UNIWERSYTET PRZYRODNICZY W POZNANIU

WYDZIAŁ MEDYCYNY WETERYNARYJNEJ I NAUK O ZWIERZĘTACH

Potencjał MALDI-TOF w badaniach ichtiopatologicznych

Agnieszka Pękala-Safińska

Katedra Nauk Przedklinicznych i Chorób Zakaźnych

Wydział Medycyny Weterynaryjnej i Nauko o Zwierzętach

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Kaszubsko – Pomorska Konferencja Naukowa:
„One Health – zdrowie ludzi, zwierząt i środowiska – wspólna odpowiedzialność”
Gdańsk – Sobieszewo, 16-18.09.2026 r.

KONSPEKT PREZENTACJI

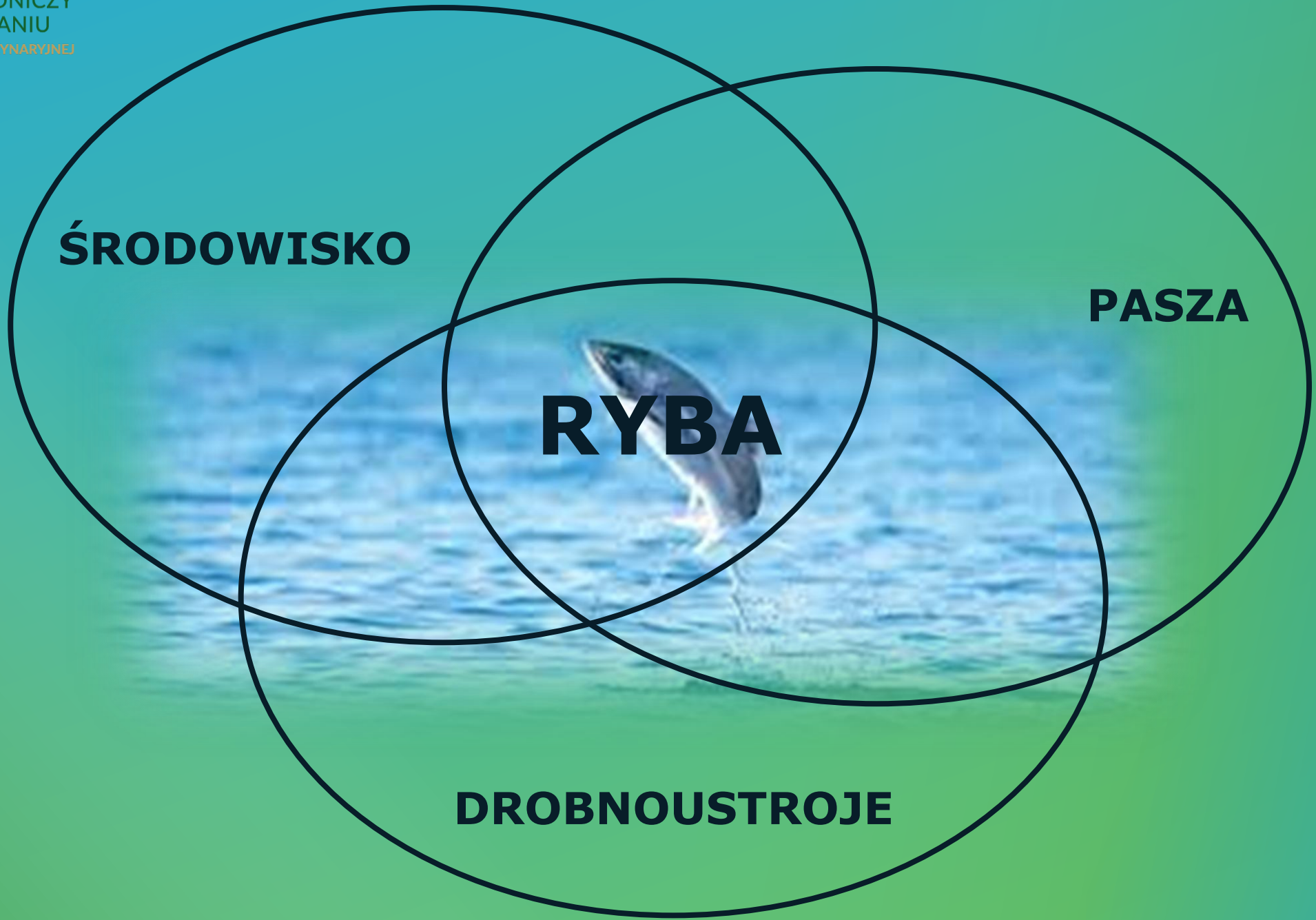
- Ichtiopatologia – obszar aktywności
- Czynniki etiologiczne zaburzeń zdrowotnych ryb
- Możliwości diagnostyczne
- Wybór metody diagnostyki a prawidłowa identyfikacja patogenu
- Szybkość diagnostyczna = jakość?

