36 & -35.36 & -35.36 \\ -46.19 & -46.19 & -46.19 & -46.19 & -46.19 & -46.19 & -46.19 & -46.19 & -46.19 \\ -35 & -35 & -35 & -35 & -35 & -35 & -35 & -35 & -35 \end{pmatrix}$$

jest możliwość modelowania zniekształceń przez zmianę wartości współrzędnych wierzchołków tej siatki. Uzyskane za pomocą równania (16) macierze należy przystosować do kształtu modelu bryły jabłka. W tym celu trzeba w macierzach zmienić elementy odpowiedzialne za wgłębienia w miejscu ogonka i po przeciwległej stronie oraz te elementy macierzy, które decydują o zniekształceniu lokalnym. Przykładowe macierze X5 (17), Y5 (18), Z5 (19) zamieszczono niżej. Po wprowadzeniu do trójwymiarowego wykresu programu komputerowego Mathcada macierze X4, Y4, Z4 oraz X5, Y5, Z5 uzyska się model bryły jabłka z zniekształceniem lokalnym przedstawionym na rysunku 3.

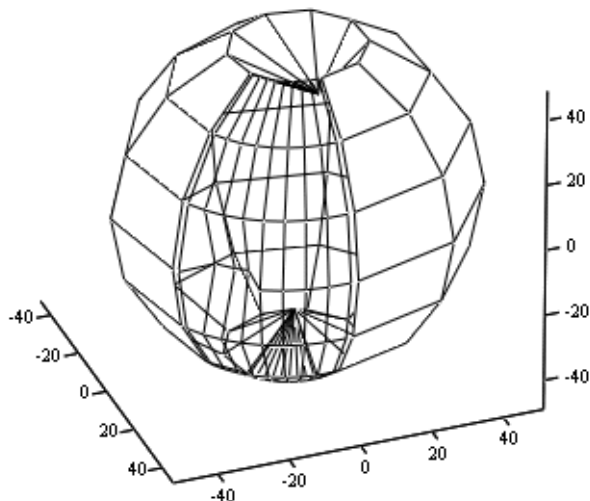
PODSUMOWANIE

Proponowana metoda modelowania kształtów brył owoców polegająca na tworzeniu macierzy współrzędnych wierzchołków trójwymiarowych siatek wielokątnych jest wygodna do praktycznego zastosowania. Jawne postacie macierzy współrzędnych pozwalają na tworzenie modeli brył o różnorodnych zniekształceniach powierzchni. Wprowadzenie dodatkowych macierzy umożliwiających modelowanie lokalnych zniekształceń przez zastosowanie bardziej zagęszczonej siatki niż model zasadniczy siatki wielokątnej zwiększa dokładność odwzorowania kształtu zniekształcenia.

$$(17) \begin{matrix} X5 := \\ (17) \end{matrix} \begin{pmatrix} 15 & 15 & 15 & 15 & 15 & 15 & 15 & 15 & 15 \\ 9.38 & 11.2 & 12.83 & 14.24 & 15.41 & 16.32 & 16.94 & 17.28 & 17.32 \\ 17.32 & 20.69 & 23.71 & 26.32 & 28.48 & 30.15 & 31.3 & 31.92 & 32 \\ 22.64 & 27.04 & 30.98 & 34.38 & 37.2 & 39.39 & 40.9 & 41.71 & 41.81 \\ 24.5 & 24 & 28 & 30 & 40.27 & 42.63 & 44.27 & 45.15 & 45.25 \\ 22.64 & 27.04 & 30.98 & 34.38 & 37.2 & 39.39 & 40.9 & 41.71 & 41.81 \\ 17.32 & 20.69 & 23.71 & 26.32 & 28.48 & 30.15 & 31.3 & 31.92 & 32 \\ 9.38 & 11.2 & 12.83 & 14.24 & 15.41 & 16.32 & 16.94 & 17.28 & 17.32 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$(18) \begin{matrix} Y5 := \\ (18) \end{matrix} \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -16.24 & -15 & -13.51 & -11.78 & -9.85 & -7.76 & -5.53 & -3.21 & -0.83 \\ -30.01 & -27.72 & -24.96 & -21.77 & -18.21 & -14.34 & -10.22 & -5.92 & -1.53 \\ -39.21 & -36.22 & -32.61 & -28.44 & -23.79 & -18.73 & -13.35 & -7.74 & -2 \\ -42.44 & -32 & -28 & -25 & -25.75 & -20.27 & -14.45 & -8.38 & -2.17 \\ -39.21 & -36.22 & -32.61 & -28.44 & -23.79 & -18.73 & -13.35 & -7.74 & -2 \\ -30.01 & -27.72 & -24.96 & -21.77 & -18.21 & -14.34 & -10.22 & -5.92 & -1.53 \\ -16.24 & -15 & -13.51 & -11.78 & -9.85 & -7.76 & -5.53 & -3.21 & -0.83 \\ -0 & -0 & -0 & -0 & -0 & -0 & -0 & -0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$(19) \begin{matrix} Z5 := \\ (19) \end{matrix} \begin{pmatrix} 40 & 40 & 40 & 40 & 40 & 40 & 40 & 40 & 40 \\ 46.19 & 46.19 & 46.19 & 46.19 & 46.19 & 46.19 & 46.19 & 46.19 & 46.19 \\ 35.36 & 35.36 & 35.36 & 35.36 & 35.36 & 35.36 & 35.36 & 35.36 & 35.36 \\ 19.13 & 19.13 & 19.13 & 19.13 & 19.13 & 19.13 & 19.13 & 19.13 & 19.13 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -19.13 & -19.13 & -19.13 & -19.13 & -19.13 & -19.13 & -19.13 & -19.13 & -19.13 \\ -35.36 & -35.36 & -35.36 & -35.36 & -35.36 & -35.36 & -35.36 & -35.36 & -35.36 \\ -46.19 & -46.19 & -46.19 & -46.19 & -46.19 & -46.19 & -46.19 & -46.19 & -46.19 \\ -35 & -35 & -35 & -35 & -35 & -35 & -35 & -35 & -35 \end{pmatrix}$$



(X4, Y4, Z4), (X5, Y5, Z5)

Rys. 3. Model bryły jabłka z miejscowym zniekształceniem

Utworzone według proponowanej metody macierze opisujące kształt modelowanej bryły mogą być przydatne do matematycznego modelowania procesów przetwarzania owoców.

Komputerowe wspomaganie modelowania kształtu bryły znacznie przyspiesza proces obliczeń, a także umożliwia szybką wizualizację modelu bryły w wymiarze 3D. Umożliwia również szybkie skalowanie bryły, a także jej obrót względem dowolnej osi układu współrzędnych.

Zespół autorski zaprasza zainteresowanych inżynierów zajmujących się projektowaniem nowych maszyn i urządzeń dla przetwórstwa rolno-spożywczego do współpracy.

Przy projektowaniu maszyn i urządzeń istnieje możliwość korzystania z naszej wiedzy w zakresie matematycznego opisu kształtów nieregularnych brył surowców, np. owoców i warzyw uzyskanych komputerowo i uściślających relacje w jakie owoce i warzywa wchodzą z elementami roboczymi nowoprojektowanych maszyn.

LITERATURA

- [1] Foley J.D., Andries van Dan, S. K. Feiner, J. F. Hughes, R. L. Phillips.: Wprowadzenie do grafiki komputerowej. Wydanie drugie. WNT. Warszawa, 2001.
- [2] Jakubowski K.: Mathcad 2000 Professional. Exit, 2000.
- [3] MathSoft. User's guide with reference manual Mathcad 2001 i. MathSoft Engineering & Education, Inc.
- [4] Polevoi R.: 3D Studio Max 3. Vademecum profesjonalisty. Helion, 2001.

COMPUTER AID METHOD OF POLYGONAL FRUITS SOLIDS MESHES MODELLING

SUMMARY

In this article method of fruit shapes modelling was shown (as an example an apple was used - Malinowa oberlandzka variety). This method base on creating matrices in three-dimensional polygonal networks. These matrices are built with vertices' coordinates. Matrices X, Y, Z for preliminary solid model arise as a result of calculations made on modify parametric system of equations of sphere.

Detailed modelling of fruit sphere shape carries on by introducing value of matrix X, Y, Z elements correction.

For local deformation modelling of condensed polygonal mesh replaced part of basic sphere was used. Fruit sphere model visualization was made in computer program MathCAD 2001 Professional.

ANDRZEJ DOWGIAŁŁO
Morski Instytut Rybacki

MECHANIZACYJNE UWARUNKOWANIA ZWIĘKSZENIA WYKORZYSTANIA SZPROTÓW NA CELE KONSUMPCYJNE®

W artykule przeprowadzono analizę sposobów mechanicznej obróbki szprotów i wskazano możliwość znaczącego zwiększenia jej przepustowości, będącego warunkiem wzrostu wykorzystania szprotów na cele konsumpcyjne.

WPROWADZENIE

Według danych FAO światowe połowy małych ryb pelagicznych, do których zaliczane są ryby o długości poniżej 20 cm, wynoszą około 40 mln. ton i w najbliższych latach ich wzrost nie jest przewidywany. Zmian wymaga natomiast struktura ich wykorzystania, gdyż obecnie zbyt dużą część połowów, aż 58%, przeznacza się na cele paszowe. Zdaniem ekspertów FAO, ze względu na stabilizację wielkości połowów, należy dążyć do zwiększenia wykorzystania małych ryb pelagicznych na cele konsumpcyjne.

W polskim rybołówstwie morskim jedynym poławianym i zaliczanym do małych ryb gatunkiem są szproty. Ich połowy w ostatnich kilku latach kształtują się na poziomie powyżej 80 tys. ton rocznie. Struktura ich wykorzystania jest jeszcze bardziej niekorzystna niż w rybołówstwie światowym. Poławiane przez polskich rybaków szproty tylko w 28% przeznaczone są na cele konsumpcyjne. Reszta jest eksportowana z przeznaczeniem na mączkę rybną, głównie do Danii. Przyczyną tak niekorzystnej struktury wykorzystania szprotów w Polsce są ograniczenia w ich obróbce mechanicznej do postaci produktów konsumpcyjnych. W artykule przedstawiono analizę tych ograniczeń oraz określono możliwość zmiany istniejącego stanu techniki, która pozwoli na zwiększenie masy szprotów przetwarzanych w Polsce na cele konsumpcyjne. Zwiększenie tych możliwości jest istotne, gdyż starania strony polskiej w negocjacjach akcesyjnych doprowadziły do uznania szprotów za ryby konsumpcyjne na obszarze całej Unii. Powstały więc warunki wzrostu sprzedaży produktów spożywczych ze szprotów, głównie konserw, na rynkach Unii Europejskiej.

ANALIZA ISTNIEJĄCEGO STANU TECHNIKI

W Polsce szproty konsumpcyjne są wykorzystywane głównie do produkcji dwóch typów konserw – ze szprotów podwędzanych i ze szprotów parowanych. Jest oczywiste, że podstawowym warunkiem zwiększenia ich produkcji jest jej ekonomiczna opłacalność. O niej z kolei decyduje jednostkowa zdolność produkcyjna zakładów przetwarzających szproty. Ta z kolei zależna jest nie tylko od stopnia zmechanizowania przetwórstwa, lecz także od przepustowości maszyn przetwórczych.

Wspomniany sposób zagospodarowania szprotów wymaga następujących form ich wstępnej obróbki mechanicznej:

- sortowania,

- odgławiania, stosowanego w przypadku obróbki szprotów poławianych zimą - niezerujących,
- nobbingowania, to jest odgławiania i patroszenia bez rozcinania jamy brzusznej, koniecznego w przypadku obróbki szprotów zerujących, z wypełnionym przewodem pokarmowym.

Według [3], aby obróbka szprotów była opłacalna, przepustowość maszyn, a więc w omawianym przypadku sortownic, odgławiarek i nobbingarek, powinna być nie mniejsza niż około 1000 ryb na minutę. Tymczasem z przeglądu maszyn oferowanych przez producentów, głównie zachodnich, wynika, że jedynie sortownice spełniają kryterium ekonomicznie opłacalnej przepustowości. Maszyny, na przykład firm TRIO, Cabinetplant czy polskiego Techmetu, sortują szproty z przepustowością znacznie większą niż 1000 ryb na minutę. Możliwości sortowania znacznie wzrosły po wprowadzeniu sortownic ciągnowych, w których prędkość przesuwu ryb wzdłuż szczeliny sortującej ryb osiąga 100 m na minutę.

Natomiast przepustowość dostępnych maszyn do odgławiania i nobbingowania jest znacznie mniejsza. Na przykład przepustowość nobbingarek firm TRIO i Cabinetplant nie przekracza 300 ryb na minutę i jest nie tylko znacząco niższa od pożądanej, lecz także niższa od deklarowanej w katalogu.

Aby znaleźć przyczyny tak niskich, w stosunku do potrzeb, przepustowości maszyn do mechanicznej obróbki szprotów, należy przeanalizować jej wszystkie etapy.

Pierwszym z nich jest formowanie jedno- lub wielostrumieniowego zorientowanego potoku ryb, które obejmuje:

- orientację ryb głową w kierunku ruchu,
- ułożenie ryb grzbietem do góry lub dołu albo ułożenie na wybranym boku.

Rozdzielenie masy ryb na jedno- lub wielostrumieniowy potok ryb zorientowanych głową w kierunku ruchu (orientacja wzdłużna) nie następuje znaczących trudności, ani pod względem technicznym, ani pod względem oczekiwanych przepustowości. Do tego celu stosuje się drgające ruchem harmonicznym stoły z prowadnicami, wykorzystując różnicę współczynników tarcia ryby podczas ruchu głową i płetwą ogonową do przodu. Również orientacja poprzeczna ryby (ułożenie grzbietem w określonym kierunku) nie stwarza problemów dzięki wykorzystaniu tak zwanych orienterów biernych – specjalnie ukształtowanych korytek, które wymuszają przyjęcie przez rybę określonej pozycji. Przykłady rozwiązań orienterów wzdłużnych i poprzecznych

przedstawiono w literaturze przedmiotu (np. [2], [3]).

Następny etap obróbki to zasilanie przenośnika podającego ryby do zespołu obróbczego. W znanych i stosowanych w przemysłowej praktyce maszynach zasilenie przenośnika podającego związane jest ze zmianą wielostrumieniowego potoku ryb w potok jednostrumieniowy. Jest to pierwsza z przyczyn, która nie pozwala na zwiększenie przepustowości obróbki ponad 300 ryb na minutę. Przenośnik podający jest zasilany za pośrednictwem mechanizmów podających. Niestety, ich znane rozwiązania są niedoskonałe, zarówno pod względem uzyskiwanych przepustowości, jak i poprawności działania. Świadczy o tym mnogość istniejących rozwiązań [4], z których, jak pokazuje praktyka, żadne nie jest wystarczająco sprawne w działaniu.

Po zasileniu przenośnika podającego, ryby są pozycjonowane względem zespołu obróbczego – noża odgławiającego lub głowicy nobbingującej. W przypadku małych ryb nie stosuje się zespołów pomiarowo-korekcyjnych, lecz, licząc się z pewnymi stratami, pozycjonuje się wszystkie ryby względem początku głowy. Straty wydajności technologicznej są niewielkie, gdyż do obróbki są kierowane ryby wstępnie posortowane według wielkości. Również w odniesieniu do tej operacji obróbki, szeregowy sposób prowadzenia pozycjonowania, to jest ryba po rybie, ogranicza jej przepustowość.

Ostatnią operacją, wykonywaną na szprotach jednoznacznie zorientowanych względem narzędzi obróbczych, jest odgławianie lub nobbingowanie. Odgławianie z wysoką, ekonomicznie uzasadnioną przepustowością nie nastręcza trudności, nawet gdy jest wykonywane szeregowo. Inaczej jest w przypadku nobbingowania. Dla przepustowości 1000 ryb na minutę, w szeregowym systemie obróbki, czas przeznaczony na nobbingowanie jednej ryby wynosi mniej niż 0,06 sekundy. Tymczasem, jak wykazują badania, na przykład czas podciśnieniowego patroszenia powinien wynosić 0,2^o0,3 sekundy [1]. Tak więc podczas obróbki z wysoką przepustowością jej czas w systemie szeregowego ułożenia ryb jest stanowczo zbyt krótki, aby była ona przeprowadzona w sposób technologicznie poprawny.

Można więc przyjąć, że uzyskanie większych przepustowości niż 300–350 ryb na minutę, wynika z przyjętego sposobu obróbki – jednorazowo obrabiana jest tylko jedna ryba. Taki przebieg obróbki, wymagający wspomnianej zmiany wielostrumieniowego potoku zorientowanych ryb na

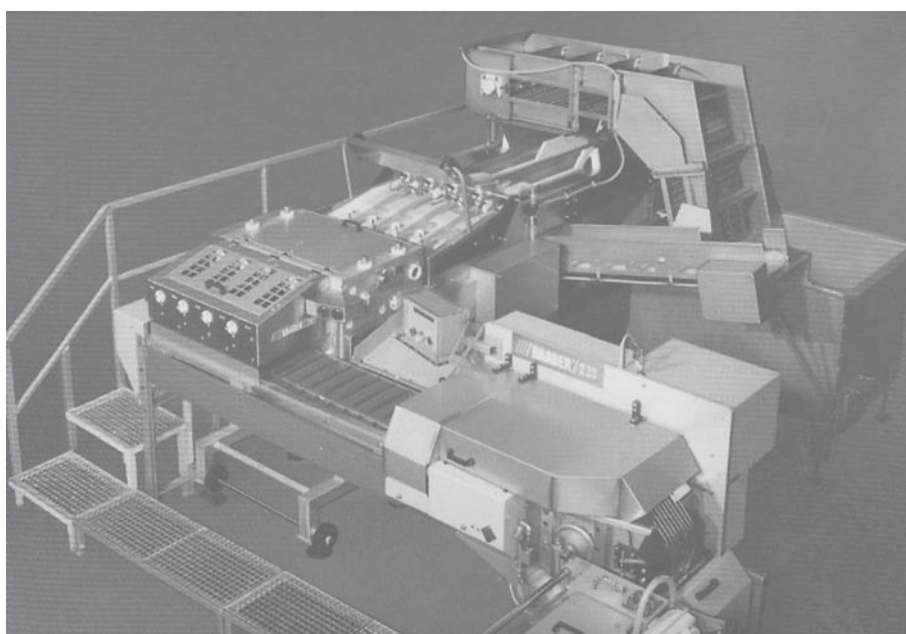
jednostrumieniowy potok ryb ułożonych szeregowo, nie tylko jest trudny do zrealizowania, lecz również, wraz ze wzrostem przepustowości, jest przyczyną skracania czasu obróbki, co pogarsza jej jakość.

