



RENATA JĘDRZEJCZAK

Instytut Biotechnologii  
Przemysłu Rolno-Spożywczego,  
Zakład Analizy Żywności,  
e-mail: jedrzejczak@ibpr.s.pl

Wprowadzenie do stałej praktyki laboratoryjnej zasad zapewnienia jakości wyników analiz, z uwzględnieniem udziału w odpowiednich badaniach biegłości, jest warunkiem niezbędnym do zagwarantowania ich wiarygodności.

**Renata Jędrzejczak**

# Rola badań biegłości w zapewnieniu jakości analizy żywności

Analiza żywności, a szczególnie jej wyniki, odgrywa dużą rolę w procesie decyzyjnym i legislacyjnym na różnych szczeblach i wykorzystywane są między innymi do:

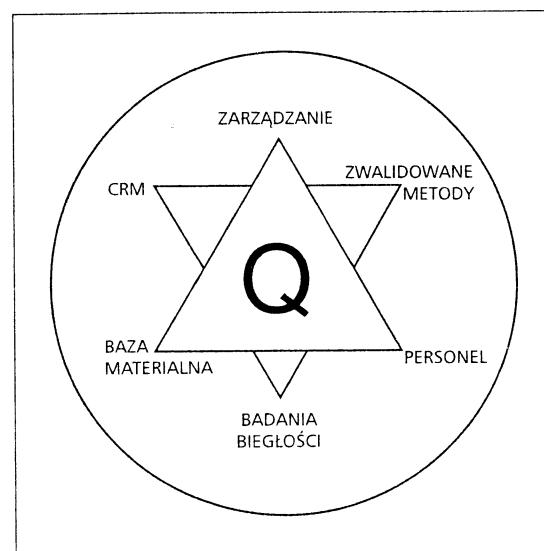
- oceny jakości produktów na zgodność z wymaganiami określonego krajowego bądź międzynarodowego standardu jakości lub umowy pomiędzy kupującym i sprzedającym,
- określenia wartości odżywczej,
- sprawdzenia deklaracji producenta i autentyczności produktu,
- ochrony zdrowia konsumenta przed ewentualnym narażeniem na działanie substancji toksycznych.

Od wyników analiz zależy zatem, jakiej jakości żywność spożywamy i jakie może powodować ona skutki zdrowotne. Dla producentów i dystrybutorów żywności wyniki analiz przekładają się przede wszystkim na aspekt finansowy, gdyż przypisana na ich podstawie ocena jakości produkowanej lub sprzedawanej żywności może wiązać się z zyskiem lub stratą, w przypadku spełnienia bądź niespełnienia wyspecyfikowanych wymagań. W przypadku podjęcia błędnej decyzji na podstawie wyników badań określających żywność jako niespełniającą wymagań, konsekwencje finansowe może jednakże ponieść nie tylko jej producent bądź dostawca, ale również laboratorium wykonujące analizę. Skutki zdrowotne natomiast, z uwzględnieniem śmiertelnych, spożywania żywności niewłaściwej jakości, chociaż najczęściej odległe w czasie, ponoszą zazwyczaj jej konsumenci. Między innymi w Japonii w latach 1950–1960 ponad 200 osób zmarło wskutek spożywania ryb wylawianych z wód zanieczyszczonych odpadami przemysłowymi i zawierających wysokie stężenia metylortęci. W latach 1971–1972 w Iraku zmarło ponad 400 osób w wyniku spożycia chleba wypieczonego z ziarna siewnego zaprawionego fungicydem zawierającym alkilortęć. W obu przypadkach neurologiczne symptomy chorobowe obserwowano u wielu tysięcy ludzi, które wzmagały się z upływem czasu pomimo ustania narażenia. Aby zapobiec tak dramatycznym skutkom zdrowotnym spożywania żywności niewłaściwej jakości, ustawodawstwo tak krajowe, jak i międzynarodowe zawiera szereg regulacji określających dopuszczalne zawartości różnych substancji w żywności. Powoduje to, że w laborato-

riach na całym świecie każdego dnia wykonywanych jest ogromnie dużo analiz. Aby ich wyniki były wiarygodne, organizacje międzynarodowe i UE opracowały szereg regul dotyczących zapewnienia ich jakości, niezależnie od laboratorium wykonującego analizę.

## System zarządzania jakością

Za prawidłowe działanie systemu zarządzania jakością odpowiada szereg czynników, z których zarządzanie laboratorium, baza materialna oraz personel, a w szczególności poziom jego wyszkolenia i wiedzy w zakresie wykonywanych analiz, stanowią jego



Rys. 1. Elementy systemu zarządzania jakością

podstawę (rys. 1). Działający w jego ramach system zapewnienia jakości analiz obejmuje wszystkie planowe i systematyczne działania, niezbędne do uzyskania zaufania do laboratorium i pewności, że otrzymane w nim wyniki spełniają określone wymagania jakościowe. Najważniejszymi jego elementami są:

- wewnętrzna kontrola jakości analiz (IQC – *Internal Quality Control*), a zwłaszcza stosowanie odpowiednich certyfikowanych materiałów odniesienia (CRM – *Certified Reference Material*),
- zewnętrzna kontrola jakości analiz (EQC – *External Quality Control*), a zwłaszcza udział w odpowiednich badaniach biegłości,
- stosowanie zwalidowanych metod analiz.

Uwieńczeniem sprawnie działającego systemu zarządzania jakością jest akredytacja według odpowiedniej normy, to jest PN-EN ISO/IEC 17025 „Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących” lub PN-ISO 9001 „Systemy zarządzania jakością. Wymagania”. Badania biegłości, które w systemie odgrywają szczególną rolę, uwzględnione zostały również w przepisach UE. Zgodnie z Dyrektywą Komisji Europejskiej – 93/99/EEC, dotyczącą laboratoriów prowadzących urzędową kontrolę żywności, ich uczestnictwo w odpowiednich badaniach biegłości jest obowiązkowe.

#### Czym są badania biegłości?

Jest to system służący ocenie kompetencji laboratorium poprzez regularną, obiektywną i niezależną ocenę wyników rutynowych analiz przeprowadzaną przez ośrodek zewnętrzny. Zasadniczo badania biegłości polegają na okresowym porównaniu wyników uzyskanych na podstawie własnych rutynowo stosowanych metod z wynikami uzyskiwanymi w innych laboratoriach i obejmują:

- regularne dostarczanie uczestniczącym laboratoriom próbek do badań, odpowiednio jednorodnych, o stężeniach analitów zbliżonych do rutynowo oznaczanych,
- oszacowanie statystyczne uzyskanych wyników według wcześniej określonych i podanych kryteriów,
- wydanie i przekazanie raportu uczestnikom,
- zapewnienie poufności.

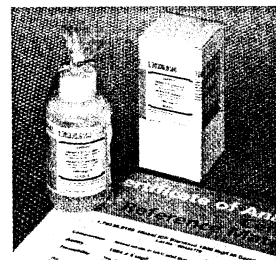
#### Dlaczego badania biegłości są nam potrzebne?

Regularne uczestnictwo w badaniach biegłości pozwala na:

- Wykazanie zaangażowania w utrzymywaniu odpowiedniego poziomu jakości wyników analiz i dążeniu do poprawy.
- Wykazanie kompetencji laboratorium w zakresie wykonywanych analiz i to zarówno instytucji akredytującej, jak i zleceniodawcom, którzy są coraz bardziej świadomi znaczenia jakości analiz i mogą domagać się dowodu potwierdzającego kompetencje laboratorium, zanim zlecą wykonanie analizy. Wykazanie kompetencji daje także analitykowi pewność, że usługa, jakiej dostarcza, spełnia określone wymagania jakościowe, co zwiększa prawdopodobieństwo zniesienia konfrontacji w przypadku, gdy wyniki analityczne będą sporne.
- Stałe monitorowanie analiz poprzez porównanie z wynikami innych uczestniczących laboratoriów lub wartościami określonymi wstępnie przez organizatora, a z czasem również swojej własnej wewnątrzlaboratoryjnej zdolności pomiarowej. Systematyczny udział może także umożliwić identyfikację długofalowych trendów oraz podjęcie odpowiednich działań zapobiegawczych, o ile będą konieczne.

## Najwyższej jakości wzorce do spektroskopii atomowej

Przy pomiarach metodami instrumentalnymi osiągnięcie prawidłowych wyników wymaga kalibracji urządzeń. Co więcej, do uzyskania rzetelnych rezultatów niezbędne są wiarygodne wzorce. Oferujemy wysokiej klasy materiały wzorcowe do metod spektroskopii atomowej – wszystkie odniesione do materiału referencyjnego z NIST.