UNIWERSYTET PRZYRODNICZY W POZNANIU
WYDZIAŁ MEDYCYNY WETERYNARYJNEJ I NAUK O ZWIERZĘTACH

ICHTIOPATOLOGIA

- Diagnostyka chorób ryb
- Profilaktyka chorób ryb
- Terapia chorób ryb
- Nadzór nad chorobami zakaźnymi
- Bezpieczeństwo żywności - ryb

Wygenrowane przez AI


ŚRODOWISKO
PASZA
RYBA
DROBNOUSTROJE

UNIWERSYTET PRZYRODNICZY W POZNANIU

WYDZIAŁ MEDYCYNY WETERYNARYJNEJ I NAUK O ZWIERZĘTACH

HODOWLA KARPI

UNIWERSYTET PRZYRODNICZY W POZNANIU

WYDZIAŁ MEDYCYNY WETERYNARYJNEJ I NAUK O ZWIERZĘTACH

HODOWLA PSTRĄGÓW

UNIWERSYTET PRZYRODNICZY W POZNANIU

WYDZIAŁ MEDYCYNY WETERYNARYJNEJ I NAUK O ZWIERZĘTACH

HODOWLA SADZOWA ŁOSOSIA

https://www.eliteplusmagazine.com/Article/detail/639

UNIWERSYTET PRZYRODNICZY W POZNANIU

WYDZIAŁ MEDYCYNY WETERYNARYJNEJ I NAUK O ZWIERZĘTACH

CHORE RYBY W HODOWLACH SADZOWYCH ŁOSOSIA

75 lat
TRADYCJA ROZWÓJ PRZYSZŁOŚĆ
UNIWERSYTET PRZYRODNICZY W POZNANIU
WYDZIAŁ MEDYCYNY WETERYNARYJNEJ I NAUK O ZWIERZĘTACH

75 lat
TRADYCJA ROZWÓJ PRZYSZŁOŚĆ
UNIWERSYTET PRZYRODNICZY W POZNANIU
WYDZIAŁ MEDYCYNY WETERYNARYJNEJ I NAUK O ZWIERZĘTACH

UNIWERSYTET PRZYRODNICZY W POZNANIU
WYDZIAŁ MEDYCYNY WETERYNARYJNEJ I NAUK O ZWIERZĘTACH

DIAGNOSTYKA CHORÓB RYB

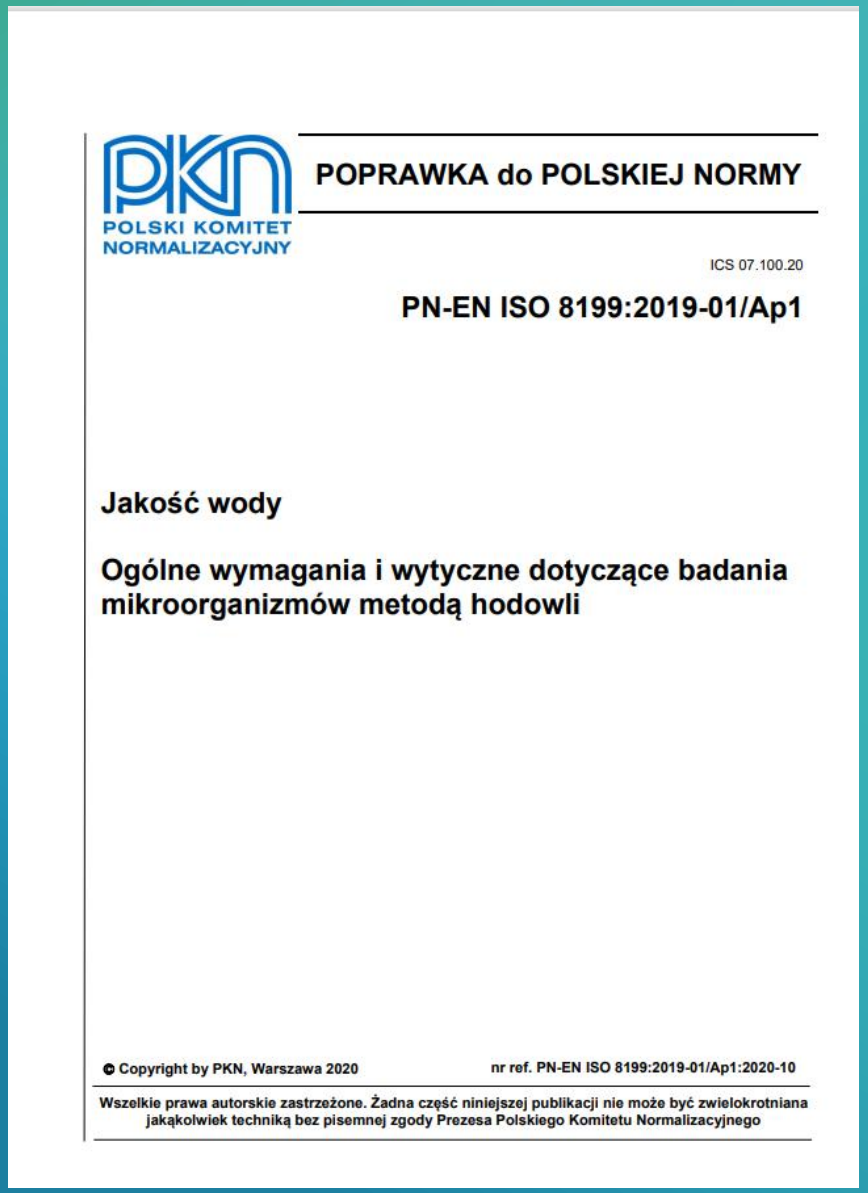
Wymaga dużego doświadczenia

- Obserwacje zmian patologicznych
- Badanie bakteriologiczne
- Badanie parazytologiczne
- Badania wody - środowiska
- Badania wirusologiczne
- Badania z zastosowaniem biologii molekularnej

BADANIE MIKROBIOLOGICZNE

BADANIE TOKSYKOLOGICZNE

- **Badanie mykologiczne**
- **Badanie wirusologiczne**
- **Badanie bakteriologiczne**



PKN POLSKI KOMITET NORMALIZACYJNY

POPRAWKA do POLSKIEJ NORMY

ICS 07.100.20

PN-EN ISO 8199:2019-01/Ap1

Jakość wody

Ogólne wymagania i wytyczne dotyczące badania mikroorganizmów metodą hodowli

© Copyright by PKN, Warszawa 2020 nr ref. PN-EN ISO 8199:2019-01/Ap1:2020-10

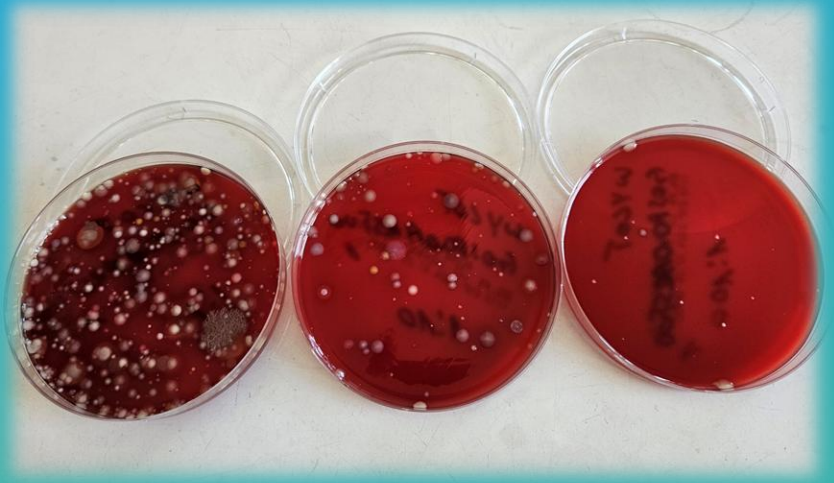
Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone. Żadna część niniejszej publikacji nie może być zwielokrotniana jakąkolwiek techniką bez pisemnej zgody Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego

DIAGNOSTYKA CHORÓB RYB

Brak znormalizowanych metod diagnostycznych

=

Trudności w diagnostyce



Posiew i izolacja bakterii

Identyfikacja fenotypowa i biochemiczna

Barwienie Grama

Testy biochemiczne

Identyfikacja materiału genetycznego patogenu

Izolacja genomowego DNA

PCR

UNIWERSYTET PRZYRODNICZY W POZNANIU
WYDZIAŁ MEDYCYNY WETERYNARYJNEJ I NAUK O ZWIERZĘTACH

Testy biochemiczne

NEFERMtest 24 new

Ostateczna identyfikacja bakterii niefermentujących

- ostateczna identyfikacja klinicznie najważniejszych bakterii niefermentujących, bakterii z Vibrionaceae i Aeromonadaceae
- wygodny zestaw bezodczynnikowy
- bez użycia nośnika zawiesiny
- 24 godzinna inkubacja w temp. 37°C
- ocena: wizualna i za pomocą czytnika
- bez dodatkowych testów

Zestaw zawiera:

- paski do 40 identyfikacji
- instrukcję obsługi z tabelą różnicującą
- 10 PE torebek do inkubacji
- 40 formularzy do zapisywania wyników
- torebkę do przechowywania niezużytej płytki
- pokrywę z nadrukiem
- NOWOŚĆ: porównawczą skalę barw

ENTEROtest 24

Testy biochemiczne

API 20E
API 20 NE
API Zym
API Coryne
API Staph
API Staph

Instrukcja producenta:
inkubacja w 37°C przez 18 - 24 godzin

TYMCZASEM bakterie izolowane od ryb inkubuje się w temp. 22-25°C

UNIWERSYTET PRZYRODNICZY W POZNANIU
WYDZIAŁ MEDYCYNY WETERYNARYJNEJ I NAUK O ZWIERZĘTACH

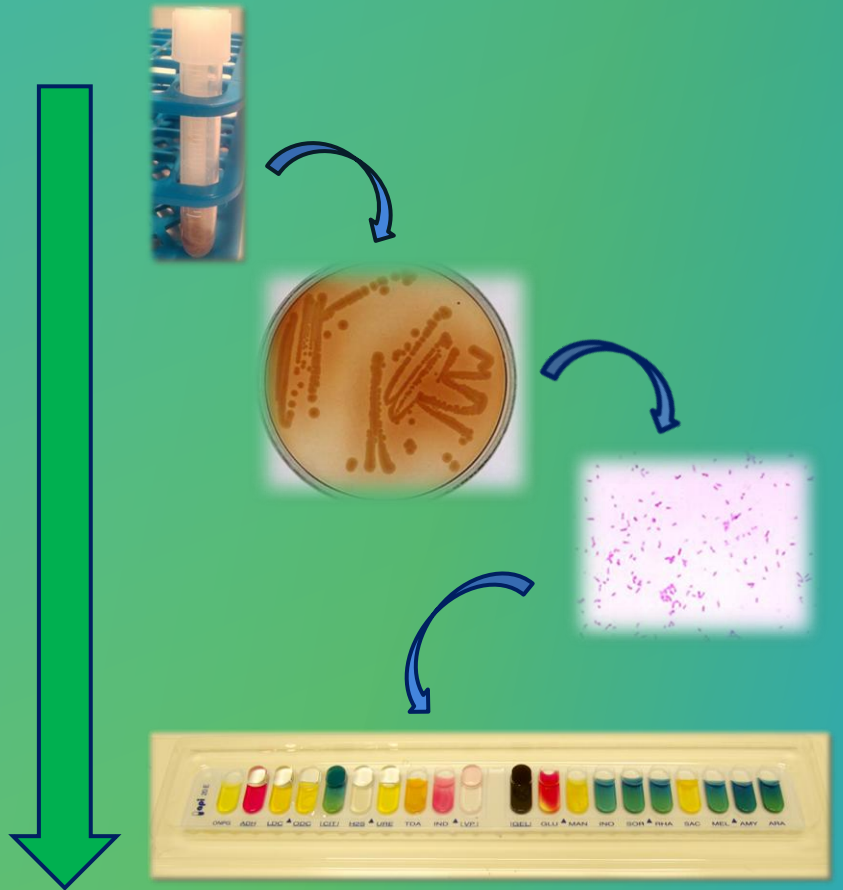
Testy biochemiczne

UNIWERSYTET PRZYRODNICZY W POZNANIU
WYDZIAŁ MEDYCYNY WETERYNARYJNEJ I NAUK O ZWIERZĘTACH

CZAS

Tok badania mikrobiologicznego

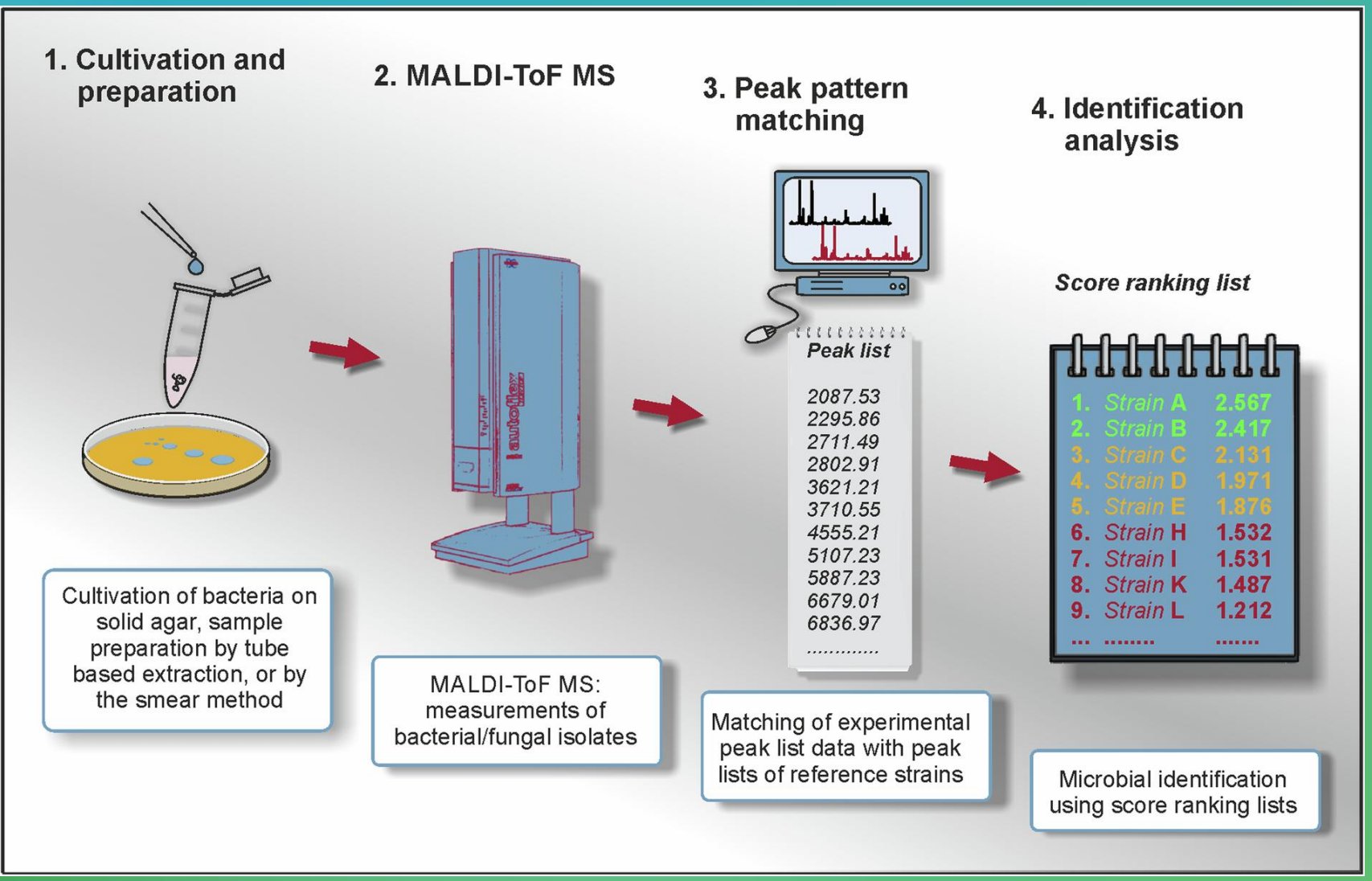
- Pobranie materiału od pacjenta
  czas 0
- Hodowla na podłożach bakteriologicznych
  czas 48-72 h
- Reizolacja kolonii bakterii
  czas 72-96 h
- Identyfikacja
  czas 96-120 h
- Oznaczenie lekowrażliwości
  czas 96-120 h