PROPOZYCJE ZMIAN

W tej sytuacji należy szukać możliwości zwiększenia przepustowości w zastąpieniu dotychczasowej obróbki szeregowej obróbką równoległą, jak na przykład w modułowych urządzeniach do sortowania, które umożliwiają jednoczesną obróbkę wielu ryb. Taki sposób obróbki pozwala nie tylko na znaczne zwiększenie przepustowości, w znacznym stopniu zależnej wówczas od liczby ryb obrabianych jednocześnie w rzędzie, ale też pozwala na wydłużenie czasu obróbki pojedynczej



Rys. 1. Przykład maszyny do szeregowej obróbki ryb – nobbingarka firmy Baader



Rys. 2. Przykład maszyny do równoległej obróbki ryb – model maszyny do produkcji tuszek ze szprotów [3]

ryby do wielkości technologicznie uzasadnionej.

Do chwili obecnej próby wykorzystania obróbki równoległej w maszynach typu odgławiarki, patroszarki itp. nie wyszły poza stadium prototypów.

Jednakże zastosowanie obróbki równoległej jest warunkiem koniecznym, lecz niewystarczającym do znaczącego zwiększenia przepustowości maszyn do obróbki małych ryb pelagicznych. Drugim równie istotnym warunkiem jest zapewnienie stabilnego, utrzymanego na poziomie żądanej przepustowości, zasilania modułu roboczego wielostrumieniowym potokiem ryb (np. 10–20 ryb). W chwili obecnej spełnienie właśnie tego warunku, a nie przejście na system obróbki równoległej, ogranicza możliwości znacznego zwiększenia przepustowości omawianych maszyn obróbczych.

Na podstawie doświadczeń przeprowadzonych w Morskim Instytucie Rybackim oraz literatury (np. [4]) należy stwierdzić, że najbardziej stabilne zasilanie modułów roboczych można uzyskać wykorzystując zasilacze ze stanowiącymi magazynki buforowe kanałami zakrytymi, które zastosowano w nawlekarkach norweskiej firmy TRIO. Chociaż nie są one pozbawione wad, jednakże obecnie brakuje korzystniejszych rozwiązań.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonej analizy można stwierdzić, że istnieją techniczne możliwości zaprojektowania maszyn do obróbki szprotów o przepustowościach znacznie przekraczających przepustowości znanych rozwiązań. Maszyny takie, w odróżnieniu do już istniejących, powinny obrabiać ryby w systemie równoległym i, co bardzo istotne, powinny być wyposażone w moduły zasilające zapewniające płynne podawanie ryb do modułów roboczych - odgławiających, patroszących itp.

Maszyny takie umożliwią większe wykorzystanie szprotów na cele konsumpcyjne.

LITERATURA

- [1] Dowgiatło A.: Podciśnieniowe patroszenie małych ryb pelagicznych. Inżynieria i Aparatura Chemiczna Nr 3s/2003.
- [2] Kawka T., Dutkiewicz D.: Maszyny do obróbki ryb i kalmarów. Zarys konstrukcji. Wyd. Morskie, Gdańsk 1986.
- [3] Knyszewski J.: Podstawy projektowania i konstrukcji maszyn do masowej obróbki małych ryb. Zeszyty Naukowe Politechniki Gdańskiej, Mechanika Nr 60/1990.
- [4] Kosmowski M.: Analiza mechanizmów podających ryby. Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego Nr 2/2002.

MECHANIZING POSSIBILITIES OF INCREASE OF SPRAT UTILIZATION FOR CONSUMPTION

SUMMARY

The analysis of mechanical sprat processing methods and new possibilities to increase of sprat processing capacity are presented in the paper.

MAREK J. GRENIEWSKI

Katedra Informatyki

Wyższa Szkoła Menedżerska SIG w Warszawie

CZYNNIK CHAOSU W INFORMATYCZNYCH SYSTEMACH ZARZĄDZANIA

Celem niniejszej pracy jest stosunkowo dokładne określenie obszarów, w których możemy zetknąć się ze zjawiskiem chaosu deterministycznego w informatycznych systemach zarządzania. Jest to kolejne podejście autora do tej problematyki [3].

WPROWADZENIE

Chaos deterministyczny jest właściwością systemów dynamicznych, wynikającą z nieliniowości zależności – zarówno pomiędzy układami względnie odosobnionymi (np. sprzężenia zwrotne), jak i nieliniowych charakterystyk poszczególnych układów względnie odosobnionych. Odkrycie zjawiska chaosu deterministycznego w latach 60 – 70 XX stulecia [2,10], miało zasadniczy wpływ na rozwój współczesnej fizyki oraz nauk pochodnych. Zdaniem autora, czynnik chaosu deterministycznego występuje również w nieliniowych zależnościach – różnicowych lub przyrostowych, typowych dla części finansowo-kosztowych informatycznych systemów zarządzania [9].

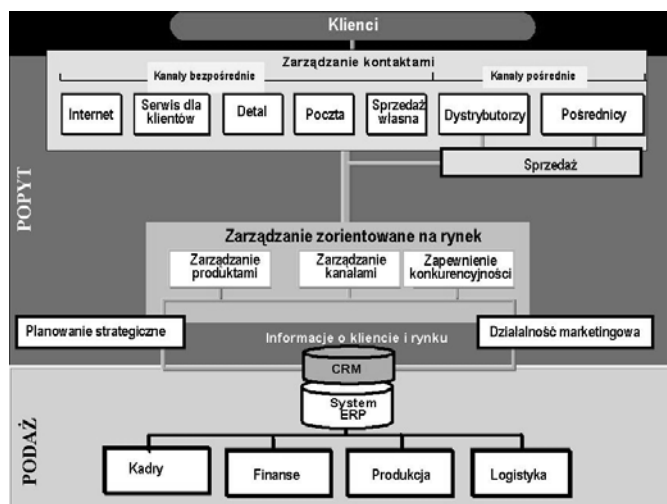
Najprostszym chyba – znanym nieliniowym równaniem różnicowym, dającym efekt chaosu deterministycznego, jest równanie:

$$A_{i+1} = C * A_i * (1 - A_i) \quad (1)$$

dla współczynnika $C > 3,5$.

CRM I ERP – SYSTEMY INFORMATYCZNE WSPOMAGANIA ZARZĄDZANIA

Na użytek niniejszego artykułu pod pojęciem „Informatyczny system zarządzania” rozumiemy system zarządzania organizacją wspomagany systemem lub systemami informatycznymi. Takimi systemami dla przedsiębiorstwa produkcyjnego są między innymi dwa podstawowe systemy CRM (*Customer Requirement Planning*) oraz ERP (*Enterprise Resource Planning*).



Rys. 1. Model kontekstowy umiejscowienia systemów CRM i ERP w systemie zarządzania przedsiębiorstwem.

Na rysunku 1 pokazany jest model kontekstowy miejsc systemów CRM i ERP w systemie zarządzania przedsiębiorstwem.

W dalszym ciągu – wyobraźmy sobie trzy szczeblowy system zarządzania przedsiębiorstwem produkcyjnym – oparty o technologię *Data Warehousing* [8], w którym jako model wybrano Strategiczną Kartę Wyników *Balanced Scorecard* – [4,6]. „Ożenienie” technologii *Data Warehousing* z modelem *Balanced Scorecard*, nie jest oryginalnym pomysłem autora, ponieważ wcześniej w raporcie z 1999 roku firma Oracle [6] – przedstawiła wykorzystanie pakietów oprogramowania *Oracle Warehouse Builder* oraz *Warehouse Data Tables* do zasilania *Oracle Balanced Scorecard*.

ERP – SYSTEM INFORMATYCZNY WSPOMAGANIA ZARZĄDZANIA PODAŻĄ

W ramach tegoż systemu zarządzania (na poziomach taktycznym i operacyjnym obszaru podaży) - działają systemy ERP i CRM. W dalszym ciągu zajmiemy się uproszczonym BCM (*Business Control Model* - patrz rysunek 2), który będzie podstawą naszych dalszych rozważań na - temat czynnika chaosu w Informatycznych Systemach Zarządzania. Przyjmujemy, że Uproszczony BCM dotyczy produkcji typu: *Montaż na zamówienie (Assembly to Order)*.

Uproszczony BCM jest sterowany przez trzy podstawowe czynniki:

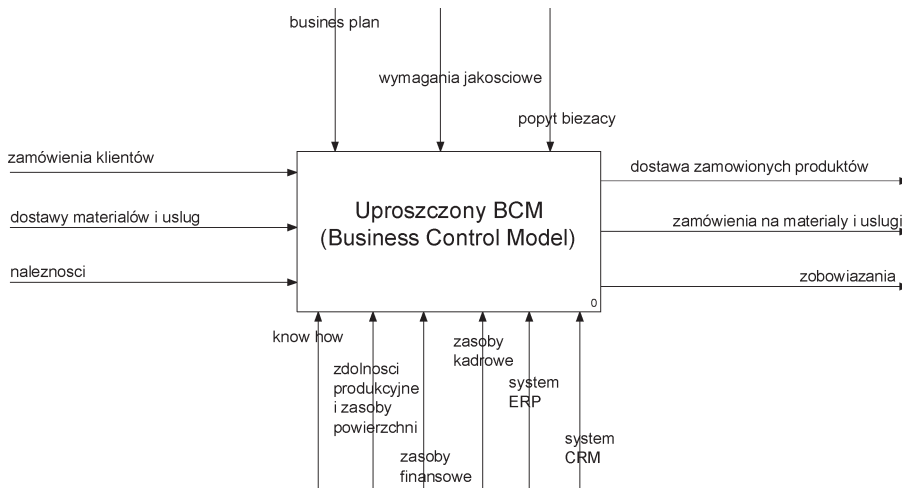
1. Biznes plan [utworzony w ramach planowania strategicznego i obejmujący cztery podstawowe perspektywy: (1) finansową; (2) klientów, (3) rozwoju i (4) procesów biznesowych przedsiębiorstwa] oraz budżet w rozbięciu na poszczególne jednostki organizacyjne oraz przedsięwzięcia;
2. Wymagania dotyczące zapewnienia jakości produktów i usług;
3. Informacje o popycie bieżącym.

Uproszczony BCM wykorzystuje sześć podstawowych zasobów:

1. Wiedzę techniczną i technologiczną (*Know how*);
2. Zasoby produkcyjne i zasoby powierzchni magazynowej;
3. Zasoby finansowe;
4. Zasoby kadrowe;
5. System ERP (*Enterprise Resources Planning*);
6. System CRM (*Customer Relationship Management*).

Jak pokazano na rysunku 2 – Uproszczony BCM przetwarza trzy wejścia: (1) Zamówienia klientów; (2) Dostawy materiałów i (3) Należności – w trzy wyjścia: (a) Spedycję wyrobów gotowych; (b) Zamówienia materiałów oraz (c) Zobowiązania.

Nasz uproszczony BMC – systemu zarządzania taktycznego i operacyjnego, składa się z pięciu podstawowych części składowych:



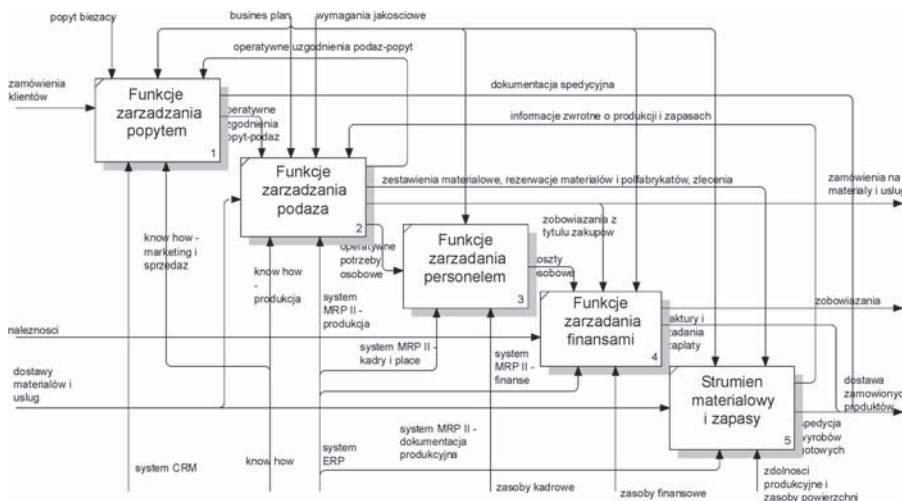
Rys. 2. Kontekst uproszczonego BCM systemu zarządzania podażą.

1. Funkcji zarządzania popytem wspomaganą systemem CRM;
2. Funkcji zarządzania podażą wspomaganą systemem ERP;
3. Funkcji zarządzania personelem wspomaganą systemem ERP;
4. Funkcji zarządzania finansami wspomaganą systemem ERP;
5. Strumienia materiałowego i zapasami.

Na rysunku 3 - pokazany jest powyższy podział Uprozczonego BCM na części składowe.

Podejście do zarządzania operatywnego produkcją typu: (1) Produkcja na magazyn (*Manufacturing to Stock*), (2) Montaż na zamówienia (*Assembly to Order*) oraz (3) Produkcja na zamówienia (*Manufacturing to Order*), wywodzi się z rozważań dotyczących rozwiązywania tzw. Uniwersalnego Równania Produkcji (*Universal Manufacturing Equation*).

Na uproszczony BCM składa się również schemat



Rys. 3. Dekompozycja na pięć części składowych uproszczonego BCM

organizacyjny, z odpowiednio przypisanymi rolami (patrz rysunek 4).

W krajach anglosaskich, zestaw niżej przedstawionych czterech pytań, jest nazywany Uniwersalnym Równaniem Produkcji:

1. Co mamy wyprodukować (jakie wyroby gotowe i w jakim terminie), aby zaspokoić rozpoznany popyt?
2. Czym musimy dysponować w kolejnych okresach planistycznych (zdolnościami produkcyjnymi, zespołami, podzespołami, detalami, materiałami, itd.), żeby wykonać tę produkcję?

3. Co z tego posiadamy obecnie lub będziemy posiadać w kolejnych okresach planistycznych (jakimi zdolnościami produkcyjnymi netto - dysponujemy w kolejnych okresach planistycznych; jaki mamy lub będziemy mieli zapas: produkcji w toku i gotowych zespołów, podzespołów, detali oraz materiałów kupowanych, który możemy użyć do wykonania tej produkcji)?
4. Co musimy jeszcze kupić w kolejnych okresach planistycznych (jakie materiały i jakie usługi kooperacyjne), żeby wykonać produkcję?



Rys. 4. Uproszczony schemat organizacyjny

Zestaw powyższych pytań został później uzupełniony o ograniczenia wynikające z posiadanych zdolności produkcyjnych własnych, dostawców i podwykonawców (kooperantów), itd.

Tak uzupełniony zestaw pytań, stał się podstawą poszukiwanych metody, umożliwiającej planowanie produkcji (znanej w literaturze jako MRP II – *Manufacturing Resource Planning*) oraz podejmowanie przez sprzedawców zobowiązań wobec klientów, w zakresie określania realistycznych terminów i ilości realizacji zamówień, bez podejmowania nadmiernego ryzyka (tzw. oszacowanie ATP – *Available to Promise*, uzyskiwane przez użycie funkcjonalności MPS – *Master Production Schedule*, metody MRP II). Pierwsza wersja metody MRP II powstała na początku lat siedemdziesiątych. Ostatnia wersja standardu MRP II (*MRP II Standard System*) została opublikowana przez stowarzyszenie APICS w 1989 roku [5].

W naszym Uproszczonym BCM – ograniczymy się jedynie do sześciu funkcji objętych standardem MRP II – wchodzących w skład systemu ERP. A mianowicie:

1. MPS (*Master Production Scheduling*) – planowanie produkcji finalnej w rozbiciu na zespoły główne;
2. MRP (*Material Requirement Planning*) – planowanie potrzeb materiałowych;
3. PUR (*Purchase Control*) – sterowanie zaopatrzeniem materiałowym produkcji;
4. FAS (*Final Assembly Scheduling*) – planowanie montażu finalnego;
5. COE (*Customer Order Entry*) – sprzedaż wyrobów;
6. SFC (*Shop Floor Control*) – sterowanie fizycznym strumieniem materiałowym produkcji.

Z kolei zajmiemy się omówieniem fizycznego strumienia materiałowego produkcji. Fizyczny strumień materiałowy produkcji składa się w naszym przypadku z pięciu części składowych. A mianowicie:

1. Materiały kupowane, część strumienia dzielącą się dalej na trzy składowe: (a) Przyjęcia do magazynu materiałów kupowanych, (b) Magazynowanie materiałów kupowanych, (c) Wydawanie materiałów z magazynu;
2. Produkcja detali, ta część strumienia dzieli się na pięć składowych: (a) Pobranie z magazynu materiałów, (b) Wykonanie marszrut technologicznej produkcji detalu na podstawie odpowiedniego zlecenia, (c) Zdanie do magazynu wykonanych detali, (d) Magazynowanie wykonanych detali, (e) Wydawanie detali z magazynu;
3. Produkcja podzespołów, ta część strumienia dzieli się na pięć składowych: (a) Pobranie z magazynu materiałów i detali, (b) Wykonanie marszrut technologicznej produkcji podzespołu na podstawie odpowiedniego zlecenia, (c) Zdanie do magazynu wykonanych podzespołów, (d) Magazynowanie wykonanych podzespołów, (e) Wydawanie podzespołów z magazynu;
4. Produkcja zespołów, ta część strumienia dzieli się na pięć składowych: (a) Pobranie z magazynu materiałów, detali i podzespołów, (b) Wykonanie marszrut technologicznej produkcji zespołu na podstawie odpowiedniego zlecenia, (c) Zdanie do magazynu wykonanych zespołów, (d) Magazynowanie wykonanych zespołów, (e) Wydawanie zespołów z magazynu;
5. Montaż finalny, ta część strumienia dzieli się na pięć składowych: (a) Pobranie z magazynu materiałów, detali, podzespołów i zespołów, (b) Wykonanie marszrut technologicznej montażu finalnego na podstawie odpowiedniego zlecenia, (c) Zdanie do magazynu wykonanych wyrobów finalnych, (d) Pakowanie wykonanych wyrobów finalnych, wystawienie dokumentacji spedycji (e) Spedycja z magazynu do klienta.

