

Kurs: Techniki przygotowania próbek w analizie żywności  
metodami chromatografii gazowej i spektrometrii mas

## Nowe trendy w przygotowaniu próbek

Dr Natalia Drabińska

# „Just enough”

Nowoczesne podejście w chemii analitycznej, które polega na minimalizacji etapów przygotowania próbki przy jednoczesnym zachowaniu jakości i wiarygodności wyników analizy chromatograficznej.

## **To strategia, która zakłada:**

- redukcję liczby kroków w przygotowaniu próbki (np. ekstrakcja, oczyszczanie, rozcieńczanie),
- minimalne zużycie odczynników i rozpuszczalników,
- skrócenie czasu przygotowania,
- zachowanie lub poprawę jakości danych analitycznych.

# „Just enough”

## Zalety:

- Szybkość i prostota
- Mniejsze zużycie odczynników
- Łatwiejsza automatyzacja
- Zgodne z green chemistry

## Ograniczenia:

- Może nie wystarczyć do skomplikowanych matryc
- Wymaga dobrej optymalizacji
- Czasem niższa selektywność ekstrakcji
- Nie zawsze możliwa dla wszystkich analitów

# Miniaturyzacja i mikroekstrakcja

**Miniaturyzacja** polega na zmniejszaniu objętości próbek, odczynników i urządzeń wykorzystywanych w procesie przygotowania próbki. Główne zalety to:

- Zmniejszenie zużycia rozpuszczalników – co jest korzystne zarówno ekonomicznie, jak i ekologicznie
- Skrócenie czasu analizy – mniejsze objętości oznaczają szybsze ekstrakcje i analizy.
- Zwiększenie czułości – mniejsze objętości ekstraktu mogą prowadzić do wyższych stężeń analitów.
- Integracja z technikami mikroanalitycznymi – np. mikrochromatografia, mikrochipy analityczne.

Przykłady technik miniaturowych:

- Mikroekstrakcja do fazy stałej (SPME)
- Mikroekstrakcja ciecz-ciecz (LPME)
- Mikrofluidyka (lab-on-a-chip)

# Nowe materiały i technologie sorpcyjne

Rozwój **nanomateriałów, kompozytów wielofunkcyjnych i faz z wieloma domenami oddziaływań** umożliwia: jednoczesne wychwytywanie wielu klas analitów, lepszą selektywność i czułość.

# Automatyzacja i integracja

Coraz więcej laboratoriów wdraża **automatyczne systemy przygotowania próbek**, które:

- zwiększają powtarzalność i wydajność,
- zmniejszają ryzyko błędów ludzkich,
- umożliwiają analizę typu "**sample-in, result-out**" (np. w diagnostyce POCT – point-of-care testing)

# Próbkowanie *in situ* i analiza bezpośrednia

Rosnące znaczenie mają techniki umożliwiające analizę **bez wcześniejszego przygotowania próbki**, np.:

- **miniaturowe spektrometry mas,**
- **analiza bezpośrednia powierzchni (np. DESI-MS),**
- **needle trap devices** do monitoringu środowiskowego i biologicznego

# Zielona chemia i zrównoważony rozwój



Nowe podejścia skupiają się na:

- redukcji zużycia rozpuszczalników i energii,
- stosowaniu biokompatybilnych sorbentów (np. naturalnych materiałów),
- "all-in-one" ekstrakcjach, które pozwalają izolować związki o różnych właściwościach w jednym etapie

Superkrytyczna ekstrakcja (SFE) i ultradźwiękowa ekstrakcja (UAE) są coraz częściej stosowane jako alternatywy dla klasycznych metod



# Wykorzystanie sztucznej inteligencji i chemometrii

**AI i uczenie maszynowe** wspierają:

- optymalizację warunków ekstrakcji i minimalizację liczby eksperymentów
- predykcję wydajności metod,
- analizę danych bez konieczności fizycznych rozdziałów (np. w spektroskopii)

# DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ!

Materiał powstał w ramach projektu „Najlepsi z natury! Podnoszenie kompetencji osób dorosłych przez UPP”, współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego Plus, w ramach programu Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego 2021-2027, na podstawie umowy nr FERS.01.05-IP.08-0469/23



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską