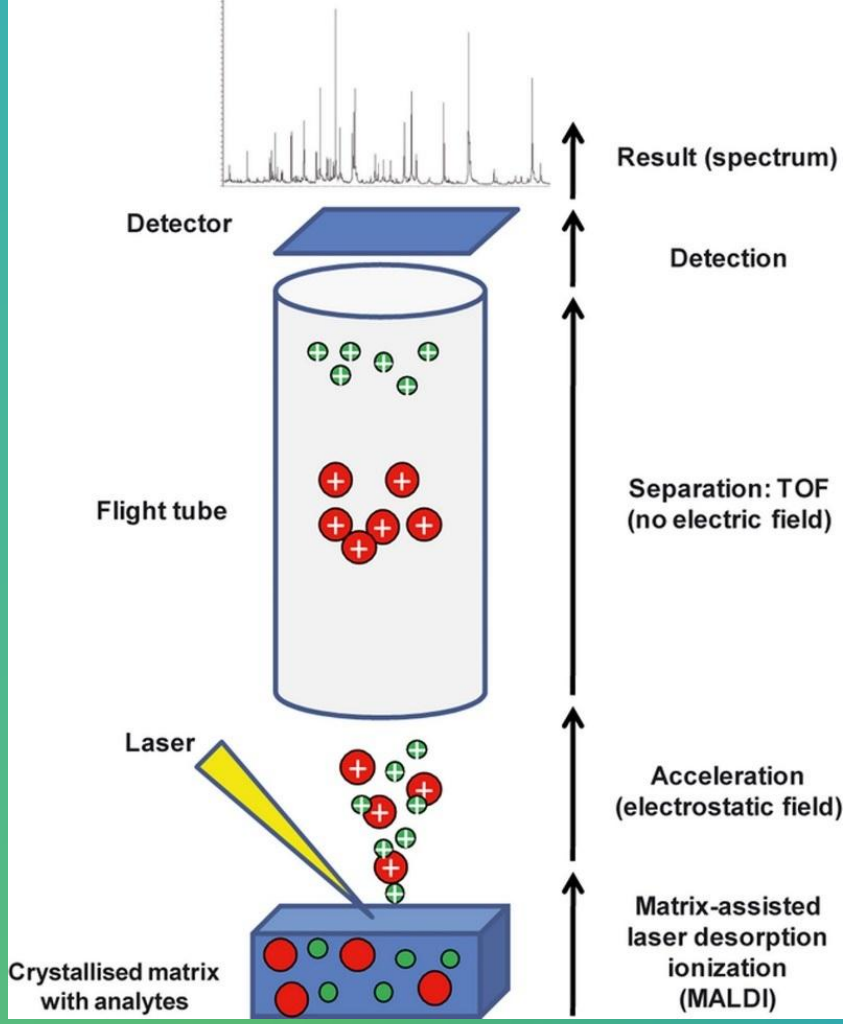
UNIWERSYTET PRZYRODNICZY W POZNANIU

WYDZIAŁ MEDYCYNY WETERYNARYJNEJ I NAUK O ZWIERZĘTACH

MALDI-Tof



(2025) 12:187 | https://doi.org/10.1038/s41597-025-04504-z



https://cloverbiosoft.com/using-of-maldi-tof-in-hospitals/

UNIWERSYTET PRZYRODNICZY W POZNANIU

WYDZIAŁ MEDYCYNY WETERYNARYJNEJ I NAUK O ZWIERZĘTACH

https://www.shim-pol.pl

UNIWERSYTET PRZYRODNICZY W POZNANIU
WYDZIAŁ MEDYCYNY WETERYNARYJNEJ I NAUK O ZWIERZĘTACH

ZALETY SYSTEMU

Krótki czas identyfikacji

METODY BIOCHEMICZNE	MALDI-TOF
5 – 48 h	3 – 5 min

Brak konieczności wykonania testów dodatkowych
Brak konieczności namnażania drobnoustroju
Wysokie prawdopodobieństwo poprawnej identyfikacji

A19 (+++) (B)	Aeromonas salmonicida subsp. salmonicida DT Ilona (standard)	Aeromonas salmonicida	2.06	Aeromonas bestiarum	2.03
A20 (+++) (B)	Aeromonas salmonicida subsp. salmonicida DT Ilona (standard)	Aeromonas salmonicida	2.21	Aeromonas salmonicida	2.11
A21 (+) (B)	Shewanella algae DT Ilona (standard)	Shewanella algae	1.98	Shewanella putrefaciens	1.95
A22 (+) (B)	Shewanella algae DT Ilona (standard)	Shewanella algae	1.86	Shewanella putrefaciens	1.72
A23 (-) (C)	Shewanella putrefaciens DT Ilona (standard)	**no peaks found**	0.00	**no peaks found**	0.00
A24 (+) (C)	Shewanella putrefaciens DT Ilona (standard)	Shewanella baltica	1.88	**No Organism Identification Possible**	1.59