Dla każdego organizatora produkcji, było oczywistym, że krótkie cykle realizacji zamówień klientów, czyli szybsze zaspakajanie popytu, umożliwiają zasadniczą obniżkę kosztów wytwarzania (krótszy okres zamrożenia materiałów i robót w toku) i przyśpieszenie wprowadzania innowacji, a to właśnie jest celem zastosowania metody MRP II.

SCHEMAT PISANIA RÓWNAŃ I NIERÓWNOŚCI ZARZĄDZANIE PRODUKCJĄ

Wracając do Uniwersalnego Równania Produkcji, wraz z wprowadzonymi uzupełnieniami – można je przedstawić w formie zestawu równań i nierówności różnicowych, o określonych warunkach początkowych i brzegowych. Taki zestaw równań i nierówności różnicowych, będzie istotnie się różnił – dla poszczególnych typów produkcji, w rozumieniu metody ERP.

Układ równań budujemy wg następującego schematu:

1. Wykorzystując zestawienia materiałowe dla poszczególnych produktów, które mamy wykonać w określonych terminach przypisanych do okresów planistycznych i warunki początkowe w postaci dostępnych zapasów – produkcji w toku, gotowych zespołów, podzespołów, detali oraz materiałów kupowanych, który możemy użyć do wykonania tej produkcji, z uwzględnieniem cykli produkcyjnych.
2. Wykorzystując współczynniki technologiczne (czasy zajęcia poszczególnych centrów roboczych lub poszczególnych

- grup maszyn – zainstalowanych w centrach roboczych, przez operacje marszrut technologicznych – potrzebne do wyprodukowania poszczególnych detali, podzespołów, zespołów i wyrobów gotowych) pomnożone przez liczbę potrzebnych – poszczególnych detali, podzespołów, zespołów oraz wyrobów gotowych i posumowane dla poszczególnych centrów roboczych, w odpowiadających cyklom produkcyjnym okresach planistycznych – określonych z pomocą marszrut technologicznych, tworzymy układ nierówności - wewnętrznych tzw. warunków brzegowych. Po jednej stronie nierówności (mniejsze lub równe) – umieszczamy sumaryczne zapotrzebowanie na zdolności produkcyjne w danym okresie planistycznym, dla każdego z centrów roboczych, zaś po drugiej stronie nierówności (większe lub równe) – dysponowane w danym okresie zdolności produkcyjne centrum roboczego.
3. Wykorzystując cykle zaopatrzeniowe lub usługowe oraz zdolności zaspokojenia naszego popytu przez poszczególnych dostawców i kooperantów, tworzymy na zasadzie podobnej jak w punkcie 2 – układ nierówności zewnętrznych warunków brzegowych.

PRZYKŁADOWY SKRAJNIE UPROSZCZONY UKŁAD RÓWNAŃ I NIERÓWNOŚCI MRP II

- W - ilość wyrobu finalnego (indeks górny wartości p - produkcja, s - popyt niezależny, z - zapas; indeks dolny i oznacza numer okresu planistycznego)
- V - ilość zespołu (indeks górny wartości p - produkcja, s - popyt zależny, z - zapas; indeks dolny i oznacza numer okresu planistycznego)
- P - ilość podzespołu (indeks górny wartości p - produkcja, s - popyt zależny, z - zapas; indeks dolny i oznacza numer okresu planistycznego)
- D - ilość detalu (indeks górny wartości p - produkcja, s - popyt zależny, z - zapas; indeks dolny i oznacza numer okresu planistycznego)
- M - ilość materiału kupowanego (indeks górny wartości p - dostawa, s - popyt zależny, z - zapas; indeks dolny i oznacza numer okresu planistycznego)
- Zaś ograniczenia zdolności produkcyjnych własnych i dostawców - to przedziały $[A(a);B(a)]$ - dla wyrobu gotowego, gdzie a - przebiega zbiór wyrobów gotowych; $[C(b);D(b)]$ - dla zespołów, gdzie b - przebiega zbiór zespołów; $[E(c);F(c)]$ - dla podzespołów, gdzie c - przebiega zbiór podzespołów; $[G(d);H(d)]$ - dla detali, gdzie d - przebiega zbiór detali; oraz $[I(e);J(e)]$ zdolności do realizacji zamówień przez dostawców materiału, gdzie e - przebiega zbiór materiałów kupowanych.
- Normy zużycia zespołu, podzespołu, detalu i materiału, są funkcjami od dwóch argumentów. Pierwszy argument określa przeznaczenie (numer wyrobu, numer zespołu, numer podzespołu, numer detalu), zaś drugi z argumentów określa używaną pozycję asortymentową (numer zespołu, numer podzespołu, numer detalu, numer materiału). Odwrotności norm zużycia - to odpowiednio:
 1. $1/X^w(a,b)$ czyli bezpośrednie zużycie b - zespołu przy wytwarzaniu jednostki a - wyrobu,
 2. $1/Y^w(a, c)$ czyli zużycie bezpośrednie c - podzespołu dla wyprodukowania jednostki a - wyrobu oraz $1/Y^v(b,c)$ zużycie bezpośrednie c - podzespołu dla wyprodukowania jednostki b - zespołu,
 3. $1/Z^w(a,d)$ czyli zużycie bezpośrednie d - detalu dla wyprodukowania jednostki a - wyrobu, $1/Z^v(b,d)$ czyli

zużycie bezpośrednie d - detalu dla wyprodukowania jednostki b - zespołu, oraz $1/Z^p(c,d)$ czyli zużycie bezpośrednie d - detalu dla wyprodukowania jednostki c - podzespołu,

4. $1/U^w(a,e)$, $1/U^v(b,e)$, $1/U^p(c,e)$, $1/U^p(d,e)$, z górnymi wskaźnikami: W - dla wyrobu gotowego, V - dla zespołu, P - dla podzespołu i D - dla detali; gdzie a - przebiega zbiór wyrobów gotowych, b - przebiega zbiór zespołów, c - przebiega zbiór podzespołów, d - przebiega zbiór detali, zaś e - przebiega zbiór materiałów.

Pierwsza grupa zależności - wyroby gotowe:

- $W_{i+5}^s(a) = ?$ (Przyjęte do realizacji zamówienia klientów na wyrób a) Popyt niezależny na a -wyrób gotowy - w okresie $i+5$ (Warunek brzegowy, dla $a = 1, 2, 3, 4 \dots$);
- $W_{i+5}^z(a) = W_{i+4}^z(a) + W_{i+4}^p(a) - W_{i+4}^s(a)$ Zapas a -wyrobu gotowego na koniec okresu $i+3$ (Równanie kształtowania zapasu, dla $a = 1, 2, 3, 4 \dots$);
- $A_i(a) \leq W_i^p(a) \leq B_i(a)$ (Ograniczenie zdolności produkcyjnych wyrobu gotowego w okresie i , dla $a = 1, 2, 3, 4 \dots$);

Druga grupa zależności - zespoły główne:

- $V_{i+4}^s(b) = X^w(a,b) * W_{i+5}^p(a)$ Popyt zależny na b - zespół, w okresie $i+3$ (Równanie zależności wyrób gotowy - zespoły);
- $V_{i+4}^z(b) = V_{i+3}^z(b) + V_{i+3}^p(b) - V_{i+3}^s(b)$ Zapas b - zespołu na koniec okresu $i+2$ (Równanie kształtowania zapasu na b - zespół, dla $b = 1, 2, 3, 4 \dots$);
- $E_i(b) \leq P_i^p(b) \leq G_i(b)$ (Ograniczenie zdolności produkcyjnych b - zespołu w okresie i , dla $b = 1, 2, 3, 4 \dots$);

Trzecia grupa zależności - podzespoły:

- $P_{i+3}^s(c) = Y^v(a,b) * W_{i+4}^p(b) + Y^w(a,c) * W_{i+4}^p(c)$ Popyt zależny na c - podzespół, w okresie $i+3$ (Równanie zależności wyrób gotowy - półfabrykat, dla $c = 1, 2, 3, 4 \dots$);
- $P_{i+3}^z(c) = P_{i+2}^z(a) + P_{i+2}^p(c) - P_{i+2}^s(c)$ Zapas c - podzespołu na koniec okresu $i+2$ (Równanie kształtowania zapasu, dla $c = 1, 2, 3, 4 \dots$);
- $E_i(c) \leq P_i^p(c) \leq G_i(c)$ (Ograniczenie zdolności produkcyjnych c - podzespołu, w okresie i , dla $c = 1, 2, 3, 4 \dots$);

Czwarta grupa zależności - detale:

- $D_{i+2}^s(d) = Z^p(c,d) * P_{i+3}^p(c) + Z^v(b,d) * V_{i+3}^p(b) + Z^w(a,d) * W_{i+3}^p(a)$ Popyt zależny na detale - w okresie $i+3$, dla $d = 1, 2, 3, 4 \dots$ (Równanie zależności wyrób gotowy - półfabrykat);
- $D_{i+2}^z(d) = D_{i+1}^z(d) + D_{i+2}^p(d) - D_{i+2}^s(d)$ Zapas podzespołu na koniec okresu $i+2$, dla $d = 1, 2, 3, 4 \dots$ (Równanie kształtowania zapasu);
- $E_i(d) \leq D_i^p(d) \leq G_i(d)$ (Ograniczenie zdolności produkcyjnych podzespołu w okresie i , dla $d = 1, 2, 3, 4 \dots$);

Piąta grupa zależności - materiały kupowane:

- $M_{i+1}^s(e) = U^p(d,e) * D_{i+2}^p(d) + U^p(c,e) * P_{i+2}^p(c) + U^v(b,e) * V_{i+2}^p(b) + U^w(a,e) * W_{i+2}^p(a)$ Popyt zależny na materiał kupowany - w okresie $i+2$, dla $e = 1, 2, 3, 4 \dots$ (Równanie zależności półfabrykat - materiał);
- $M_{i+1}^z(e) = M_i^z(e) + M_{i+1}^p(e) - M_{i+1}^s(e)$ Zapas materiału kupowanego na koniec okresu $i+1$, dla $e = 1, 2, 3, 4 \dots$ (Równanie kształtowania zapasu);
- $J_i(e) \leq M_i^p(e) \leq K_i(e)$ (Ograniczenie zdolności dostawców materiału kupowanego w okresie i , dla $e = 1, 2, 3, 4 \dots$);

Wszystkie dotychczas przedstawione grupy zależności, mają charakter liniowy, tym samym nie mogą być źródłem chaosu deterministycznego. Niemniej jednak, ostatnia szóstka

- nie omawiana jeszcze - grupa zależności finansowych, może być źródłem pojawiania się efektu chaosu deterministycznego. A jeśli tak, to zjawisko to oddziaływałoby na rozwiązania pierwszych pięciu zależności.

PRZYKŁADOWY UPROSZCZONY UKŁAD RÓWNAŃ I NIERÓWNOŚCI STEROWANIA FINANSOWEGO

Szóstka grupy zależności - wyniki finansowe, będące postawą zarządzania spółką giełdową - kierowaną według miernika zwrotu z zaangażowanego kapitału (ROCE), obejmuje minimum pięć typów równań i nierówności:

Wprowadzimy następujące oznaczenia:

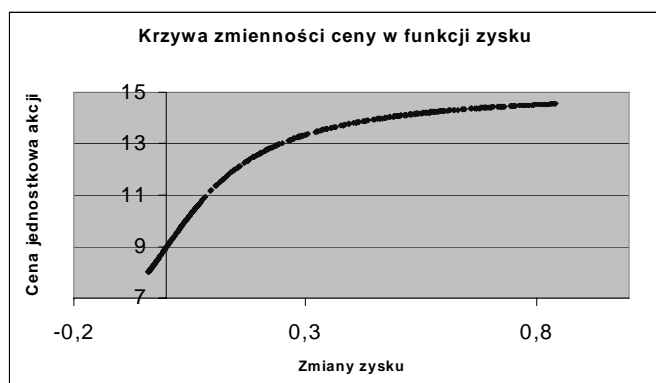
- CSE_{i+1} - wartość rynkowa przedsiębiorstwa giełdowego (*Common Stockholders' Equity*) w okresie $(i+1)$, będąca funkcją dwu zmiennych. A mianowicie: (1) CSE_i - czyli wartości firmy w poprzednim okresie; (2) NI_i - czyli zysku netto osiągniętego na koniec okresu i . Przy czym pośrednio, jest również funkcją wskaźnika popytu na akcje firm giełdowych w okresie $(i+1)$. Poprzez uzależnienie granic zmienności od wskaźnika popytu.
- C_1 (wskaźnik popytu) - dolna granica wartości jaką może przyjmować wartość firmy w funkcji wskaźnika popytu na akcje firm giełdowych w okresie $(i+1)$.
- C_2 (wskaźnik popytu) - górna granica wartości jaką może przyjmować wartość firmy w funkcji wskaźnika popytu na akcje firm giełdowych w okresie $(i+1)$.
- NI_i - dochód netto (*Net Income*) wypracowany na koniec okresu i - przez przedsiębiorstwo, jest wynikiem opodatkowania dochodu brutto, który z kolei jest sumą różnic ASC czyli średniej ceny sprzedaży wyrobu a - w okresie $(i+1)$ oraz AMTC czyli średniego marginalnego całkowitego kosztu wytworzenia sprzedanych wyrobów \pm delta zmiany stanu zapasów;
- C_3 - parametr zarządzania strategicznego, określający minimalny poziom dochodu netto, np. na koniec roku.
- $ASC(a)$ - (*Average Sales Price*) czyli średniej ceny sprzedaży wyrobu a - w okresie i . Funkcja ASC - jest wynikiem działania praw popytu i podaży. Jest to funkcja silnie nieliniowa.
- $C_4(a)$ - parametr wyznaczający wysokość minimalnej ceny sprzedaży wyrobu a , w okresie i .
- $C_5(a)$ - parametr wyznaczający wysokość maksymalnej ceny sprzedaży wyrobu a , w okresie i .
- $AMTC(a)$ - (*Average Marginal Total Cost*) jest funkcją charakteryzującą wydajność technologii i organizacji produkcji wyrobu a , w zależności od wielkości produkcji w danym okresie. Funkcję $AMTC$ - możemy aproksymować funkcją \cosh - tzw. funkcją łańcuchową. Funkcja $AMTC$ - ma swoje minimum dla optymalnej wielkości produkcji dla danej technologii przy zastosowaniu określonej organizacji procesów biznesowych. Jeśli natomiast proces produkcji jest na skalę różną od optymalnej, to $AMTC$ rośnie, tak jak to jest pokazane na rysunku 6.
- $C_6(a)$ - parametr wyznaczający wysokość minimalną średniego marginalnego kosztu wytworzenia wyrobu a , w okresie i .
- $C_7(a)$ - parametr wyznaczający wysokość maksymalną średniego marginalnego kosztu wytworzenia wyrobu a , w okresie i .

Wartość rynkowa firmy CSE_{i+1} - (*Common Stockholders' Equity*) w okresie $(i+1)$ - ma nie spadać poniżej założonego poziomu

- czyli $CSE_{i+1} = F(CSE_i, NI_i)$ oraz
- C_1 (wskaźnik popytu) $\leq CSE_{i+1} \leq C_2$ (wskaźnik popytu);

Funkcja wartości rynkowej jest silnie nieliniowa i można ją np. aproksymować funkcją;

- $CSE_{i+1} \approx \alpha \arctg(\sum NI_i) + \beta$; z przedziału $[C_1, C_2]$;



Rys. 5. Zmiana ceny jednostkowej akcji w funkcji wysokości osiąganego zysku.

Na rysunku 5 pokazany jest cena jednostkowej akcji dla funkcji aproksymującej CSE_{i+1} :

- $CSE_{i+1} \approx 4 \cdot \arctg(2 \cdot \pi \cdot \sum NI_i) + 9$.

Należy pamiętać, że wartość rynkowa spółki giełdowej, to cena jednostkowa akcji razy liczba akcji spółki. Oczywiście, przy założeniu, że nie ma akcji uprzywilejowanych.

Dochód netto (*Net Income*) w okresie $(i+1)$ - ma nie spadać poniżej założonego poziomu:

- czyli $NI_i \leq C_3$;

Średnia cena sprzedaży (*Average Sales Price*) a - tego wyrobu w okresie i - ma mieścić się w określonym przedziale wartości:

$$\text{czyli } C_4^i(a) \leq ASC[W_i^s(a)] \leq C_5^i(a);$$

Średni marginalny koszt wytworzenia (*Average Marginal Total Cost*) sprzedanego a - tego wyrobu w okresie i - ma mieścić się w określonym przedziale wartości;

- czyli $C_6^i(a) \leq AMTC[W_i^s(a)] \leq C_7^i(a)$

Można więc przyjąć, że funkcja NI w miarę upływu czasu, ma postać typu fraktala - charakterystyczną dla zjawiska chaosu deterministycznego.

WNIOSKI

W zasadzie każdy proces – przebiegający w danym środowisku, które na ten proces reaguje, powinien być reprezentowany przez nieliniowy układ równań (różniczkowych lub różnicowych). Liniowe układy równań bardzo rzadko występują w naturze lub jedynie dotyczą procesów wyidealizowanych.

Próby skrajnego upraszczania układów równań omawianych w pkt. 4 i pkt. 5, dla przypadku produkcji powtarzalnej na magazyn, prowadzą do trywialnego wniosku, że poprawnie zorganizowana produkcja, prowadzi do rozwiązań cyklicznych. Podobnie, dla skrajnie uproszczonego układu równań - odpowiadających konstrukcji i produkcji na zamówienie, można dla wielu przypadków uzyskać równania o rozwiązaniach odpowiadających sprzężeniom zwrotnym stabilnym. Oczywiście, dotyczy to jedynie skrajnie prostych, czyli wyidealizowanych - układów równań.