#### wzorce do ICP

- jedno-pierwiastkowe o stężeniu 1000 mg/l (dla niektórych pierwiastków również 10 000 mg/l) w opakowaniach 100 ml
- wielo-pierwiastkowe m.in. dedykowane do analizy wód powierzchniowych, do analizy osadów ściekowych, do kalibracji ICP/MS i inne

#### wzorce do AAS

- gotowe roztwory o stężeniu 1000 mg/l w opakowaniach 100 lub 500 ml
- koncentraty (Titrisol®) w ampułkach do samodzielnego rozcieńczenia.

Merck Sp. z o.o.  
Al. Jerozolimskie 178, 02-486 Warszawa  
tel.: (0-22) 5359700, fax: (0-22) 5359703  
e-mail: merck@merck.pl, www.merck.pl

MERCK

- Określenie cech charakterystycznych metody, zwłaszcza w przypadku braku odpowiednich CRM.
- Edukację – uczy się na własnych błędach, których będąc świadomymi możemy starać się wyeliminować. Jeśli trudności z rozwiązaniem jakiegoś problemu wydają się niemożliwe do rozwiązania, możemy zwrócić się o poradę do organizatora badań biegłości.

**Czym różnią się badania biegłości od innych porównań międzylaboratoryjnych?**

Badania biegłości stanowią jeden z rodzajów porównań międzylaboratoryjnych, przedstawionych w tabeli 1. Różnią się między sobą celem, dla którego zostały przeprowadzone, rodzajem obiektu badań, stosowanymi metodami, liczbą laboratoriów biorących w nich udział i częstotliwością.

**Rodzaje programów badań biegłości**

W ciągu wielu lat badania biegłości były wprowadzane z wielu różnych powodów i zależnie od okoliczności możemy wyróżnić dwa podstawowe ich rodzaje:

- I. Ocena kompetencji grupy laboratoriów wykonujących bardzo specyficzne analizy, na przykład aflatoksyny M<sub>1</sub> w mleku.
- II. Ocena kompetencji laboratorium w danej dziedzinie lub rodzaju analizy, na przykład oznaczanie

metali śladowych metodą AAS, analiza składników żywności metodą HPLC.

Każdy z tych dwóch rodzajów można podzielić jeszcze na następujące kategorie:

**Według próbki**

1. Porównywanie pomiarów → próbka analityczna przekazywana jest z laboratorium do laboratorium, na przykład wzorce odniesienia. W tym przypadku pojedyncze wyniki pomiarów porównywane są z wartością odniesienia wyznaczoną przez laboratorium odniesienia. To postępowanie jest rzadko stosowane w badaniach chemicznych.
2. Porównania międzylaboratoryjne → próbki analityczne losowo wybrane z podstawowego, jednorodnego materiału badawczego rozsyłane są jednocześnie do uczestniczących laboratoriów; niekiedy włączane są CRM. Jak dotychczas najbardziej popularny rodzaj badań biegłości.
3. Badania próbki podzielonej → próbki analityczne stanowią część produktu lub materiału podzielonego na uczestniczące laboratoria ('split sample' testing). Badanie obejmuje zwykle małą grupę laboratoriów, zwykle dwa, które ocenia się jako potencjalnych lub obecnych dostawców usług laboratoryjnych.
4. Programy jakościowe → gdy wymagane jest, aby laboratoria identyfikowały określone składniki próbki.