Szczepy referencyjne	Sekwencjonowanie	MALDI TOF	Testy biochemiczne				
			API 20E	API 20NE	API 50CH	Vitek 2	Microbact
ATCC 7966 *Aeromonas hydrophila*	*Aeromonas hydrophila*	*Aeromonas media* (1.906 – 2.024)	*A.hydrophila/ caviae/sobria* 2 (55.4)	*A.hydrophila/ caviae* (60.8)	*Aeromonas hydrophila* (99.7)	*A.hydrophila/ caviae* (95.1)	*Aeromonas hydrophila* (73.1)
ATCC 14174 *Aeromonas salmonicida* ssp. *salmonicida*	*Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida*	*Aeromonas salmonicida* subsp. salmonicida (1.998 - 2.056)	*Aeromonas salmonicida* subsp. salmonicida (91.0)	*Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida* (98.6)	*Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida* (99.9)	*Aeromonas salmonicida* (89.9)	*Pasteurella multocida* (72.2)
ATCC BAA 237 *Aeromonas sobria*	*Aeromonas sobria*	*Aeromonas veronii* (1.989 – 2.041)	*A.hydrophila/ caviae/sobria* 1 (67.0)	*Aeromonas hydrophila/caviae* (89.9)	*Aeromonas sobria* (98.4)	*Aeromonas sobria* (99.0)	*Aeromonas veronii* bt. *sobria* (56.5)
ATCC 53794 *Pseudomonas fluorescens*	*Pseudomonas fluorescens*	*Pseudomonas koreensis* (2.153 – 2.205)	*Pseudomonas fluorescens/putida* (54.9)	*Pseudomonas fluorescens* (99.7)	profil nie do zaakceptowania	*Pseudomonas fluorescens* (99.5)	*Ps. fluorescens* (66.9)
ATCC BAA 1097 *Shewanella putrefaciens*	*Shewanella putrefaciens*	*Shewanella baltica / profunda* (1.837 – 2.139)	*Sewanella putrefaciens* group (98.9)	*Sewanella putrefaciens* group (94.2)	profil nie do zaakceptowania	Shewanella putrefaciens (93.7)	*Alcaligenes xylosoxidans* ssp. xylosus (75.4)
NCTC 12266 *Yersinia ruckeri*	*Yersinia ruckeri*	*Yersinia ruckeri* (1.985 – 2.025)	*Hafnia alvei* 2 (99.6)	nie badano	*Yersinia ruckeri* (99.9)	Yersinia ruckeri (67.3)	*Yersinia ruckeri* (92.4)
11/1503 *Hafnia alvei*	*Hafnia alvei*	*Hafnia alvei* (2.34 - 2.044)	*Hafnia alvei* 1 (97.6)	nie badano	*Hafnia alvei* (99.9)	Hafnia alvei (89.3)	*Klebsiella ozaenae* (94.4)
11/1501 *Chryseobacterium indologenes*	*Chryseobacterium indologenes*	*Chryseobacterium indologenes* (2.153 – 2.102)	*Chryseobacterium indologenes* (94.1)	*Chryseobacterium indologenes* (99.9)	profil nie do zaakceptowania	*Chryseobacterium indologenes* (90.3)	*Bergeyella zoohelcum* (68.6)

API	Sekwencjonowanie	MALDI Tof
API 20 NE: bardzo dobra identyfikacja ***Aeromonas sobria***	***Aeromonas* sp.**	***Aeromonas veronii***
API 20NE: profil nie do zaakceptowania ***Burkholderia cepacia***	***Aeromonas* sp.**	***Aeromonas hydrophila***
API 20E: bardzo dobra identyfikacja ***Aeromonas salmonicida* ssp. *salmonicida***	***Aeromonas salmonicida subsp. salmonicida***	***Aeromonas bestiarum***
API 20NE: doskonała identyfikacja do rodzaju **Aeromonas hydrophila/caviae**	***Aeromonas allosaccharophila***	***Aeromonas veronii***
API 20NE: profil wątpliwy ***Aeromonas salmonicida* ssp. *salmonicida***	***Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida***	***Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida***

API	Sekwencjonowanie	MALDI Tof
API20E: niskie rozróżnienie **Citrobacter youngae**	***Citrobacter* sp.**	***Citrobacter freundii***
API 20E: niskie rozróżnienie ***Pseudomonas oryzihabitans***	***Acinetobacter lwoffii***	***Acinetobacter lwoffii***
API 20 NE: dobra identyfikacja ***Stenotrophomonas maltophilia***	***Stenotrophomonas rhizophila***	***Stenotrophomonas rhizophila***

API	Sekwencjonowanie	MALDI Tof
***Shewanella putrefaciens* group**	***Shewanella putrefaciens***	***Shewanella putrefaciens***
***Shewanella putrefaciens* group**	***Shewanella putrefaciens***	***Shewanella baltica***
API 20NE: dobra identyfikacja ***Comamonas testosteroni/ Pseudomonas alcaligenes***	***Pseudomonas alcaligenes***	***Pseudomonas alcaligenes***
API 20E: profil wątpliwy ***Vibrio mimicus***	***Yersinia ruckeri***	***Yersinia ruckeri***
API 20E: doskonała identyfikacja do rodzaju ***Serratia liquefaciens***	***Serratia marcescens***	***Serratia marcescens***