W pozostałych przypadkach, mamy nieliniowe układy równań różnicowych z warunkami początkowymi i brzegowymi - trudne do skrajnego uproszczenia, przy zachowaniu istotnych właściwości rozwiązań. Brak możliwości badania właściwości uproszczonego układu równań różnicowych, powoduje konieczność przeprowadzenia złożonych i kosztownych badań numerycznych, w celu wyciągnięcia wniosków dotyczących warunków występowania - ewentualnej stabilności rozwiązań i ewentualnego istnienia „dziwnych atraktorów” [3]. Można jednak przewidywać, że dla układów równań odpowiadających powszechnie stosowanym modelom zarządzania produkcją, jeśli nawet rozwiązania tych układów nie są stabilne, to przynajmniej powinny posiadać „dziwny atraktor”, zapewniający quasi powtarzalność rozwiązań.

Skromnym zdaniem autora, takie badania rozszerzonego Uniwersalnego Równania Produkcji, mogą mieć znaczenie praktyczne.

LITERATURA CYTOWANA:

- [1] Blain J.: Special Edition Using SAP R/3 (Third Edition), Que, New York 1999.
- [2] Gleick J.: Chaos - Making a New Science, Penguin Books, New York 1987.
- [3] Greniewski M. J.: ERP a teoria chaosu, Materiały konferencji Human-Computer Interaction (redakcja Bernard F. Kubiak i Antoni Korwicki), Gdańsk 1999.
- [4] Kaplan R. S., Norton D. P.: Strategiczna karta wyników: Jak przełożyć strategię na działanie (tłumaczenie z języka angielskiego), Artur Andersen - Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001.
- [5] Landvater D. V., Gray Ch. V.: MRP II Standard System, Oliver Wight Publications, Essex Junction, Vermont, USA 1989.
- [6] Oracle Balanced Scorecard, www.oracle.com Oracle Corporation, California USA 1999.
- [7] Perreault Y., Vlasic T.: Wdrażając Baan'a IV - Autorski przewodnik prac przygotowawczych i wdrażania (tłumaczenie z angielskiego), UCL Systemy MRP II, Skierniewice 1999.
- [8] Rajan J. (editor): Building and Deploying an Enterprise Data Warehouse, www.techguide.com The Applide Technology Group, Main USA 1999.
- [9] Spiro H. T.: Finance for the Nonfinancial Manager (3rd Edition), John Wiley & Sons, New York 1988.
- [10] Tempczyk M.: Świat harmonii i chaosu, Państwowy Instytut Wydawniczy, Warszawa 1995.

THE CHAOS FACTOR IN INFORMATION MANAGEMENT SYSTEMS

SUMMARY:

The aim of the paper is identification the ERP system area, in which the phenomena of deterministic factor can exists. This area it is finance subsystem.

JERZY NASIŁOWSKI
Wyższa Szkoła Menedżerska SIG

ANALIZA STOPNIA WYKORZYSTANIA ZDOLNOŚCI PRODUKCYJNYCH GOSPODARKI AMERYKAŃSKIEJ (USA) W LATACH 1940-2002[®]

Celem artykułu jest przedstawienie analizy stopnia wykorzystania zdolności produkcyjnych gospodarki amerykańskiej w latach 1940-2002. W analizie uwzględniono oddziaływanie prawa Okuna na dynamikę wzrostu produktu krajowego brutto (PKB).

Oszacowanie potencjalnych możliwości gospodarczych jest zadaniem bardzo trudnym i wymaga zastosowania nieraz bardzo złożonych metod ekonometrycznych. Nawet najbardziej skomplikowane metody estymacji wieloczynnikowej funkcji produkcji wymagają przyjmowania określonych hipotez, czy też apriorycznych założeń upraszczających.

Podjąłem więc próbę bardziej uproszczonego podejścia do postawionego sobie zadania, bez uciekania się do skomplikowanej matematyki. Nawet przybliżone szacunki mają większą wartość poznawczą, niż nie poparte żadnymi obliczeniami przypuszczenia.

Pierwszą inspiracją do szacowania stopnia wykorzystania zdolności produkcyjnych gospodarki amerykańskiej było znane z literatury ekonomicznej „prawo Okuna” [1,2]. Głosi ono, że *stosunek procentowy zmniejszenia produktu do wzrostu stopy bezrobocia wyrażonego w punktach procentowych ma się w przybliżeniu jak 1: 3*. Jest to relacja ustalona empirycznie przez Okuna. Można ją traktować jako swoisty mnożnik zatrudnieniowy zastosowany do badania skutków spadku produkcji w warunkach rosnącego bezrobocia. Oznacza to, że każdy punkt procentowy wzrostu stopy bezrobocia musi być okupiony spadkiem realnego PKB w przybliżeniu o 3%.

W 1967 r. M. Friedman wprowadził do teorii ekonomii koncepcję naturalnej stopy bezrobocia, którą oszacował w przedziale 4-5% zasobów siły roboczej.

Naturalna stopa bezrobocia odpowiada warunkom równowagi gospodarki narodowej przy pełnym wykorzystaniu istniejących zdolności produkcyjnych i pełnym zatrudnieniu. Ten niewielki odsetek przejściowo niezatrudnionych pracowników jest rezultatem *frykcji* oraz niedopasowań *strukturalnych*. Frykcje są rezultatem nieustannego ruchu pracowników zmieniających, z rozlicznych przyczyn, miejsce pracy. Szczególnie młodszy pracownicy częściej zmieniają zatrudnienie w poszukiwaniu lepszej pracy odpowiadającej ich wyższym preferencjom.

Bezrobocie strukturalne jest rezultatem braku możliwości idealnych dopasowań struktury podaży pracy ze strony pracowników do popytu na pracę ze strony przedsiębiorców. Doświadczenie wykazuje, że proces poszukiwania pracy i poszukiwania pracowników jest, po obu stronach, trudny i na ogół dość długotrwały.

Do obliczenia naturalnej stopy bezrobocia niezbędne jest uwzględnienie zarówno procesu odstępowania od pracy, jak i procesu podejmowania pracy w ciągu roku. Zmiana zatrudnienia w gospodarce równa się więc liczbie osób, które podjęły w ciągu roku pracę, pomniejszoną o liczbę tych, którzy z niej odeszli.

R. Barro proponuje mierzyć naturalną stopę bezrobocia – N_b , według następującego wzoru:

$$N_b = \frac{\delta}{\delta + \varphi} \quad (1)$$

gdzie: δ - stopa utracenia pracy (np. 0,01)
 φ - stopa podejmowania pracy (0,15)

Przy przyjętych założeniach naturalna stopa bezrobocia wyniosłaby 6,2% [3].

Jeśli naturalna stopa bezrobocia oznacza pełne lub w zasadzie pełne wykorzystanie zdolności produkcyjnych, wówczas nadwyżka faktycznej stopy bezrobocia nad stopą naturalną, mnożona przez ów empiryczny mnożnik Okuna 3 informowałaby nas o stopniu niewykorzystania istniejących zdolności produkcyjnych.

Analiza wykazuje, że przeciętna stopa bezrobocia w kolejnych okresach dziesięcioletnich kształtowała się następująco:

1950 - 1959	- 4,5
1960 - 1969	- 4,7
1970 - 1979	- 6,7
1980 - 1989	- 7,2
1990 - 1999	- 5,7
2000 - 2003	- 4,9

Gdyby przyjąć założenie R. Barro, że naturalna stopa bezrobocia kształtowała się w granicach 6,2%, to pomimo pewnej jej zmienności w czasie, prowadziłoby to do zaskakującego wniosku, że jedynie w latach osiemdziesiątych występowała jednopunktowa przewaga faktycznej stopy bezrobocia nad stopą naturalną.

W pozostałych okresach objętych analizą, faktyczna stopa bezrobocia była niższa od założonej stopy naturalnej. Prowadziłoby to do wniosku, że w przeważającej ilości lat gospodarka amerykańska funkcjonowała przy pełnym wykorzystaniu zdolności produkcyjnych, nawet gdyby przyjęto założenie, że naturalna stopa bezrobocia kształtowała się w granicach 5%, zasobów siły roboczej.

Uzyskane wyniki na podstawie tzw. prawa Okuna nie wydają się zbyt przekonujące, a nawet rodzą pewne rozczarowanie. Przeprowadzona analiza prowadzi do wniosku, że nadwyżka faktycznej stopy bezrobocia nad stopą naturalną z mnożnikiem empirycznym 3, nie jest dobrą miarą stopnia niewykorzystania zdolności produkcyjnych. Można by wprawdzie odpowiednio manipulować założeniem wysokości stopy naturalnej oraz wysokością mnożnika zatrudnieniowego, aby uzyskać bardziej prawdopodobne mierniki stopnia niewykorzystania zdolności produkcyjnych, ale otwierałoby to drogę do rachunku spekulacyjnego.

Szczegółowa analiza dostępnych danych statystycznych dla bardzo długiego okresu lat 1940-2002 pozwoliła przyjąć prostą i wiarygodną metodę, szacowania stopnia wykorzystania rosnących zdolności produkcyjnych w gospodarce amerykańskiej. Problem sprowadza się do

porównywania dochodu faktycznie wytwarzanego Y_f z dochodem potencjalnie możliwym do wytworzenia przy założeniu pełnego zatrudnienia wszystkich pracowników w wieku zdolności do pracy. Ponieważ stopa bezrobocia liczona jest w stosunku do całego zasobu pracy Z_s , wówczas zasób siły roboczej w kraju można przedstawić jako:

$$Z_s = \frac{\beta}{\lambda} \quad (2)$$

gdzie: β - liczba zarejestrowanych bezrobotnych
 λ - stopa oficjalnie rejestrowanego bezrobocia

Przyjmuję dalej założenie upraszczające rachunek, że potencjalnie możliwi do zatrudnienia pracownicy będą pracowali z taką samą wydajnością pracy jak wszyscy zatrudnieni w gospodarce narodowej. Jest to założenie dość realistyczne, jeśli w analizie posługujemy się wielkimi agregatami dotyczącymi całego PKB oraz wszystkich zatrudnionych.

Na tej podstawie można już wystarczająco dokładnie wyliczyć, że dochód z pełnym zatrudnieniem wszystkich zdolnych i chętnych do pracy Y_p , wyniesie:

$$Y_p = \frac{\beta}{\lambda} \cdot W \quad (3)$$

gdzie: $W = \frac{Y_f}{Z_f}$ – jest przeciętną wydajnością pracy w całej gospodarce narodowej

Stopień wykorzystania istniejących zdolności produkcyjnych S_w jest zatem mierzony stosunkiem dochodu faktycznego Y_f do dochodu pełnego zatrudnienia Y_p . Stąd:

$$S_w = \frac{Y_f}{Y_p} \cdot 100 \quad (4)$$

Obliczenia przeprowadzone na podstawie powyższej metody prezentowane są w tabelicy 1.

Obliczenia wykazują, że w żadnym roku, nawet w okresie największej koniunktury wojennej, gospodarka amerykańska nie osiągnęła w 100% swoich potencjalnych zdolności produkcyjnych. Najwyższy stopień wykorzystania zdolności

Tabela 1. Szacowanie stopnia wykorzystania zdolności produkcyjnych gospodarki amerykańskiej w latach 1940 – 2002 [4, 5]

Lata	PKB w cenach 1982 w mld \$	Zatrudnienie w tyś. osób	Przeciętna wydajność pracy w tyś. \$	Bezrobocie rejestrowane w tyś. osób	Udział bezrobocia w zasobach siły roboczej	Dochód z pełnego zatrudnienia w mld. \$	Stopień wykorzystania zdolności produkcyjnych w %
	W_f	Z_f	$W = \frac{Y_f}{Z_f}$	β	λ	$\frac{\beta}{\lambda} \cdot W = Y_p$	$\frac{Y_f}{Y_p} \cdot 100$
1940	772,9	47 520	16 264	8 120	0,1460	9 04,9	85,5
1941	909,4	50 350	18 062	5 560	0,0994	1 009,8	90,0
1942	1 080,3	53 750	20 099	2 660	0,0472	1 133,8	95,3
1943	1 276,2	54 470	23 429	1 070	0,0193	1 301,2	98,1
1944	1 380,6	53 960	25 586	670	0,0123	1 397,8	98,8
1945	1 354,8	52 820	25 649	1 040	0,0193	1 381,5	98,1
1946	1 096,9	55 250	19 853	2 270	0,0395	1 141,9	96,1
1947	1 066,7	57 812	18 451	2 350	0,0396	1 095,1	96,1
1948	1 108,7	58 343	19 003	2 276	0,0375	1 152,0	96,2
1949	1 109,0	57 651	19 236	3 637	0,0594	1 178,9	94,0
1950	1 203,7	58 918	20 430	3 288	0,0529	1 270,9	94,7
1951	1 328,2	59 961	22 151	2 055	0,0331	1 373,7	96,7
1952	1 380,0	60 250	22 905	1 883	0,0303	1 423,3	97,0
1953	1 435,3	61 179	23 460	1 834	0,0291	1 478,4	97,1
1954	1 416,2	60 109	23 560	3 532	0,0555	1 499,4	94,4
1955	1 494,9	62 170	24 045	2 852	0,0439	1 563,5	95,6
1956	1 525,6	63 799	23 912	2 750	0,0413	1 591,4	95,8
1957	1 551,1	64 071	24 209	2 859	0,0427	1 620,3	95,7
1958	1 539,2	63 036	24 418	4 602	0,0683	1 651,6	93,2
1959	1 629,0	64 630	25 205	3 740	0,0547	1 723,2	94,5
1960	2 376,7	65 778	36 132	3 852	0,0553	2 515,8	94,5
1961	2 432,0	65 746	36 991	4 714	0,0669	2 606,3	93,3
1962	2 578,9	66 702	38 663	3 911	0,0554	2 730,1	94,5
1963	2 690,4	67 762	39 704	4 070	0,0567	2 852,1	94,3
1964	2 846,5	69 305	41 072	3 786	0,0518	3 002,0	94,8
1965	3 028,5	71 088	42 602	3 366	0,0452	3 171,9	95,5

c.d. Tabeli 1.

Lata	PKB w cenach 1982 w mld \$	Zatrudnienie w tys. osób	Przeciętna wydajność pracy w tys. \$	Bezrobocie rejestrowane w tys. osób	Udział bezrobocia w zasobach siły roboczej	Dochód z pełnego zatrudnienia w mld. \$	Stożek wykorzystania zdolności produkcyjnych w %
	W_f	Z_f	$W = \frac{Y_f}{Z_f}$	β	λ	$\frac{\beta}{\lambda} \cdot W = Y_p$	$\frac{Y_f}{Y_p} \cdot 100$
1966	3 227,5	72 895	44 276	2 875	0,0379	3 354,8	96,2
1967	3 308,3	74 372	44 483	2 975	0,0385	3 440,6	96,2
1968	3 466,1	75 920	45 655	2 817	0,0358	3 594,7	96,4
1969	3 571,4	77 902	45 845	2 832	0,0351	3 701,3	96,5
1970	3 578,0	78 678	45 476	4 093	0,0495	3 764,1	95,1
1971	3 697,7	79 367	46 590	5 016	0,0594	3 931,4	94,1
1972	3 898,4	82 153	47 453	4 882	0,0561	4 130,0	94,4
1973	4 123,4	85 064	48 474	4 365	0,0488	4 335,0	95,1
1974	4 099,0	86 794	47 226	5 156	0,0561	4 342,4	94,4
1975	4 084,4	85 846	47 578	7 929	0,0846	4 462,0	91,5
1976	4 311,7	88 752	48 581	7 406	0,0770	4 671,0	92,3
1977	4 511,8	92 017	49 032	6 991	0,0706	4 854,6	92,9
1978	4 760,6	96 048	49 565	6 202	0,0607	5 068,0	93,9
1979	4 912,1	98 824	49 706	6 137	0,0585	5 217,2	94,2
1980	4 909,9	99 303	49 353	7 637	0,0714	5 277,8	92,9
1981	5 021,0	100 397	50 011	8 273	0,0761	5 434,7	92,4
1982	4 919,3	99 526	49 427	10 678	0,0969	5 447,1	90,3
1983	5 132,3	100 834	50 899	10 717	0,0961	5 677,8	90,4
1984	5 505,2	105 005	52 428	8 539	0,0752	5 952,9	92,5
1985	5 717,1	107 150	53 356	8 312	0,0720	6 160,5	92,8
1986	5 912,4	109 597	53 947	8 237	0,0699	6 356,8	93,0
1987	6 113,3	112 440	54 369	7 425	0,0619	6 516,9	93,8
1988	6 368,4	114 968	55 392	6 701	0,0551	6 739,5	94,5
1989	6 591,8	117 342	56 176	6 528	0,0527	6 958,5	94,7
1990	6 707,9	118 793	56 467	7 047	0,0560	7 105,8	94,4
1991	6 676,4	117 718	56 715	8 628	0,0683	7 165,7	93,2
1992	6 880,0	118 492	58 063	9 613	0,0751	7 438,2	92,5
1993	7 062,6	120 259	58 728	8 940	0,0691	7 587,6	93,1
1994	7 347,7	123 060	59 708	7 996	0,0610	7 825,1	93,9
1995	7 543,8	124 900	60 399	7 404	0,0560	7 991,0	94,4
1996	7 813,2	126 708	61 664	7 236	0,0540	8 259,5	94,6
1997	8 159,5	129 558	62 980	6 739	0,0494	8 584,0	95,1
1998	8 508,9	131 463	64 725	6 210	0,0451	8 930,3	95,3
1999	8 859,0	133 488	66 366	5 880	0,0422	9 249,3	95,8
2000	9 191,4	135 208	67 980	5 655	0,0402	9 575,9	96,0
2001	9 214,5	135 073	68 218	6 742	0,0476	9 674,3	95,5
2002	9 485,6	134 269	70 646	8 266	0,0580	10 069,5	94,2

produkcyjnych osiągnięty został w latach 1943-1945, kiedy Stany Zjednoczone w pełni zaangażowały się w II wojnie światowej. Stopa bezrobocia spadła wówczas poniżej 2% rocznie. Tymczasem w 1940 r. wynosiła ona aż 14,6%, a stopień wykorzystania zdolności produkcyjnych osiągnął wartość zaledwie 85,5%. Była to sytuacja typowa dla okresu końca lat trzydziestych, kiedy większość wysoko rozwiniętych

krajów kapitalistycznych przeżywała okres stagnacji gospodarczej.