TABELA 1

Rodzaje badań międzylaboratoryjnych				
Rodzaj badań	Cel	Uczestnictwo	Metody analiz	Częstotliwość
Badania biegłości (Proficiency Testing)	Stoła ocena technicznych kompetencji	Otwarte	Różne według własnego wyboru	Jednorazowe lub regularne
Porównania międzylaboratoryjne (Collaborative Study)	Walidacja metody	Tylko wybrane doświadczone laboratoria (> 5)	Metoda ściśle określona przez organizatora	Pojedyncze badanie
Badania certyfikacyjne (Certification Study)	Certyfikacja materiału odniesienia	Tylko wybrane doświadczone laboratoria	Różne według wymagań organizatora	Pojedyncze badanie
Badania okrężne typu Ring Test lub Round Robin Exercise	Ocena kompetencji laboratorium	Wybrane laboratoria	Różne według wymagań organizatora	Jednorazowe lub wielokrotne
Program znanej wartości (Check Sample Test)	Ocena zdolności laboratorium do badania określonego obiektu	1 laboratorium	Stosowane w laboratorium	Jednorazowe lub wielokrotne
Program badania próbki podzielonej	Ocena kompetencji laboratorium przez klientów laboratorium	2-3 laboratoria	Stosowane w laboratorium	Jednorazowe
Program ślepej próbki (Blind Test Item)	Ocena kompetencji w specyficznym obszarze	1-2 laboratoria	Stosowane w laboratorium	Jednorazowe lub wielokrotne

**Według częstotliwości**

- jednorazowe,
- regularne – próbki dostarczane są do analizy w laboratorium w regularnych odstępach czasu.

**Organizacja programów badań biegłości**

Programy badań biegłości muszą być organizowane według specyficznych wymagań i procedur, które określone zostały w dwóch dokumentach:

■ AOAC/ISO/IUPAC International Harmonized Protocol for Proficiency Testing of (Chemical) Analytical Laboratories (Thompson M., Wood R. 1993, J.AOAC Int., 76(4), 926-940),

■ Przewodnik ISO/IEC 43: 1997 Badanie biegłości poprzez porównania międzylaboratoryjne, cz. 1: Projektowanie i realizacja badania biegłości.

Ich zadaniem jest pomoc laboratorium w utrzymaniu sprawnie działającego systemu zapewnienia jakości analiz i same również muszą być w stanie wykazać swoją jakość. Mając to na uwadze, w wielu krajach organizatorzy programów badań biegłości podjęli działania na rzecz ich akredytacji według Przewodnika ISO/IEC 43.

**Dostępność i wybór odpowiedniego programu badań biegłości**

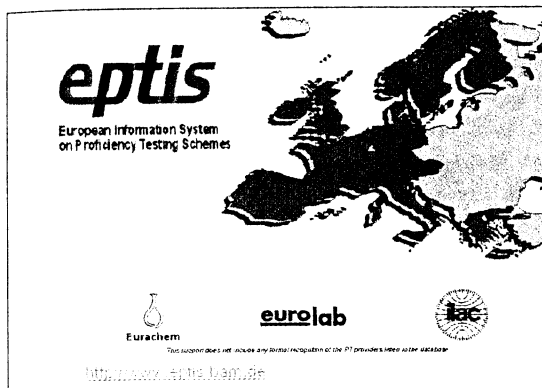
Informacje dotyczące aktualnie prowadzonych krajowych i międzynarodowych badań biegłości można uzyskać od:

- instytucji akredytujących,

- laboratoriów o podobnym zakresie analitycznym, które uczestniczyły w badaniach biegłości,
- organizatora badań biegłości w danym kraju,
- z internetu, gdzie prawdopodobnie znajdują się najbardziej aktualne informacje.

### Europejski System Informacyjny – EPTIS

W 1998 roku 16 krajów Unii Europejskiej i EFTA (European Free Trade Association), mając na celu



Rys. 2. Europejski System Informacyjny na temat badań biegłości

zniesienie barier informacyjnych, połączyło wysiłki i powołało pod auspicjami EA (European co-ordination for Accreditation), Eurachem i Euro-lab sieć o nazwie EPTIS. Jest to Europejski System Informacyjny, zawierający aktualne informacje o ponad 700 regularnie prowadzonych w tych krajach badaniach biegłości oraz bezpośrednio z nimi połączenia (w internecie od 2000 roku) (rys. 2). Programy te obejmują różnorodny zakres analiz i matryc.

W obszarze analizy żywności aktualnie prowadzonych jest w Europie 230 programów badań biegłości. Wybrane programy przedstawia tabela 2.

Wśród nich FAPAS (Food Analysis Performance Assessment Scheme) uzyskał największą popularność, będąc pierwotnie adresowanym wyłącznie do laboratoriów analizujących żywność w Wielkiej Brytanii. Szybko jednak zdobył sobie renomę poza granicami kraju i obecnie w jego ramach organizowane są 62 rundy różnorodnych badań rocznie, a udział w nich biorą laboratoria z 47 krajów. W ciągu pierwszych sześciu lat działalności rozesłano 13 tysięcy jednorodnych różnych materiałów o zróżnicowanych matrycach i zakresie analitycznym. Podsumowanie osiągnięć uczestników tego programu przedstawia tabela 3.