Po okresie wysokiej koniunktury wojennej gospodarka amerykańska utrzymała dość wysoki stopień wykorzystania zdolności produkcyjnych na poziomie 95-96%.

Wojna w Korei przyczyniła się do ponownego „rozkreślenia” gospodarki amerykańskiej, co doprowadziło

do obniżenia stopy bezrobocia do około 3% i tym samym zwiększenia stopnia wykorzystania zdolności produkcyjnych do około 97%.

Gdy spadają zamówienia wojskowe, stopa bezrobocia w drugiej połowie lat pięćdziesiątych rośnie z około 3% do około 5%. Stopień wykorzystania zdolności produkcyjnej utrzymuje się w granicach 94-95%. aż do połowy lat sześćdziesiątych, z nieznacznym jego wzrostem w okresie zaangażowania się Stanów Zjednoczone w wojnę w Wietnamie pod koniec lat sześćdziesiątych.

W latach siedemdziesiątych, pod wpływem szoku naftowego (kiedy cena ropy naftowej wzrosła prawie 3,8 razy), gospodarka amerykańska przeżyła najgłębszą recesję gospodarczą w latach 1974-1975. Dokonująca się pod wpływem wysokich cen ropy naftowej modernizacja technologiczna zdolności produkcyjnych spowodowała z pewnym opóźnieniem czasowym znaczny wzrost stopy bezrobocia, czemu towarzyszyło także wyraźne zmniejszenie stopnia wykorzystania zdolności produkcyjnych nawet do około 92%.

W latach osiemdziesiątych stopa bezrobocia wyniosła średnio około 7,2%, a więc powyżej, nawet optymistycznie szacowanej, stopy naturalnej i w rezultacie nastąpiło znaczne obniżenie wykorzystania zdolności produkcyjnych do około 92,7%.

Lata dziewięćdziesiąte, począwszy od 1993 r. charakteryzują się stopniowym narastaniem wysokiej koniunktury pod silnym wpływem rewolucji informatyczno-komputerowej. Obserwujemy wówczas obniżenie przeciętnej stopy bezrobocia do 5,7%, a więc do rozmiarów odpowiadających stopie bezrobocia naturalnego. Utrzymuje się wówczas dość wysoki stopień wykorzystania zdolności produkcyjnych w granicach 95%.

Ostatnia recesja gospodarcza początku XXI wieku spowodowała wyraźny wzrost bezrobocia z 5,6 mln. osób do ponad 8,3 mln. osób, czemu towarzyszyło pewne obniżenie stopnia wykorzystania zdolności produkcyjnych.

POSUMOWANIE

Przeprowadzone obliczenia stopnia wykorzystania zdolności produkcyjnych opierają się na statystycznie stwierdzonej stopie bezrobocia. Im wyższa była stopa bezrobocia, tym niższy był stopień wykorzystania zdolności produkcyjnych i odwrotnie. W latach bardzo niskiej stopy bezrobocia np. w okresie II wojny światowej, stopień wykorzystania zdolności wytwórczych był bardzo wysoki i zbliżał się prawie do 99% potencjalnych możliwości.

Biorąc za podstawę lata 1988-2002 stwierdzam, że przeciętna stopa rejestrowanego bezrobocia w Stanach Zjednoczonych wynosiła 5,5%, a dla 15 krajów Unii Europejskiej w tym samym okresie 9%, a więc była prawie dwukrotnie wyższa niż w gospodarce amerykańskiej. Na tej podstawie wyciągam wniosek, że stopień wykorzystania zdolności produkcyjnych w krajach Unii Europejskiej był o około 4 punkty procentowe niższy niż w gospodarce amerykańskiej i utrzymywał się na poziomie 94,4%. Oznacza to, że potencjał gospodarczy Unii w ostatnich 14 latach był wykorzystywany w 90%. Ten wynik wykazuje nieco wyższą sprawność ekonomiczną gospodarki amerykańskiej w porównaniu do sprawności funkcjonowania zintegrowanej gospodarki europejskiej.

Ogólnie rzecz biorąc, gospodarka amerykańska po II wojnie światowej charakteryzowała się stosunkowo wysokim stopniem wykorzystania rosnących zdolności produkcyjnych. Jeśli nie liczyć wyjątkowej koniunktury z lat 1943-1945, można powiedzieć, że oscylował on w przedziale 92 do 96% potencjalnych możliwości. Zatem wahania w stopniu wykorzystania rosnącego potencjału były stosunkowo niewielkie, chociaż trzeba zdawać sobie sprawę, że za każdym punktem procentowym kryją się miliardy dolarów wzrostu lub spadku produkcji.

LITERATURA

- [1] Okun A.: The Value of Anticipation Data in Forecasting National Product. Cowles Foundation for Research in Economics at Yale University, 1960.
- [2] Barro R.: Makroekonomia, Rozdział 10, Bezrobocie, s. 284-304, 1997.
- [3] Gordon R.: Unemployment and Potential Output in the 1980, Paper 0576.
- [4] Kamerschen B., McKenzie R., Nardinelli C.: Ekonomia, Gdańsk 1991.
- [5] Economic Report of the President 2003, Tab. B-11, s. 191 oraz Tab. B-35, s. 138

THE ANALYSIS OF THE LEVEL OF UTILIZATION OF THE AMERICAN ECONOMY PRODUCTION CAPACITY IN THE YEARS 1940-2002

SUMMARY

The aim of the article is to present the analysis of the degree of utilization of the American Economy production capacity in the years 1940 - 2002. In the analysis, the impact of Okun's law on the dynamics of the gross domestic product (GDP) has been taken into consideration.

MAREK GRUCHELSKI, JÓZEF NIEMCZYK
Wyższa Szkoła Menedżerska SIG

ROZWÓJ POLSKIEGO SEKTORA ROLNO – SPOŻYWCZEGO PO AKCESJI DO UNII EUROPEJSKIEJ

W artykule przedstawiono skutki zmian w sektorze rolno-spożywczym w okresie transformacji, jego obecną sytuację i przewidywane rezultaty po przystąpieniu Polski do Unii Europejskiej oraz wynikające z tego zadania dla krajowej strategii rolno-żywnościowej.

WSTĘP

W kilkunastoletnim okresie transformacji nie udało się istotnie przyspieszyć procesów inwestycyjnych i strukturalnych w sektorze rolnym i żywnościowym. Nastąpiło załamanie produkcji, zwłaszcza rolniczej w niektórych jej kierunkach; na niskim poziomie pozostawała i pozostaje w ostatnich latach dochodowość rolnictwa (jak i przetwórstwa rolno-spożywcze-go). Wiele gospodarstw rolnych, zwłaszcza mniejszych obszarowo, ma permanentne kłopoty ze zbytem swoich produktów, nie tylko ze względu na dość duży import rolno-spożywczy, ale również z uwagi na brak powszechnego zorganizowania rolników na rynku, po załamaniu się spółdzielczości zaopatrzenia i zbytu „Samopomoc Chłopska”. Polskie gospodarstwa rolne charakteryzuje ograniczona akumulacja finansowa i tym samym mają one niewielkie możliwości rozwoju, nawet przy pewnej pomocy inwestycyjnej z zewnątrz. Pomoc ta, zwłaszcza z budżetu unijnego, warunkowana jest wcześniejszym zaciągnięciem przez rolników, jak również przez właścicieli i zarządy pozarolniczych podmiotów (sektor rolno-spożywczy, w tym przetwórstwa) – kredytu. Kredyt nie zawsze jest zaciągany, ze względu na obawy o jego płynne spłacanie.

Jeżeli uwzględnimy ponadto niską skalę produkcji i brak nowoczesnego wyposażenia technicznego gospodarstw to wydaje się, że przeciętne polskie gospodarstwo rolne będzie miało duże kłopoty w zakresie skutecznego konkurowania na unijnym rynku rolno-spożywczym. Przygotowana jest do tego mała część większych gospodarstw rolnych.

Ocena warunków akcesji polskiego rolnictwa tylko umacnia nas w przekonaniu, że polskie gospodarstwa rolne, podobnie zresztą jak większość podmiotów przetwórstwa rolno - spożywcze-go, będą miały olbrzymie kłopoty w zakresie sprostania konkurencji na rynku unijnym. Obecnie już wiadomo, że niezadowalające warunki akcesji polskiego rolnictwa, zawarte w Traktacie Akcesyjnym, będą jeszcze trudniejsze na skutek wprowadzania przez Unię Europejską niekorzystnych dla nas zmian wspólnej polityki rolnej, już po podpisaniu Traktatu Akcesyjnego, począwszy od Szczytu w Kopenhadze 26 czerwca ubiegłego roku*). Sytuację pogorszyć mogą opóźnienia w zakresie dostosowań do

wymogów unijnych polskiego prawa rolno-spożywcze-go, zintegrowanego systemu zarządzania i kontroli w rolnictwie (IACS – *Integrated Administration and Control System of certain Community Aid Schemes*) i słabego przygotowania rolników do uczestnictwa w tym systemie oraz opóźnienia w zakresie certyfikacji przetwórstwa rolno-spożywcze-go. Może to spowodować, istotne zakłócenia w systemie wsparcia finansowego z budżetu unijnego, np. w formie dopłat bezpośrednich, zwłaszcza części gospodarstw rolnych w pierwszych latach po akcesji. Może również spowodować ograniczenie interwencji państwa na rynku w zakresie skupu (np. zbóż), brak subwencjonowania eksportu rolno-żywnościowego itp.[1]

Interesujące jest zatem, jak będzie kształtowała się kondycja ekonomiczno-finansowa polskiego sektora rolno-żywnościowego, zwłaszcza rolnictwa oraz możliwości jego rozwoju, biorąc pod uwagę obecne warunki jego funkcjonowania, warunki wynikające z jego akcesji do gospodarki unijnej oraz zmiany wspólnej polityki rolnej UE. Analiza tych kwestii jest celem niniejszego opracowania.

OBECNE WARUNKI GOSPODAROWANIA W ROLNICTWIE, A TENDENCJE PRODUKCYJNO-ROZWOJOWE

Najistotniejsze aspekty gospodarowania w polskim rolnictwie i możliwości jego rozwoju, począwszy od jego „urynkowienia”, tj. uwolnienia cen rolnych od administracyjnego nadzoru w połowie 1989 roku, można ocenić następująco:

- 1) Rolnicy polscy, zwłaszcza drobni i niezorganizowani na rynku, mają od lat dziewięćdziesiątych duże kłopoty ze zbytem niektórych produktów rolnych, np. zboża, chmielu, tytoniu, żywca wieprzowego i wołowego itp., a więc w tych dziedzinach gdzie przetwórstwo surowców rolniczych poddane zostało zbyt szybkiej i niedoskonale przeprowadzonej powszechnej prywatyzacji;
- 2) Znacząco zmalała krajowa produkcja niektórych surowców rolnych, np. rzepaku, tytoniu, mleka, żywca zwłaszcza wołowego, itp. Zwiększyła się jednocześnie powierzchnia

*) Unia Europejska wdraża te zmiany na podstawie artykułu 23 Traktatu Akcesyjnego, który upoważnia ją do przeprowadzania dowolnych zmian, bez negocjacji z państwami kandydującymi do Unii. Artykuł ten brzmi - "Rada, stanowiąc jednomyślnie na wniosek Komisji i po konsultacji z Parlamentem Europejskim, może dokonać takich dostosowań do postanowień niniejszego Aktu związanych ze wspólną polityką rolną, jakie mogą okazać się niezbędne w wyniku zmiany regulacji wspólnotowych. Takie dostosowania mogą być dokonane przed dniem przystąpienia."

Wydaje się, że zgoda na zawarcie artykułu 23 w Traktacie Akcesyjnym w obecnym brzmieniu była bardzo dużym błędem polskich negocjatorów rolnych, godzącym bezpośrednio w polski interes narodowy. Niewiele zmienią tu zapowiedzi pozwania przez polski rząd Komisji Europejskiej do Europejskiego Trybunału Sprawiedliwości z powodu przyjęcia we wspólnej polityce rolnej, poza ustaleniami Traktatu Akcesyjnego, rozwiązań niekorzystnych dla polskiego rolnictwa (por. np. Jędrzej Bielecki - Członkostwo zacznie się od procesu. Rząd zamiera pozwać Brukselę za łamanie warunków integracji wsi - "Rzeczpospolita" nr 27/2004 z 2 lutego 2004 r.).

- odłogów, która obecnie wynosi (według danych GUS) ponad 1,5 mln hektarów (162,9 tys. ha w 1990 r.) [2]. Spadł odsetek gospodarstw towarowych w całej populacji gospodarstw – z 79% w 1996 r. do 72,3% w 2002 roku [3];
- 3) Ceny zbytu produktów rolnych podlegają częstym wahaniom, nie tylko w sensie poziomów bezwzględnych, ale również w ujęciu względnym, np. w stosunku do cen pozarolniczych, w tym zwłaszcza środków do produkcji rolniczej. Np. wskaźnik „nożyc cen” (uzyskiwanych przez rolników do płaconych przez nich) był korzystny – bezpośrednio po „urynkowieniu” rolnictwa, tj. w 1989 r. kiedy wynosił 107,3%, w 1992 r. kiedy wynosił 115,5%, w 1994 r. gdy kształtował się na poziomie 108,9%. Był bardzo niekorzystny w 1990 r. (49,5%), w 1991 r. (74,8%), w 2002 r. (84,4%) [4];
- 4) W efekcie – wahanom oraz stopniowemu zmniejszeniu ulegały dochody rolnicze na jednego pełnozatrudnionego. Według Instytutu Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej (IERiGŻ), średnie dochody rolnicze (wyrażone w cenach z 1999 r. i przyjmując 1999 rok za 100) wynosiły np. – 53,5% (1991 r.), 51,1% (1992 r.), 59,7% (1993 r.), 58,8 (1994 r.), 73,9 (1995 r.), 74,4 (1996 r.), 63,4 (1997 r.), 52,5 (1998 r.), 37,5 (1999 r.). Zmniejszała się tym samym relacja dochodów rolniczych do średnich płac poza rolnictwem. Obecnie jest niezwykle niska i stanowi ok. 40% płac w sektorach pozarolniczych. Według IERiGŻ (na podstawie Raportu z wyników Powszechnego Spisu Rolnego 2002. GUS, Warszawa, 2003 r.), zmniejszył się odsetek gospodarstw towarowych osiągających ponad 50% dochodów z gospodarstwa – z 73% w 1996 r. do 56% w 2002 r.;
- 5) Zwiększyło się zużycie (dekapitalizacja) majątku produkcyjnego w rolnictwie. Według danych GUS, stopień zużycia środków trwałych w rolnictwie (i łowiectwie) wyniósł w 2000 r. 66,5% (56,4% w 1995 r.). Jednocześnie zmniejszała się wartość strumienia nakładów inwestycyjnych w rolnictwie. Wynosiła ona (w cenach bieżących, w mln zł), np. 1356,4 w 1995 r., 2358,3 w 1997 r., 2122,5 w 1999 r. oraz 2078,7 w 2000 r. [5];
- 6) Wzrósł odsetek gospodarstw rolnych nie stosujących w ogóle nawozów mineralnych i środków ochrony roślin – z 10,6% do 25,7%, w latach 1996 – 2002 r. [6];
- 7) Wzrósł nadmiar siły roboczej w rolnictwie i na wsi, w tym w formie „bezrobocia ukrytego”;
- 8) Największą aktywność ekonomiczną przejawiały gospodarstwa rolne o obszarze w przedziale od 20 - 200 hektarów użytków rolnych. Wyraźnie ograniczyły swoją aktywność, w tym produkcję towarową gospodarstwa małe, do 5 hektarów użytków rolnych [7]. Trzon polskich gospodarstw rolnych (rodzinnych) stanowią gospodarstwa średnie w przedziale 5 - 20 ha. Stanowią one jedną trzecią polskich gospodarstw rolnych oraz obejmują ok. 41% powierzchni użytków rolnych;
- 9) Spadł pomiędzy 1995/96 r., a 2001/02 rokiem, w powyższych grupach towarowych, odsetek gospodarstw, które realizowały co najmniej jeden rodzaj inwestycji (poza gospodarstwami w przedziale obszarowym 20 - 200 ha, gdzie wzrósł).
- W poszczególnych grupach obszarowych odsetek gospodarstw inwestujących wynosił:
- 1 - 5 ha - 27,1% (95/96); 13,8% (01/02),
 - 5 - 20 ha - 19,8% (95/96); 15,8% (01/02),
 - 20 - 200 ha - 77,6% (95/96); 96,8 (01/02).
- Średnio dla wszystkich gospodarstw, powyższy wskaźnik wynosił średnio 16,8 (95/96) oraz tylko 10,9% (01/02) [8];
- 10) W efekcie tzw. uproszczona stopa inwestowania (nakłady inwestycyjne bez zakupu ziemi i bez wydatków na budowę i remont budynków mieszkalnych do amortyzacji) kształtowała się w poszczególnych grupach obszarowych, pomiędzy 1995/96 r., a 2001/02 rokiem następująco:
- spadła w grupach:
 - 1 - 5 ha - 0,95 (95/96); 0,36 (01/02),
 - 5 - 20 ha - 0,64 (95/96); 0,55 (01/02),
 - wzrosła w grupach:
 - 20 - 50 ha - 1,04 (95/96); 1,23 (01/02),
 - 50 - 200 ha - 1,62 (95/96); 1,55 (01/02)(8);
- 11) Wzrosło zadłużenie, wyrażone w procentach produkcji towarowej, polskich gospodarstw rolnych w związku ze względnie niską wydolnością finansową rolnictwa, ale także i w związku z wyjątkowo niską obecnie akumulacją ekonomiczną w polskich gospodarstwach rolnych. Kształtowało się ono w poszczególnych grupach obszarowych w 1995/96 r. i w 2001/02 roku następująco:
- 1 - 2 ha - 30,6 (95/96); 34,3 (01/02);
 - 2 - 5 ha - 15,6 (95/96); 21,3 (01/02);
 - 5 - 20 ha - 13,0 (95/96); 16,3 (01/02);
 - 20 - 200 ha - 33,8 (95/96); 39,7 (01/02) [8].
- Oczywiście, wzrost zadłużenia w przypadku podmiotów o dobrej kondycji ekonomiczno-finansowej można traktować jako pozytywny objaw dążenia do rozwoju inwestycyjnego.
- Interesujące jest jednak, że najniższe zadłużenie występuje w gospodarstwach średnich o obszarze 5 - 20 ha. Świadczy to o ich dużej trwałości produkcyjno-ekonomicznej, mimo względnie ograniczonych tendencji rozwojowych, między innymi ze względu na brak możliwości zakupu ziemi i szybkiego zwiększenia skali produkcji;
- 12) O niskiej rentowności rolnictwa, a tym samym o jego ograniczonej akumulacji finansowej, świadczy również fakt, że zaledwie 14% użytkowników gospodarstw, które powstały na bazie dawnych PGR-ów (spośród 5220 gospodarstw) wykupiło ziemię, natomiast 86% gospodarstw – dzierżawi ją;
- 13) W efekcie, jak wylicza profesor Wojciech Józwiak [9] – 47% analizowanych polskich gospodarstw rolnych (tj. tych, które można uznać za towarowe, czyli silniejsze ekonomicznie niż pozostałe gospodarstwa nie produkujące na rynek) posiadało dochód rolniczy kalkulowany za okres 1997-1999 r., stanowiący zaledwie 54% średniego dochodu gospodarstw unijnych. Autor szacuje, że w 2006 r. średni poziom dochodów polskich rolników wyniesie, na skutek objęcia rolnictwa wsparciem unijnym, 84%. Osiągnięcie tego poziomu wydaje się dyskusyjne (nawet przy założeniu, że polskie gospodarstwa rolne będą otrzymywały wsparcie unijne i krajowe, zgodnie z założeniami), gdyż autor, jak sam stwierdza [10], nie uwzględnił prawdopodobnego niekorzystnego dla rolnictwa polskiego po akcesji zjawiska „nożyc cen”, o czym już wspominaliśmy;
- 14) Bardzo trudna sytuacja, z punktu widzenia przygotowania do konkurencji na rynku unijnym, jest w polskim przemyśle rolno-spożywczym. Upadek wielu zakładów przetwórczych będzie skutkować obniżeniem możliwości zbytu surowców rolniczych, obniżeniem możliwości eksportowych na rzecz importu przetworów