Ogólna ocena wyników uczestników programu, przeprowadzona przez ich organizatora, wskazywała na poprawę dokładności oznaczeń z rundy na rundę, jako bezpośrednia korzyść z uczestnictwa w programie. Największą poprawę jakości wyników w czasie trwania programu stwierdzono w zakresie oznaczeń pestycydów chloroorganicznych, ołowiu, acesulfamu-K; niewielką natomiast w odniesieniu

do oznaczeń wapnia i sodu. Szczegółowe konkluzje były natomiast niekiedy zaskakujące, między innymi że laboratoria wykazują większe kompetencje w zakresie oznaczania aflatoksyn niż azotanów oraz pierwiastków śladowych (w zakresie oznaczeń na poziomie  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ) niż makroelementów (w zakresie oznaczeń  $\text{mg}/\text{kg}$  i wyższym).

FAPAS, jak i większość innych programów badań biegłości, oparty jest na procedurze wykazującej stopień zgodności wyników pomiędzy uczestniczącymi w nich laboratoriami. Obliczona z tych wyników wartość średnia, stanowiąca wartość odniesienia, nie ma jednak bezpośredniego odniesienia metrologicznego, to znaczy nie jest spójna pomiarowo z jednostkami SI. Przykładem badań biegłości, w których wartość odniesienia wyznaczona jest z najwyższą metrologiczną jakością, jest IMEP (*International Measurement Evaluation Programme*). Program ten został powołany w 1988 roku przez Institute of Reference Materials and Measurements w Belgii (IRMM) pod auspicjami UE, dla oceny wyników pomiarów w różnych matrycach biologicznych i chemicznych, w tym w wodzie i żywności (wino, ryż).

### Raport z badań biegłości i jego interpretacja

Każdy z uczestników badań biegłości otrzymuje raport zawierający następujące informacje:

- Rodzaj badań, numer rundy, data;

**Zakład Produkcyjno-Usługowy  
TESTCHEM**

44-370 Pszów, ul. Niepodległości 82d, tel./fax: (032) 455 88 83  
e-mail: testchem@ka.onet.pl NIP 647-051-91-45  
www.testchem.pl

**PRODUKCJA:**

**URZĄDZENIA DO PRZYGOTOWANIA  
I POBIERANIA PRÓBEK**

Próbobniorniki  
Kruszarki laboratoryjne  
Młynki laboratoryjne  
Prasy do próbek  
Mieszalniki laboratoryjne

**URZĄDZENIA DO CHŁODZENIA  
I STABILIZACJI TEMPERATURY**

Układy chłodzenia spektrometrów  
i dyfraktometrów rtg.  
Układy chłodzenia mikroskopów elektronowych  
Układy chłodzenia spektrometrów AAS i ICP

**SPRZEDAŻ:**

Spektrometry  
i dyfraktometry rtg  
(Rigaku - Japonia)

Urządzenia do oznaczania  
rtęci (NIC - Japonia)

TESTCHEM

Niektóre z popularnych badań biegłości w zakresie analizy żywności w Europie

Program	Organizator	Typowe próbki	Typowe analizy
FAPAS (od 1992 r.)	Central Science Laboratory, DEFRA Wielka Brytania	Pochodzenia rolniczego, żywność, napoje, opakowania	Metale ciężkie i pierwiastki śladowe, składniki odżywcze, mikotoksyny, pestycydy, dodatki do żywności, migracja
IPE (od 1956 r.)	Wageningen University, Holandia	Rośliny, żywność	Metale ciężkie i pierwiastki śladowe, makropierwiastki, aniony, witaminy
Chemical Analysis of Food (od 1977 r.)	VTT Biotechnology, Finlandia	Produkty spożywcze	Metale ciężkie i pierwiastki śladowe, składniki odżywcze, mikotoksyny, pestycydy, dodatki do żywności, ocena sensoryczna
Trace Elements in Food (od 1987 r.)	Swedish National Food Administration, Szwecja	Żywność	Pierwiastki śladowe
IMEP (od 1988 r.)	IRMM, Belgia	Woda, wino, ryż	Pierwiastki śladowe

TABELA 2

- Numer kodu uczestnika;
- Materiał badany: rodzaj, sposób przygotowania, ocena jednorodności i stabilności;
- Wyznaczone wartości odniesienia i sposób ich ustalenia;
- Wyniki poszczególnych uczestników;
- Ocena statystyczna wyników według odpowiedniego protokołu;
- Klasyfikacja wyników jako zadowalające, niezadowalające, wątpliwe;
- Sumaryczna ocena wszystkich uczestników w rundzie.