spożywczych itp. Na koniec 2003 r., a więc na cztery miesiące przed akcesją, spośród 413 zakładów przetwórstwa mleka, tylko 49 spełniało unijne wymogi sanitarno-weterynaryjne, przewidywano że 174 będzie miało szansę dostosować się do tych wymogów do dnia akcesji, natomiast 112 - do końca 2006 roku. Niestety aż 78 zakładów miało przerwać przerób mleka z dniem akcesji.

Jeszcze trudniejsza sytuacja jest w przemyśle mięsnym. Spośród 3548 zakładów przetwórczych mięsa czerwonego (w tym 1647 ubojni) uprawnienia do eksportu do UE posiada 66 podmiotów. Do dnia akcesji 1729 zakładów miało się dostosować do wymogów unijnych. 242 zakłady uzyskało pozwolenie na zakończenie procesów dostosowawczych do końca 2007 roku. Niestety przewidywano, że aż 1588 podmiotów musi przerwać produkcję z dniem akcesji.

Analogicznie, spośród 455 zakładów przetwarzających mięso drobiowe (białe) - 55 podmiotów spełnia wymogi unijne, 178 - miało dostosować się do dnia akcesji oraz 42 zakłady mają prawo kontynuować proces dostosowawczy do końca 2007 r. 180 zakładów miało przerwać produkcję z dniem akcesji.

NAJWAŻNIEJSZE UZGODNIENIA AKCESYJNE, ODNOSZĄCE SIĘ DO WARUNKÓW FUNKCJONOWANIA I ROZWOJU POLSKIEGO ROLNICTWA

Efekty negocjacji akcesyjnych w dziedzinie rolnictwa i poniekąd całego sektora rolno - spożywczego można uznać za jednostronne ustępstwo Polski w stosunku do UE. Większość, spośród sformułowanych w pierwszej polskiej wersji negocjacyjnej postulatów, została w negocjacjach odrzucona i uzyskaliśmy znacznie gorsze warunki niż oczekiwaliśmy. Wyjątkiem jest nieco większy niż postulowaliśmy tzw. obszar bazowy uprawy roślin (zbóż, strączkowych, rzepaku). Uzyskaliśmy zgodę na obszar 9454,671 tys.; postulowaliśmy w pierwszej wersji - 9235,0 tys. ha. Oczywiście w praktyce może się okazać, że mniej istotny jest obszar uprawy niż faktyczna wydajność uprawianych roślin, a ta będzie względnie ograniczona i nie będzie rosła ze względu na niskie jej wsparcie z budżetu unijnego i krajowego;

W porównaniu do pierwszej wersji polskiego stanowiska negocjacyjnego [11] uzyskaliśmy, między innymi, następujące koncesje:

- plon referencyjny, będący podstawą dopłat bezpośrednich w uprawie zbóż (w systemie normalnym, nie uproszczonym) - 3,00 t/ha (ubiegaliśmy się o 3,61 t/ha);
- kwota A (na rynek wewnętrzny) produkcji cukru sacharozy - 1580,0 tys. t (ubiegaliśmy się o 1650,0 tys. t);
- kwota produkcji skrobi ziemniaczanej - 144,9 tys. t (ubiegaliśmy się o 260,0 tys. t);
- limit produkcyjny tytoniu surowego - 37,9 tys. t (ubiegaliśmy się o 70,0 tys. t);
- kwota produkcji suszu z zielonek - 13,5 tys. t (ubiegaliśmy się o 160,0 tys. t);
- kwota produkcji mleka - 8500,0 tys. t (ubiegaliśmy się o kwotę 11845,0 tys. t na 2004 r., rosnącą do 13740,0 tys. t w 2008 roku);
- pułap specjalnej premii wołowej (w normalnym systemie dopłat bezpośrednich) - 0,9 mln sztuk (ubiegaliśmy się o 2,2 mln szt);
- pułap praw indywidualnych do premii dla krów-mamek (w normalnym systemie dopłat bezpośrednich) - 0,3 mln sztuk (ubiegaliśmy się o 1,5 mln sztuk);

- pułap premii za ubój cieląt - 0,8 mln sztuk (ubiegaliśmy się o 1,0 tys. sztuk);
- pułap premii za ubój starszego bydła - 1,8 mln sztuk (ubiegaliśmy się o 2,0 mln sztuk);
- limit praw do premii dla owiec macioerek (w niekorzystnych regionach rolniczych, np. w górach) - 335,8 tys. sztuk (ubiegaliśmy się o 600,0 tys. sztuk).

Ponadto ubiegaliśmy się o dopłaty bezpośrednie, stanowiące 100% poziomu unijnego, tj. w pierwszej wersji o 3,80 mld EUR; otrzymaliśmy 0,88 mld w odniesieniu do 2004 roku oraz po nieco ponad 1,0 mld EUR w dwóch następnych latach, tj. 1,003 mld w 2005 r. oraz 1,112 mld EUR w 2006 r.). Polska strona tuż przed zakończeniem negocjacji (październik 2002 r.) zgadzała się na trzyletni okres dochodzenia do 100% poziomu unijnego dopłat bezpośrednich. Ostatecznie wynegocjowano dziesięcioletni okres zrównania poziomu dopłat bezpośrednich w Polsce z innymi państwami unijnymi.

W świetle ostatnich decyzji UE, do czego upoważniła ją wspomniany art. 23 Traktatu Akcesyjnego, mianowicie w październiku 2003 r. uzgodniono zamrożenie rocznego budżetu rolnego Unii do 2013 roku na poziomie zbliżonym do obecnego, tj. w wysokości do 43 mld EUR. Zatem logiczne jest, że rolnicy nowych państw UE otrzymaliby po 2006 roku większe niż obecnie dopłaty bezpośrednie, pod warunkiem, że zredukowane one zostaną w odniesieniu do rolników będących w państwach Unii przed majem 2004 r., co wydaje się mało realne.

Warto podkreślić, że strona polska niestety nie wynegocjowała przejściowych klauzul pozwalających na ograniczenie wwozu towarów rolno-żywnościowych z UE, w przypadku jego nadmiernych rozmiarów. UE przyznała Polsce jedynie prawo do monitorowania tego wwozu (poprzez licencje przyznawane przez Agencję Rynku Rolnego). W przypadku stwierdzenia, że wolumen wwożonych z UE towarów jest zbyt duży Polska może się zwrócić do Komisji Europejskiej o pozwolenie na działania ochronne. Taka formuła klauzuli ochronnej wydaje się mało skuteczna, ze względu na aspekt proceduralny oraz prawdopodobieństwo niewłaściwego rozumienia polskiego interesu narodowego przez urzędników unijnych.

Pewne znaczenie dla części polskich gospodarstw rolnych, zwłaszcza posiadających względnie duże możliwości rozwoju, tj. powyżej 5 ha, będzie miało wsparcie inwestycyjne. Najpierw będzie to możliwe w ramach programu SAPARD (*Special Accession Programme for Agriculture and Rural Development*), w ramach którego rolnictwo powinno otrzymać na inwestycje (tzw. działanie 2, w przeliczeniu na EUR, do 2006 roku) - 277,4 mln EUR, w tym 208 mln EUR z budżetu unijnego). Następnie wsparcie rozwoju inwestycyjnego gospodarstw rolnych będzie pochodziło z typowych, przeznaczonych dla rolnictwa, programów strukturalnych UE.

Powyższe koncesje niejako będą petryfikowały obecną wielkość produkcji rolniczej i żywnościowej w Polsce (zanizając ją jeszcze, między innymi, w przypadku produkcji cukru, skrobi ziemniaczanej tytoniu) i nie pozwolą na jej odbudowanie do wolumenów z początku lat dziewięćdziesiątych (czy końca osiemdziesiątych). Z drugiej strony - wszystko wskazuje na to, że w pierwszym okresie, zwłaszcza w pierwszym roku, Polska może mieć kłopoty z "wypełnieniem" kwoty mlecznej [12], która z kolei w następnych latach może być przekraczana, co powodować będzie trudności ze zbytem przetworów mleka i tym samym hamować wzrost ceny zbytu do mleka surowego - do przerobu. Taki stan uzgodnień negocjacyjnych oznacza

brak możliwości rozwoju ilościowego i tym samym dochodowego polskiego rolnictwa, słabsze wykorzystanie czynnika pracy w rolnictwie i w całym sektorze rolno-spożywczym, zahamowanie rozwoju eksportu rolno-żywnościowego, oparte na surowcach krajowych itp.

Główny jednakże problem polegać będzie na niskim wsparciu polskiego rolnictwa (łącznie z budżetu krajowego i unijnego) w stosunku do wsparcia stosowanego w obecnych państwach UE. Najogólniej biorąc, wsparcie to będzie w pierwszych latach po akcesji zbliżone do obecnego wsparcia budżetowego polskiego rolnictwa, przy czym trzeba pamiętać, że zasadniczo zmieniają się (pogorszą) warunki konkurencyjności polskich gospodarstw rolnych na rynku, gdyż zostanie on rozszerzony na całą UE.

Poza wspomnianymi rozwiązaniami, UE decyduje, począwszy od Szczytu w Kopenhadze o wielu niekorzystnych dla nas rozwiązaniach. Np. zdecydowano że:

- Upowszechniany będzie od 2005 roku, nie związany z wielkością produkcji (decoupling rules), system jednolitej płatności na gospodarstwo (JPG) - na hektar (analogicznie jak proponowany dla nas na pierwsze lata po akcesji - uproszczony system płatności), przy możliwości jego częściowego wdrożenia, np. tylko w 75% w uprawie zbóż (obok dotychczas stosowanych dopłat bezpośrednich - couples rules) [13]. Istotne jest to, że rolnik będzie mógł otrzymać płatność JPG, pod warunkiem, że będzie spełniał określone standardy - ochrony środowiska (po pięciu latach od momentu akcesji), bezpieczeństwa żywności, standardy sanitarne i fitosanitarne oraz standardy odnoszące się do warunków utrzymania zwierząt gospodarskich (dobrostanu). Wydaje się, że wiele nie doinwestowanych polskich gospodarstw rolnych może mieć kłopoty z respektowaniem wspomnianych standardów, np. w zakresie dobrostanu (warunków utrzymania) zwierząt;
- Zniesiony zostanie skup interwencyjny żyta, co będzie szczególnie dotkliwie dla polskich gospodarstw większych obszarowo, gospodarujących na słabych glebach i uprawiających względnie duże jego ilości. Brak skupu interwencyjnego żyta będzie powodował występowanie tendencji do utrzymywania się niskich cen jego zbytu i tym samym będzie powodował kurczenie się jego krajowej produkcji na rzecz importu. Istotne jest również to, że UE planuje wprowadzenie dopłat kompensujących eliminację skupu interwencyjnego żyta tylko dla rolników z państw unijnych z przed maja 2004 r.;
- Zmniejszeniu ulegną o kilkanaście procent dopłaty bezpośrednie, planowane w Agendzie 2000 - do skupu mleka. Zmniejszona zostanie o 25% cena interwencyjna masła oraz o 15% mleka odtłuszczonego w proszku. 22 marca br. (2004) Rada Ministrów (- Rolnictwa) UE zdecydowała o nowych, kompensujących powyższe obniżki cen skupu, dopłatach bezpośrednich dla producentów masła oraz mleka w proszku. Niestety zdecydowano, że dla rolników państw nowo przyjmowanych będą one wprowadzane stopniowo, począwszy od 25% ich poziomu w 2004 r.; poziom 100% byłby osiągnięty dopiero w 2013 roku. Takie podejście jest bardzo groźne dla polskich gospodarstw mlecznych, które realizują w ostatnich latach duże inwestycje, opierając się na zaciąganych kredytach. Gospodarstwa te mogą mieć kłopoty ze spłaceniem zaciągniętych kredytów na skutek uzyskiwania względnie niskich dochodów;
- UE, już po zakończeniu Szczytu w Kopenhadze podjęła decyzję o zamrożeniu kwot mlecznych, wynegocjowanych przez nowe państwa członkowskie, aż do 2015 roku.

Polska kwota mleczna wynosiłaby (razem z rezerwą) 8,9 mln t. Jest ona zbyt mała i bez wątpienia będzie ona drastycznie ograniczała rozwój polskiego mleczarstwa.

BARIERY ROZWOJU POLSKICH GOSPODARSTW ROLNYCH PO AKCESJI DO UNII EUROPEJSKIEJ

Biorąc pod uwagę uwarunkowania rozwoju polskich gospodarstw rolnych prawdopodobnie wydają się różne ograniczenia i tendencje ich rozwoju w najbliższych latach po akcesji.

W makroskali mogą wystąpić z różnym nasileniem:

- Paradumpingowe praktyki importowe (poniżej kosztów produkcji, zwłaszcza towarów o gorszej jakości i tuż przed upływem terminu ich ważności do użycia) w odniesieniu do towarów rolno-żywnościowych z pozostałych państw UE. Szczególnie może się nasilić import przetworzonych towarów żywnościowych, dla których nie zawarowano w Traktacie Akcesyjnym żadnych importowych klauzul ochronnych, a które szczególnie chętnie będą importowane do sieci marketów. Import z UE, jak szacuje Instytut Koniunktur i Cen, może rosnąć czterokrotnie szybciej niż polski eksport do UE. W efekcie może pogorszyć się gwałtownie saldo tego handlu (nawet do minus 1,5 mld USD; obecnie ok. minus 0,5 mld USD). Szczególnie groźny z punktu widzenia sektora rolno-żywnościowego może się okazać import żywnościowych produktów przetworzonych, co wiązać się może z bankructwem wielu polskich zakładów przetwórczych, zwłaszcza wytwarzających towary konfekcjonowane. Oczywiście pociągnie to za sobą określony wzrost bezrobocia i ograniczy zbyt surowców rolniczych. Groźba polega nie tylko na prostym ograniczaniu zbytu krajowych produktów rolnych, ale również na szybkim przyzwyczajeniu się polskiego przetwórstwa do przerobu tanich i wystandardyzowanych surowców importowanych, np. tusz wieprzowych i wołowych, mąki i innych, co może mieć wieloletnie negatywne skutki dla zbytu surowców krajowych. Sprzyjać temu będzie, jak już wspomnieliśmy, bardzo niski stopień zorganizowania polskich producentów rolnych na rynku;
- Brak zorganizowania polskich rolników w grupy producenckie i marketingowe stwarzać będzie nisze dla importu z pozostałych państw UE. Niewielka liczba grup producenckich (obecnie ok. 40) utrzymywać będzie stan polegający na tym, że przeciętny polski rolnik będzie bardzo słabym partnerem w stosunku do skupu produktów rolnych (w tym również realizowanego przez przetwórstwo, rynki hurtowe markety i inne). To powodować będzie w praktyce - nasilanie się trudności w zbyciu produktów rolnych, ale również przymus zbywania surowców rolniczych po bardzo niskich cenach. Niezorganizowani rolnicy nie będą w stanie przeciwstawić się skutecznie importowi rolno-żywnościowemu, ani też kreować eksportu swoich produktów, np. poprzez rynki hurtowe;
- Wolne tempo rozwoju polskiego eksportu rolno-spożywczego na rynek unijny. Będzie to efekt nie tylko nie zorganizowania i rozdrobnienia polskiego rynku i podaży produktów, zwłaszcza rolnych, ale przede wszystkim braku dostosowania standaryzacyjnego i certyfikacyjnego. Skup nie zorganizowanej i rozdrobnionej produkcji rolnej będzie wiązał się z kosztami ponoszonymi przez skupujących, co obniży efektywność eksportu, a tym samym będzie go hamowało. Brak certyfikatów, zwłaszcza przetwórstwa

rolno-spożywcze (np. ISO, HACCP) oraz brak unijnych standardów jakościowo-sanitarnych różnych produktów nie tylko będzie uniemożliwiał eksport, ale powodował, że polskie towary będą wypierane przez import z rynku wewnętrznego. Barię rozwoju eksportu będzie również surowcowa struktura polskiego eksportu do Europy zachodniej. Niełatwo nam będzie, a przynajmniej w pierwszych latach po akcesji, przestawić się na eksport np. owoców i warzyw deserowych oraz wysoko przetworzonych towarów żywnościowych. Skrajnym przypadkiem było założenie zamykania (administracyjnego), w związku z ustaleniami negocjacyjnymi, wielu zakładów przetwórczych, zwłaszcza mleczarskich i mięsnych. Było to związane ze wzrostem bezrobocia, ale przede wszystkim z utratą możliwości zbytu pewnej ilości surowców rolniczych. Rozwój polskiego eksportu hamowany będzie ponadto przez brak dostępu polskich eksporterów, w pierwszych latach po akcesji, do sieci hurtowej i detalicznej w pozostałych państwach UE; Nadmierny i tani import rolno - spożywczy po akcesji będzie niekorzystny dla rolnictwa, gdyż będzie "blokował" ceny zbytu produktów rolnych, bezpośrednio poprzez niskie ceny importowanych surowców, ale również pośrednio poprzez niskie ceny importowanych detalicznych produktów żywnościowych. Oczywiście aspektem korzystnym tego importu będzie utrzymywanie niskich cen żywności w okresie kilku lat po akcesji, co jest ważne dla biedniejszych grup konsumentów. Sytuacja taka ulegnie zmianie po kilku latach, kiedy polski rynek rolno-żywnościowy, zwłaszcza towarów przetworzonych, zostanie "zdobyty" przez import, głównie z Europy Zachodniej. Oznaczać to będzie trwałe, trudne do wyszacowania spadki polskiej produkcji rolno-żywnościowej. Po kilku latach akcesji, ceny żywności i ceny surowców rolnych zaczną rosnać, nawet do poziomu unijnego. Taka sytuacja będzie korzystna jedynie dla tych polskich producentów rolnych, którzy przetwarzają wspomniany kilkuletni trudny okres, który można nazwać "szokiem poakcesyjnym" (wzrost cen żywności będzie oczywiście niekorzystny dla jej konsumentów);

Wzrostowi cen zbytu produktów rolnych będzie towarzyszył wspomniany, relatywnie większy wzrost cen środków produkcji dla rolnictwa (tzw. niekorzystne rozwarcie nożyc cen), co oczywiście będzie działało hamująco na wzrost dochodów rolniczych i tym samym będzie hamowało rozwój zdolności konkurencyjności polskich rolników na rynku unijnym.

W mikroskali mogą wystąpić, z różnym nasileniem, następujące tendencje:

- w gospodarstwach drobnych (do 5 ha);
 - istotne zahamowanie produkcji (towarowej) w związku z trudnościami jej zbytu. Wiele z tych gospodarstw ograniczy produkcję do potrzeb samo zaopatrzeniowych;
 - jednocześnie gospodarstwa te zachowywać będą na ogół status quo w zakresie posiadania ziemi, w związku z wdrożeniem wspomnianej jednolitej płatności - JPG. Ziemia pozostająca w tych gospodarstwach będzie w największym stopniu, w porównaniu do pozostałych grup obszarowych, odłogowana;
 - część z gospodarstw drobnych najprawdopodobniej rozwinie produkcję żywności ekologicznej oraz produkcję i usługi pozarolnicze, w tym agroturystyczne (w rejonach o korzystnych walorach przyrodniczo-rekreacyjnych);
 - gospodarstwa drobne zaczną wyzbywać się ziemi lub wydzierżawiać ją dopiero po kilku latach po akcesji, jeśli wykształcą zadowalający rozmiar pozarolniczej

produkcji i usług lub pojawi się możliwość zdobycia korzystnej i trwałej pracy poza rolnictwem;

- część zatrudnionych (w tym właścicieli) z drobnych gospodarstw korzystać będzie w dużym stopniu z możliwości pracy sezonowej za granicą (w zachodnich państwach UE), co również utrwałać będzie status quo majątkowe tych gospodarstw, zwłaszcza w pierwszych latach po akcesji;
- w gospodarstwach średnich (5 - 20 ha):
 - nastąpi zdecydowane ożywienie produkcyjno-inwestycyjne w przypadku młodych rolników, zwłaszcza zrzeszonych w dobrze funkcjonujące grupy producenckie, mających możliwości rozwoju obszarowego, a co się z tym wiąże inwestycyjnego (wspieranego z zewnątrz). Barię tego rozwoju będą jednak ograniczenia w możliwości płynnego zbytu produktów rolnych, choćby ze względu na wynegocjowane bardzo małe kwoty produkcyjne, a tym samym występować będzie powszechnie w tej grupie obszarowej zjawisko niewydolności dochodowej;
 - bardzo duża ilość gospodarstw średnich wypadnie z produkcji i rynku z naturalnych powodów, np. starzenia się właścicieli, bezdzietności i braku następców, nieszczęśliwych wypadków, odchodzenia z rolnictwa w związku ze wspomnianą niewydolnością dochodową i innymi uwarunkowaniami wcześniej wspomnianymi. Majątek tych gospodarstw, w tym ziemia, będzie stosunkowo szybko przechodzić do gospodarstw sąsiedzkich, mających dobrą kondycję ekonomiczno-finansową i możliwości rozwoju;
- w gospodarstwach dużych (20 - 200 ha):
 - szybki rozwój produkcyjno-ekonomiczny, w tym w oparciu o własną akumulację, wydaje się mało prawdopodobny, poza gospodarstwami biznesowymi czerpiącymi duże dochody z poza rolnictwa. Przyczyną ograniczonych możliwości wzrostu dochodowości tych gospodarstw rolnych po akcesji, będzie względnie niskie wsparcie ekonomiczne, niekorzystne nożyc cen rolnych itp. Możliwy będzie rozwój tych gospodarstw w oparciu o kredyty inwestycyjne, z których jak stwierdziliśmy gospodarstwa te korzystają już obecnie w dużym stopniu. Jednakże trudności ze spłatą kredytów i tym samym nadmierne zadłużenie mogą być w przyszłości powodem bankructw dużego odsetka tych gospodarstw. Niestety istnieje zagrożenie, że ziemia głównie z tych gospodarstw będzie przechodziła we władanie cudzoziemców;
 - gospodarstwa duże będą miały znacznie łatwiejsze możliwości zbytu swoich produktów, ze względu na dużą skalę produkcji (preferowaną przez handel i przemysł przetwórczy) i ze względu na lepsze zorganizowanie na rynku właścicieli tych gospodarstw;
 - zatem mimo prawdopodobnie dość intensywnych tendencji rozwojowych tych gospodarstw, mimo teoretycznie dość dużych możliwości skutecznego konkurencyjności na rynku unijnym, będą one najbardziej podatne na upadki, gdyż najtrudniej będą znosić niekorzystne (wynegocjowane) warunki rozwoju. Ze względu na dużą towarowość i duże powiązanie z rynkiem (i wrażliwość na niższe ceny zbytu i niekorzystne rozwarcie nożyc cen) - gospodarstwa duże, nie posiadające naturalnych mechanizmów regulacji, pozwalających przetrwać okresy niekorzystnej

sytuacji ekonomicznej, powinny otrzymywać wysokie wsparcie ekonomiczne (na poziomie stosowanym obecnie w UE), od początku akcesji.

PODSUMOWANIE

- 1) Polskie gospodarstwa rolne będą różnie zachowywały się w sensie produkcyjno-rozwojowym po akcesji do UE; od filozofii "przetrwania" w przypadku drobnych gospodarstw, poprzez rozwój części gospodarstw średnich i upadek dużego odsetka innych gospodarstw z tej grupy, do szybkiego rozwoju produkcyjno-ekonomicznego gospodarstw dużych (przy zagrożeniu upadku dużej ich części, po kilku latach po akcesji).
- 2) Biorąc powyższe pod uwagę, wydaje się, że w polskiej polityce rolnej niezbędne jest - aktywizowanie produkcyjno-usługowe również gospodarstw drobnych, łagodzenie i moderowanie prawdopodobnie dużych przemian strukturalnych w gospodarstwach średnich i eliminowanie zagrożeń egzystencji gospodarstw dużych. Niezbędne są zatem następujące działania:
 - maksymalizacja ułatwień zbytu produktów rolnych (do hurtu i marketów), zwłaszcza z gospodarstw mniejszych obszarowo;
 - utrzymywanie cen zbytu produktów rolnych na optymalnym poziomie, aby kształtować niezbędny poziom dochodów rolniczych i akumulacji ekonomicznej gospodarstw;
 - maksymalizacja wsparcia budżetowego rolnictwa w celu poprawy jego opłacalności, eliminacji skutków niekorzystnego rozwarcia nożyc cen i w celu zwiększania tempa rozwoju gospodarstw, niezbędnego do ich skutecznego konkurowania na rynku unijnym;
 - ochrona rynku, w tym przed tanim importem z obecnych państw UE, co będzie bardzo trudne, w związku z mało skutecznymi klauzulami ochronnymi, zawartymi w Traktacie Akcesyjnym.
- 3) Niestety, w świetle powyższych rozważań, perspektywy rozwoju polskich gospodarstw rolnych należy uznać za dość ograniczone. Przejawiać się one będą tym ostrzej im wolniejsze będzie tempo ogólnego rozwoju gospodarczego Polski po akcesji. Najistotniejszym przyczynkiem niekorzystnych warunków rozwoju poakcesyjnego polskiego rolnictwa są niewystarczające koncesje wynegocjowane i zapisane w Traktacie Akcesyjnym w odniesieniu do polskiego sektora rolno-żywnościowego. Nie pozwolą one na płynne nadrobienie zaniedbań rozwojowych polskich gospodarstw rolnych i na ich skuteczne konkurowanie na unijnym rynku rolno-żywnościowym.
- 4) Niekorzystna sytuacja ekonomiczno-rynkowa gospodarstw rolnych niekoniecznie musi się przekładać, w każdym aspekcie, na sytuację przemysłu rolno-spożywczego. Przemysł ten wcale nie musi odczuwać kłopotów w zakresie zaopatrzenia w surowce rolnicze, gdyż też w początkowym okresie po akcesji po względnie niskich cenach mogą być importowane ze "starych" państw unijnych. Taka sytuacja będzie w szczególności sposobem utrwalająca dezintegrację polskiego rolnictwa i przemysłu rolno-spożywczego.

LITERATURA

- [1] Przybylski M., Bielecki J., Szot E.: Czy polska bez wstrząsów przystąpi do Unii Europejskiej. („Rzeczpospolita” nr 29/2004 z 4 lutego 2004 r.).
- [2] Rocznik Statystyczny Rolnictwa. GUS. Warszawa, 2001 r., s. 14.
- [3] Guzewicz W.: Aktywność ekonomiczna gospodarstw rolnych w latach 1996 - 2002 r. (referat na (8) seminarium pt. Zmiany w działalności gospodarstw rolnych między rokiem 1996 a 2002). IERiGŻ. Warszawa, styczeń 2004 r. (maszynopis), s. 4.
- [4] Józwiak W. (kierownictwo naukowe): Ewolucja gospodarstw rolnych w latach 1996 - 2002. GUS. Warszawa, grudzień 2003 r., s. 14. Por. również - "Rynek rolny. Notowania, oceny, tendencje". IERiGŻ. Warszawa, luty 2003 r. (nr 2), s. 2.
- [5] Rocznik Statystyczny Rolnictwa... op. cit., s. 87, 88.
- [6] Józwiak W.: Ewolucja gospodarstw rolnych, p.p. [4], s. 102.
- [7] Guzewicz W.: Aktywność ekonomiczna gospodarstw rolnych, p.p. [3], s. 12, 13.
- [8] Józwiak W.: Ewolucja gospodarstw rolnych, p.p. [4], s. 103, 104.
- [9] Józwiak W.: Wpływ integracji na sytuację ekonomiczną polskich gospodarstw. Referat na konferencję Agencji Rynku Rolnego oraz sejmowej Komisji Rolnictwa i Rozwoju wsi. Warszawa, 7 - 8 kwietnia 2003 r., 54.
- [10] p.p. [9], s. 52.
- [11] Stanowisko Polski w ramach negocjacji o członkostwo Rzeczypospolitej Polskiej w Unii Europejskiej. Kancelaria Prezesa Rady Ministrów. Pełnomocnik Rządu do Spraw Negocjacji o Członkostwo RP w UE. Warszawa, luty 2000 r.
- [12] Skup mleka w Polsce wyniósł 7,2 mln t w 2002 roku.
- [13] Domestic decoupling debates making slow progress (EU News. „AgraFocus”. Brussels. February 2004 - No.96, s. 2) Już obecnie wiadomo w jakim stopniu obecne państwa członkowskie wdrożą system JPG. Np. Niemcy w 100% (przy pewnych przejściowych rozwiązaniach do 2011 roku łącznie), Francja w 75% dla pomocy powierzchniowej, w 100% dla premii wypłacanej na krowy - mamki oraz w 50% dla premii wypłacanej dla owiec, Holandia w 100%, poza premią ubojową (slaughter premium), itp..

DEVELOPMENT OF POLISH AGRO-FOOD SECTOR ON THE ACCESSION TO THE EUROPEAN UNION

SUMMARY

In the article the results of changes in the agro-food processing sector during the transformation period, its present situation and forecasted results after Poland's accession to the European Union as well as resulting from this tasks for domestic agro-food policy have been presented.

DOROTA TOMALA, BOŻENNA PAŁACHA
Centrum HACCP
Doradztwo i Szkolenia w Warszawie

STAN PRAWNY SYSTEMU HACCP* W UNII EUROPEJSKIEJ

W artykule omówiono obowiązki producentów żywności wynikające z ustawy o warunkach zdrowotnych żywności i żywienia oraz zasady systemu HACCP.

SYSTEM HACCP W EUROPEJSKIM PRAWIE ŻYWNOŚCIOWYM

W latach 80. system HACCP (Analiza Zagrożeń i Krytyczne Punkty Kontroli) został uznany przez FAO/WHO za skuteczne narzędzie zapewnienia bezpieczeństwa zdrowotnego produktów żywnościowych - wydano wówczas zalecenie stosowania tego systemu w przemyśle spożywczym. Dnia 14 czerwca 1993 r. przyjęta została Dyrektywa Rady Wspólnot Europejskich (93/43/EEC), dotycząca higieny produktów żywnościowych, w której określono zasady systemu. Po ujawnieniu kolejnych "afery" związanych ze skażeniem żywności pochodzącej z krajów Unii Europejskiej (BSE, stosowanie glikolu dwuetylowego w produkcji win, stosowanie niedozwolonych anabolików i antybiotyków itp.) podjęto prace nad udoskonaleniem prawa żywnościowego. W styczniu 2002 r. opracowano projekt Rozporządzenia Unii Europejskiej 2000/0178 (COD), które ma zastąpić dyrektywę 93/43/EEC. W dokumencie tym promuje się politykę "od pola do stołu", tak więc celem nadrzędnym jest zapewnienie bezpieczeństwa żywności w całym łańcuchu żywnościowym. Rozporządzenie to nakłada szereg obowiązków na producentów i dystrybutorów żywności m. in.:

- Zagwarantowania na wszystkich etapach produkcji i dystrybucji, odpowiedzialności za produkty spożywcze tak, aby spełniały one wymagania prawa żywnościowego, zwłaszcza w aspekcie bezpieczeństwa żywności.
- Identyfikacji żywności, paszy, zwierząt a także dodatków do żywności i pasz oraz udostępnianie tych informacji na żądanie odpowiednim władzom.
- Posiadania systemów i procedur pozwalających na wskazanie podmiotów, do których produkty dostarczono.

Istotny jest fakt, iż Rozporządzenie to obowiązuje wszystkie kraje członkowskie wprost, bez potrzeby transformacji do ustawodawstwa krajowego.

SYSTEM HACCP W USTAWODAWSTWIE POLSKIM

W oparciu o te dokumenty europejskie powstaje prawo żywnościowe w Polsce. W ostatnich miesiącach nastąpiły istotne zmiany w polskim ustawodawstwie; 30 października 2003 r. wydano kolejną nowelizację ustawy o warunkach zdrowotnych żywności i żywienia z 11 maja 2001 r. (Dz. U. 2001 Nr 63 poz. 634, Dz.U. 2002 Nr 135 poz. 1145, Dz. U. 2003 Nr 208 poz. 2020), do której opracowano szereg aktów wykonawczych. W związku z tym przedsiębiorców działających w sektorze rolno-spożywczym nurtuje kilka ważnych pytań.

Kogo dotyczy obowiązek wdrożenia systemu HACCP?

Zgodnie z art. 30 pkt 1 ww. ustawy "Kierujący zakładem lub osoba przez niego upoważniona jest obowiązany wdrożyć i stosować zasady systemu HACCP. Obowiązek wdrożenia i stosowania zasad systemu HACCP nie dotyczy producentów na etapie produkcji pierwotnej, którzy, w celu zapewnienia właściwej jakości zdrowotnej oraz zasad higieny, są obowiązani wdrożyć i stosować zasady dobrej praktyki produkcyjnej (GMP) i dobrej praktyki higienicznej".

Aby mieć pewność czy dane przedsiębiorstwo musi wdrożyć zasady HACCP należy zapoznać się z definicją zakładu, który w rozumieniu ustawy oznacza "miejsce wykonywania działalności w zakresie produkcji lub obrotu żywnością, na wszystkich lub wybranych etapach tej działalności, poczynwszy od przygotowania do wprowadzenia do obrotu gotowych produktów pierwotnych aż do oferowania do sprzedaży lub dostarczania żywności końcowemu konsumentowi, odpłatnie lub nieodpłatnie". Tak więc nie ma wątpliwości, że każdy zakład przetwórstwa spożywczego, każdy sklep detaliczny, każda hurtownia, każda stołówka, restauracja, stragan z hot-dogami powinien mieć wdrożone zasady systemu HACCP. Ale to jeszcze nie jest pełna lista - w rozumieniu ustawy obowiązek taki dotyczy również transportu oraz tych producentów rolnych, którzy zebrane z pola produkty poddają jakiegokolwiek obróbce. Obróbka może polegać na segregacji, myciu czy pakowaniu żywności. Dla tych etapów producent rolny powinien wdrożyć zasady systemu HACCP.