TABELA 3

FAPAS – ocena wyników analiz w poszczególnych obszarach analitycznych według „klasyfikacji – z” w latach 1990–1996			
Rodzaj analiz	Całkowita liczba wyników	Wyniki zadowalające	
		liczba	%
Analiza aflatoksyn	4766	4340	91
Procedury LC, ogólnie	6341	5420	85
Procedury GC, ogólnie	3982	3336	84
Analiza patuliny	79	67	85
Pozostałości leków weterynaryjnych	716	578	81
Składniki odżywcze	18 504	14 767	80
Analiza pierwiastków śladowych	2701	2049	76
Analiza pasz	4559	3449	76
Analiza pestycydów	5414	4037	75
Badania migracji	285	199	70
Analiza azotanów	266	178	67
Ogółem	47 613	38 420	81

Ocena statystyczna wyników każdego uczestnika dokonywana jest według powszechnie stosowanej „klasyfikacji – z”, uwzględniającej rozkład normalny wyników analiz:

$|z| < 2$  wynik zadowalający (95-procentowe prawdopodobieństwo, że wynik jest prawidłowy);

$2 \leq |z| \leq 3$  wynik wątpliwy (5-procentowe prawdopodobieństwo, że wynik jest prawidłowy);

$|z| > 3$  wynik niezadowalający (0,33-procentowe prawdopodobieństwo, że wynik jest prawidłowy).

### Korzyści wynikające z udziału w badaniach biegłości

Udział w badaniach biegłości jest szczególnie korzystny w tych dziedzinach analizy żywności, w których uzyskanie certyfikowanych materiałów odniesienia jest trudne lub wręcz niemożliwe. Materiały pozostałe po zakończeniu programów badań biegłości, chociaż nie mają wszystkich cech CRM, to jednak są dobrze scharakteryzowane pod względem zawartości badanych składników i z tego względu stanowią istotny ich substytut. Organizatorzy badań biegłości często oferują do zakupu materiały analizowane w poszczególnych rundach, które uczestnicy mogą wykorzystać jako próbki kontrolne podczas opracowywania bądź stosowania metod analitycznych, a także do szkolenia personelu laboratoryjnego. Ponadto, systematyczny udział w badaniach biegłości daje następujące korzyści:

- regularna, zewnętrzna i niezależna kontrola jakości wyników analiz przyczynia się w praktyce do poprawy ich jakości i stanowi skuteczne narzędzie wykrywania niedostatków stosowanej metody oraz całego systemu zapewnienia jakości analiz w danym laboratorium,
- możliwość wykazania jakości swoich danych analitycznych przed zleceniodawcą lub inną instytucją; pomoc w marketingu oferty analitycznej,
- motywacja do utrzymywania/poprawy jakości wyników; porównanie wyników z innymi uczestnikami stwarza dodatkową motywację do ich poprawy,
- utrzymywanie i rozszerzanie akredytacji,
- pomoc w identyfikacji problemów analitycznych,
- możliwość walidacji metody w przypadku, gdy wystarczająca liczba uczestników stosuje tę samą metodę analizy lub metoda oznaczania została ustalona przez organizatora.

### Ograniczenia badań biegłości

Badania biegłości oprócz swoich licznych zalet mają również ograniczenia, do których można zaliczyć:

- ich retrospektywny charakter w zakresie oceny jakości analiz wykonywanych w danym laboratorium, gdyż raport z oceną wyników dostarczany jest uczestnikom po jakimś czasie, a więc ocena dotyczy pewnego punktu w przeszłości, kiedy dana analiza była wykonywana,
- przekazywany uczestnikom materiał do badań nie zawsze odzwierciedla zarówno rutynowo oznaczane matryce próbek, jak i poziomy stężenie oznaczanych substancji,

■ zalecana jest ostrożność w ocenie kompetencji laboratoriów w zakresie wykonywanych analiz, zwłaszcza na podstawie wyników z jednej rundy czy oznaczenia jednego analitu, gdyż dopiero systematyczny udział upoważnia do wyciągania bardziej ogólnych wniosków,

■ koszty stałego uczestnictwa mogą stanowić poważne obciążenie finansowe związane z kosztami udziału, jak również z zaangażowaniem pracowników laboratorium w dodatkową analizę oraz zużycie w trakcie analizy odczynników, sprzętu i aparatury.

#### Obserwacje organizatorów badań biegłości

Analiza wyników uczestników badań biegłości, zwłaszcza po wielu latach działania programów, dała możliwość ich organizatorom na wyciągnięcie bardziej ogólnych wniosków, które są następujące:

- brak jest korelacji pomiędzy oceną własną laboratorium a oceną statystyczną w badaniach biegłości; nie zawsze laboratoria akredytowane bądź renomowane uzyskują zadowalające wyniki,
- jakość wyników analiz zależy od poprawności działania osoby wykonującej analizę, włączając prawidłowość działania aparatury pomiarowej,
- nie zawsze dobór metody i techniki analitycznej gwarantuje uzyskiwanie wyników odpowiedniej jakości,

to jest obserwowany jest brak zależności pomiędzy poprawnością uzyskiwanych wyników a stosowaną metodą bądź techniką analityczną.

#### Przyszłe kierunki rozwoju badań biegłości

- Uruchomienie następnych programów uwzględniających szerszy zakres analizy żywności (matryce, anality).
- Większy udział laboratoriów kontrolujących jakość żywności.
- Szkolenie analityków w zakresie stosowania systemów zapewniania jakości analiz jako niezbędnego elementu procesu analitycznego.

Wprowadzenie do stałej praktyki laboratoryjnej zasad zapewnienia jakości wyników analiz, z uwzględnieniem udziału w odpowiednich badaniach biegłości, jest warunkiem niezbędnym do zagwarantowania ich wiarygodności i dającym możliwość właściwego ich wykorzystania na różnych szczeblach decyzyjnych i legislacyjnych. Dodatkowo udział w badaniach biegłości stanowi dobrą wartość za ponoszone koszty (*good value for money*) w porównaniu z kosztem produkowania niewłaściwych wyników, które mogą powodować ryzyko zdrowotne, utratę reputacji laboratorium czy straty finansowe w wyniku niespełnienia krajowych bądź międzynarodowych wymagań. ■



„MPW Med. instruments” Spółdzielnia Pracy  
04-347 Warszawa, ul. Boremlowska 46  
tel.(022) 610 56 67, 673 04 08, fax (022) 610 55 36, 610 81 01  
internet: <http://www.mpw.pl>, e-mail: [mpw@mpw.pl](mailto:mpw@mpw.pl)



jedyny krajowy PRODUCENT oferuje w szerokim asortymencie

#### NOWOCZESNE WIRÓWKI MEDYCZNO-LABORATORYJNE:

- uniwersalne, wolno i szybkoobrotowe, cytologiczne, hematokrytowe, do testów kolumnowych, do płytek titracyjnych
- chłodzone, wentylowane, sterowane mikroprocesorowo
- do preparatyki krwi 6-litrowe i 2-litrowe

W ofercie znajdują się nowe i zmodernizowane wirówki wprowadzone do produkcji w 2004 r. uwzględniające aktualne wymagania klientów, funkcjonalne, trwałe i niezawodne, przyjazne użytkownikowi.

Wszystkie wirówki MPW:

- posiadają znak CE
- wykonane są zgodnie z normami PN-EN 61010-1 i PN-EN 61010-2-020
- mają 24- miesięczną gwarancję
- znajdują się w rejestrze wyrobów medycznych
- objęte są 7% podatkiem VAT

MPW Med. instruments – wyłączny przedstawiciel na Polskę firmy CHRIST (Niemcy) – poleca pełną gamę liofilizatorów i koncentratorów próżniowych. MPW w uzupełnieniu swej oferty proponuje również vortexy, wyrzaskarki i rotatory firmy Biosan (Łotwa).