Kto nie musi wdrażać zasad systemu HACCP?

Tylko producenci na etapie produkcji pierwotnej, która w rozumieniu ustawy oznacza "produkcję, chów, lub uprawę produktów pierwotnych, włącznie ze zbieraniem plonów, łowiectwem, łowieniem ryb, udojem mleka oraz wszystkimi etapami produkcji zwierzęcej przed ubojem, a także zbiorem roślin rosnących w warunkach naturalnych".

Wszystkie artykuły ustawy, w których mówi się o zasadach systemu HACCP "obowiązują od dnia uzyskania przez Rzeczpospolitą Polską członkostwa w Unii Europejskiej". W interpretacji Inspekcji Sanitarnej "termin 1 maja dotyczy podjęcia sukcesywnych, ewolucyjnych, elastycznych działań w kierunku wprowadzania zasad HACCP, a nie całkowitego wdrożenia".

Na czym ten system polega?

System HACCP pomaga identyfikować problemy związane z jakością zdrowotną produktu podczas jego wytwarzania oraz opanować te, które stanowią zagrożenie dla zdrowia konsumenta. System ten ma charakter prewencyjny i zapewnia bezpieczeństwo zdrowotne żywności poprzez identyfikację zagrożeń na każdym etapie procesu produkcyjnego i ich opanowanie poprzez wdrożenie odpowiednich środków zapobiegawczych.

*) HACCP – Analiza Zagrożeń i Krytyczne Punkty Kontroli

System jest oparty na 7 zasadach, które określają jak ustanowić, wdrożyć i utrzymywać w przedsiębiorstwie plan HACCP. Zasady te mają międzynarodową akceptację; w 1992 r. zostały opublikowane przez Amerykański Komitet Doradczy ds. Kryteriów Mikrobiologicznych dla Żywności (NACMCF), a w 1993 zostały zaakceptowane i opublikowane przez Komisję Kodeksu Żywnościowego.

Zasady systemu HACCP należy rozumieć nie tyle jako zasady, których należy przestrzegać ale jako zadania, które należy zrealizować wdrażając system.

Zasada 1 - przeprowadź analizę zagrożeń. Zidentyfikuj potencjalne zagrożenia związane z produkcją żywności na wszystkich etapach - od pozyskiwania surowca do produktu końcowego. Oceń prawdopodobieństwo wystąpienia zagrożeń i wskaż działania zapobiegawcze.

Zasada 2 - określ Krytyczne Punkty Kontroli (CCP). Określ punkty, procedury lub czynności, które muszą być kontrolowane w celu wyeliminowania zagrożenia lub zminimalizowania prawdopodobieństwa jego wystąpienia.

Zasada 3 - dla każdego punktu krytycznego ustal wartości krytyczne, rozgraniczające stany akceptowalne od nieakceptowalnych. Określ wartości docelowe i tolerancje dla mierzonych parametrów.

Zasada 4 - opracuj i wprowadź system monitorowania parametrów w każdym CCP. Ustal system kontroli i monitorowania oraz sposób zapisywania danych.

Zasada 5 - ustal działania korygujące (naprawcze), które powinny być przeprowadzone gdy monitorowanie wskazuje, że CCP wymyka się spod kontroli - nie spełnia wcześniej określonych wymagań.

Zasada 6 - ustal sposób weryfikacji zasad systemu, w celu potwierdzenia, że funkcjonuje on prawidłowo. Zakres weryfikacji określa kierujący zakładem, odpowiednio do wielkości i rodzaju działalności przedsiębiorstwa.

Zasada 7 - prowadź dokumentację dotyczącą wszystkich procedur i zapisów zgodnie z powyższymi zasadami

Kto będzie kontrolował stan wdrożenia zasad systemu HACCP?

Nadzór nad jakością zdrowotną żywności sprawują organy Państwowej Inspekcji Sanitarnej, w przypadku żywności pochodzenia roślinnego oraz organy Państwowej Inspekcji Weterynaryjnej, w przypadku żywności pochodzenia zwierzęcego. Z pewnością warto zapoznać się z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 28 kwietnia 2004 r. w sprawie przeprowadzania urzędowej kontroli żywności (Dz. U. Nr 104 poz. 1098), które określa jakie czynności kontrolne mogą być

podejmowane przez inspekcję sanitarną. W tym miejscu warto wspomnieć o tym, że ustawa o warunkach zdrowotnych żywności i żywienia nie przewiduje sankcji karnych ze strony organów urzędowej kontroli żywności w przypadku stwierdzenia słabych postępów we wdrażaniu zasad HACCP.

Ważne

Należy pamiętać o tym, że nie istnieje żaden formalny obowiązek certyfikacji lub zatwierdzenia systemu HACCP przez instytucje zewnętrzne. Za bezpieczeństwo produktu odpowiada producent, który na mocy prawa jest zobligowany do prowadzenia wewnętrznej kontroli (tzw. auditów wewnętrznych) w przedsiębiorstwie. Zakres wewnętrznej kontroli zawiera Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 6 stycznia 2003 r. (Dz. U. Nr 6 poz. 77)

Podstawą wdrożenia systemu HACCP jest spełnienie wymagań określanych jako zasady dobrej praktyki higienicznej i produkcyjnej. Podstawowe zasady GMP i GHP zwykle zawiera się w postaci kodeksu. Wytyczne do opracowania takich kodeksów można znaleźć w Codex General Principles of Food Hygiene (www.codexalimentarius.net), dyrektywie 93/43 a także Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z 26 kwietnia 2004 r. w sprawie wymagań higieniczno-sanitarnych w zakładach produkujących lub wprowadzających do obrotu środki spożywcze (Dz. U. Nr 104 poz. 1096).

Wdrażając zasady GMP, GHP oraz systemu HACCP przedsiębiorca może zastosować opracowania zawarte w opublikowanych poradnikach. Aby mieć pewność, że opracowany system spełnia wszystkie określone w ustawodawstwie wymagania wielu przedsiębiorców korzysta z pomocy jednostek szkoleniowo-doradczych.

Dodatkowe informacje można uzyskać w :

Centrum HACCP
ul. Pawlaczyka 10, 02-790 Warszawa
Tel. (022) 648 09 16; fax: (022) 648 09 20
Tel. kom. 696 452 003, 696 452 005
e-mail: haccp@palacha.pl www.palacha.pl

THE STATE OF LEGISLATION OF HACCP SYSTEM IN EUROPEAN UNION

SUMMARY

In the article are discussed the obligations of food producers resulting from the act on healthy conditions of food and nutrition. Besides the HACCP system rules are presented.

STANISŁAW JOP

Instytut Maszyn Spożywczych (w likwidacji) Warszawa

NOWOCZESNE MASZyny DLA PRZEMYSŁU SPOŻYWCZEGO

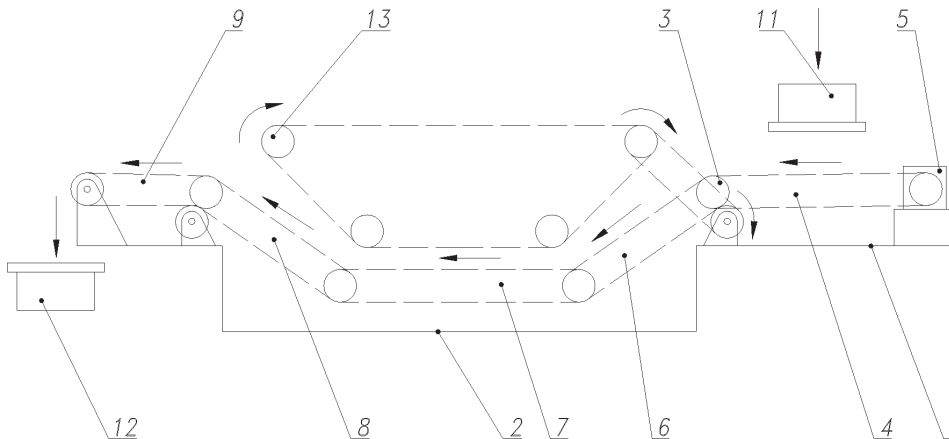
Część V

LINIA PRODUKCYJNA ORAZ URZĄDZENIA DO WYTWARZANIA CZIPSÓW Z OWOCÓW I WARZYW

Rynek konsumencki obecnie zapełniony jest przetworami wytwarzanymi z owoców i warzyw. Dążeniem producentów tych produktów jest, aby były one zdrowe i dietetyczne, to znaczy, aby miały niską zawartość soli, sztucznych substancji zapachowych, barwników i nie zawierały tłuszczu, natomiast zachowywały naturalne substancje odżywcze, witaminy i mikroelementy. Z wielu rodzajów produktów spożywczych chipsy spełniają wymagania stawiane przez konsumentów, to znaczy:

1. są zdrowe i posiadają naturalny wygląd,
2. zawierają dużo witamin i składników odżywczych,
3. posiadają niezmienny smak i świeży zapach,
4. charakteryzują się kruchością w czasie jedzenia,
5. mają długi okres przydatności do spożycia.

drugi pochyły 6 wchodzący do wnętrza wanny. Trzeci odcinek poziomy 7 umieszczony jest nad dnem wanny, natomiast czwarty pochyły 8 wychodzi nad obrzeże wanny i ostatni odcinek poziomy 9 zakończony jest rolką nawrotną 10. Nad pierwszym poziomym odcinkiem 4 znajduje się urządzenie do krojenia owoców i warzyw 11, natomiast pod ostatnim odcinkiem 9 umieszczony jest mechanizm 12 do układania chipsów w pojemniki sitowe z przeznaczeniem ich do suszenia. Ponadto nad wanną zawieszony jest przenośnik zabierakowy 13 wyposażony w cztery rolki rozstawione w geometrii równoramiennej trapezu. Przy czym dwie dolne rolki stanowiące mniejszą podstawę trapezu zanurzone są w syropie spożywczym, natomiast jedna z górnych jest napędzana od rolki siatkowego transportera.



Linia produkcyjna do wytwarzania chipsów

Różne są technologie, według których produkowane są chipsy oraz różne urządzenia stanowiące wyposażenie technologiczne do ich wytwarzania.

W 1998 roku w Instytucie Maszyn Spożywczych wspólnie z Przedsiębiorstwem Handlu Sprzętem Rolniczym "AGROMA" Sp. z o.o. opracowano technologię wytwarzania chipsów, a także zaprojektowana została linia produkcyjna wraz z niezbędnymi urządzeniami do ich produkcji.

Przedmiotowa linia produkcyjna oraz urządzenie do krojenia owoców i warzyw w plasterki zostały zgłoszone do Urzędu Patentowego w celu dokonania ochrony wyłącznej w dniu 19 października 1998 roku.

Linia składa się z długiej ramy 1, w której w środkowej części usytuowana jest wanna 2 wypełniona syropem spożywczym do nasycania chipsów. Wzdłuż ramy usytuowany jest siatkowy transporter 3 do przemieszczania chipsów. Ma on kilka odcinków. Pierwszy odcinek poziomy 4 wraz z napędem 5,

Przedmiotowe wynalazki to jest linia produkcyjna oraz urządzenie do wytwarzania chipsów z owoców i warzyw są wykorzystane do produkcji chipsów przez firmę GAYA-MENSANA Sp. z o.o. z siedzibą w Poznaniu. Firma GAYA-MENSANA posiada własną technologię wytwarzania chipsów, dietetycznych z warzyw i owoców zwłaszcza z marchwi, selerów, bananów i jabłek zgłoszoną do Urzędu Patentowego do ochrony wyłącznej w dniu 15 marca 2001 roku. Polega ona na tym, że warzywa kroi się w plastry, poddaje się blanszowaniu i obróbce enzymatycznej, następnie nasycy się w roztworze spożywczym i suszy się.

Należy wspomnieć również o roztworze spożywczym, w którym nasycane są plastry warzyw lub owoców. Roztwór nasycający do wytwarzania płatków owocowych jest zgłoszony do Urzędu Patentowego do ochrony wyłącznej w dniu 1 czerwca 2000 roku. Roztwór składa się z zagęszczonego soku owocowego, kwasu askorbinowego, kwasu cytrynowego i środka słodzącego jako ester metylowy L - aspargino - L - fenylalaniny.

Podobna opatentowana w USA linia produkcyjna jest stosowana w Stanach Zjednoczonych przez firmę Silver M.E. Składa się ona z trzech segmentowych przenośników usytuowanych szeregowo. Nad pierwszym segmentem umieszczony jest aparat do krojenia owoców w plasterki. Nad drugim - aparat do nasycania syropem spożywczym owoców pokrojonych przy pomocy dysz wylotowych. Nad trzecim segmentem znajduje się nawiewna suszarka do suszenia plasterków w podwyższonej temperaturze.

PODSUMOWANIE

Z przedstawionych w kolejnych częściach niniejszego artykułu informacji wynika, że dorobek naukowo-badawczy i rozwojowy zlikwidowanego w I połowie 2004 r. Instytutu Maszyn Spożywczych w Warszawie wniósł trwały wkład w inżynierię przetwórstwa rolno-spożywczego w naszym kraju i dotychczas jest w wielu rozwiązaniach wiodący. Niektóre maszyny i urządzenia dawniej produkowane przez Instytut Maszyn Spożywczych nadal są wytwarzane w zakładzie produkcyjnym należącym do firmy „IMS - Maszyny Spożywcze” Sp. z o.o.

MODERN MACHINERY AND EQUIPMENT FOR
FOOD INDUSTRY

PART V.

MANUFACTURING LINE, MACHINERY AND EQUIPMENT FOR THE PRODUCTION OF CHIPS FROM FRUIT AND VEGETABLES



IMS – Maszyny Spożywcze sp. z o.o.

ul. OTWOCKA 1B, 03-759 WARSZAWA

tel. (022) 619 20 98; fax (022) 619 14 02

e-mail: imsms@op.pl

IMS - Maszyny Spożywcze sp. z o. o. ma przyjemność zaprezentować Państwu produkowane przez nas maszyny i urządzenia do produkcji wyrobów kulinarnych. Maszyny mają zastosowanie w wytwórniach gastronomicznych, chłodniach, masarniach, hotelach i szpitalach. Pracują u nas w kraju oraz w USA, Rosji, Chinach, Jugosławii na Litwie i Ukrainie. Wielokrotnie były nagradzane i wyróżniane na licznych targach i wystawach.

W naszej ofercie znajduje się wiele urządzeń pozwalających na indywidualny dobór do potrzeb technologicznych oraz zaspokojenie większości wymagań klientów. Produujemy m.in.: formierki do wyrobów kulinarnych, naleśnikarki, formierki pyz, głowice do formowania osłonek białkowych, pompy krzywkowe do cieczy gęstych i farszu, przecieraczki i wiele innych maszyn i urządzeń dla przetwórstwa spożywczego.

Poprzez krótką charakterystykę formierki i naleśnikarki chcemy zilustrować ich zastosowanie i ich przydatność.

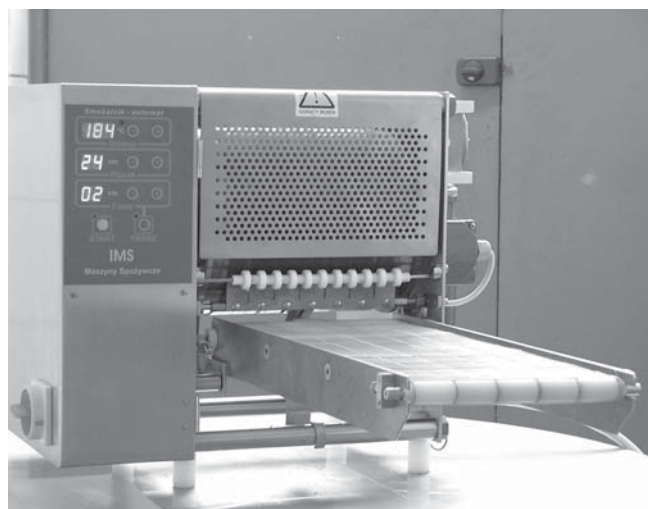
Naleśnikarka - urządzenie to służy do wypieku ciasta naleśnikowego w formie prostokątów lub taśmy. Maszyna przeznaczona jest do średniej wielkości zakładów produkcyjnych lub dużych punktów żywienia zbiorowego, doskonale sprawdza się w zakładach przemysłowych.

Formierka wyrobów kulinarnych typ 01MG - jest urządzeniem nowoczesnym i sprawdzonym, produkowanym od ponad 4 lat, stale rozwijanym i doskonalonym. Urządzenie pozwala w znacznym stopniu zredukować ilość osób zatrudnionych przy produkcji, co w dużym stopniu obniża koszty działalności firmy.



Maszyna jest przeznaczona do formowania pierogów z ciasta pszennego z nadzieniem mięsnym, mięsno warzywnym, owocowym i serowym oraz pasztecików z ciasta drożdżowego z nadzieniem mięsnym lub bez, a także klusek śląskich i pyz, ciastek domowych kruchych itp.

Jesteśmy do Państwa dyspozycji pod numerem telefonu 0-606-33-55-44; lub e-mail: imsms@op.pl, jednocześnie zapraszamy do osobistego zapoznania się z technologią maszyn i wytwarzanych przez nie produktów.



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 egzemplarzami artykułu należy dostarczyć - podpisaną nazwiskiem autora - dyskietkę z zapisanym tekstem (rysunkami) w edytorze pracującym w środowisku **Windows** (*patrz wkładka*).
- Na pierwszej stronie wydruku (z lewej strony 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 na końcu artykułu tłumaczenia tytułu i streszczenia w języku angielskim. Na stronie pierwszej 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 (SI).
- 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]. W wykazie literatury kolejność pozycji należy również oznaczyć liczbami w nawiasach kwadratowych, na przykład. [1], [2][5].....[10] itp.
- 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.
- Uważaj! 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, ekonomii, zarządzania i marketingu 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 tygodnie. Po tym terminie uważa się, że autor rezygnuje z publikacji.
- Redakcja zastrzega sobie prawo dokonywania poprawek, zmian terminologicznych lub skrótów, przy czym większe 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 przesyłać na adres:

WYŻSZA SZKOŁA MENEDŻERSKA SIG
Redakcja czasopisma "Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego"
ul. Kawęczyńska 36, 03-772 Warszawa