Sekwencjonowanie (porównanie ze bazą GenBank)	API 20E API 20 NE API 50 CH	Vitek 2 Microbat	Enterotest Nefermtest	MALDI TOF
Aeromonas hydrophila **AB680394** **(99.7 – 99.9)**	*A.hydrophila/caviae/sobria* 2 (65.3-68.4) A. sobria (92.0-99.9)/ *A.hydrophila/caviae/sobria* (83.8-99.9) *A.hydrophila* (97.8-99.9)/ *A.sobria* (99.1)	*A.hydrophila/caviae* (95-97)/ *A.sobria/veronii* (96) *A. hydrophila* (66.6-99.9)/ *A. caviae* (72.4)	*A.hydrophila* subsp. *hydrophila* (67.9-75.5)/ *A.hydrophila* (66.5-71.0) *A.ichtiosmia* (79.0-89.0)/ *A.sobria* (88.2-92.5)/ *A. hydrophila* (66.5)	*Aeromonas hydrophila* (1.94-2.056)
Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida **HE979857 (100)** **AB680308 (100)**	*A.hydrophila/caviae* (99.3)/ *A. salmonicida* subsp. *salmonicida* (99.6) *A. salmonicida* subsp. *salmonicida* (99.6)/*A.hydrophila* (99.9)	*A.hydrophila/caviae* (95)/*A.salmonicida* (94) *A. caviae* (92.8)/ *Pasteurella multocida* (72.2)	*A.caviae* (68.5-79.8) *A.ichtiosmia* (100)/A.sobria (86.1)	*Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida* (1.83-1.943)

Sekwencjonowanie (porównanie ze bazą GenBank)	API 20E API 20 NE API 50 CH	Vitek 2 Microbat	Enterotest Nefermtest	MALDI TOF
Aeromonas sobria **JX393078 (99.9)** **KC213892 (100)**	*A.hydrophila/caviae* (81.2-93.8) /*A.hydrophila* (65.8) *A. hydrophila* (94.3-99.9)/*A.sobria* (77.8)	*A.sobria* (93-98)/ A.sobria/veronii (94) *A.caviae* (79.4-96.6) /*A.veroni* bt. *sobria* (86.2)	*A.caviae* (81.8)/A. *hydrophila* (76.0) *V.cholerae* (76.6)/*V.metschnikovii* (43.0) *A.sobria* (89.5)/*A.veronii* (61.6)/ *A.caviae* (29.62)/A.*veronii* (86.0-89.5)	*Aeromonas sobria* (2.002-2.088) *Aeromonas hydrophila* (1.99-2.002)
Aeromonas veronii **KC210782 (100)** **FJ653620 (99.79)**	*A.sobria* (70.6 - 99.9)/ *A.hydrophila/caviae* (99.9)/ *Burkholderia cepacia* (52.5) *A.sobria* (98.4-99.9)/ *A.hydrophila* (93.5-99.9)	*A.sobria/veronii* (93-98)/ *A.hydrophila/caviae* (74.5-98) *A.veroni* bt. *sobria* (41.5-83.2)/ *A.caviae* (62.2-92.8)	*A.hydrophila* (66.5-89.5)/A.caviae (89.5)/A.sobria (69.5) A.ichtiosmia (34.2-84.0)/Pantoea stewartii (46.6) *A.ichtiosmia* (98.0-100)/*A.caviae* (22.0 - 78.1)/A. *veronii* (63.0-95.1)	*Aeromonas veronii* (2.002-2.075) *Aeromonas media* (1.83)

Sekwencjonowanie (porównanie ze bazą GenBank)	API 20E API 20 NE API 50 CH	Vitek 2 Microbat	Enterotest Nefermtest	MALDI TOF
Pseudomonas fluorescens ***JQ795779 (100)*** ***AY538263 (100)***	*Ps. fluorescens* *(95.7-99.9)/* *Ps.fluorescens/putida (54.9)* *Ps. fluorescens* *(85.3-99.1)*	*Ps. fluorescens* *(42.1-67.5)/Ps. aeruginosa (99.9)* *Ps.fluorescens (48.1)/* *Brevundimonas diminuta (99.9)*	*Ps. aeruginosa (70.3)* *Ps. fluorescens (90.33)*	*Pseudomonas fluorescens* *(2.001-2.102)*
Pseudomonas alcaligenes **JP496527 (99.93)** **KP738611 (99.57)**	*Pseudomonas fluorescens/putida* *Ps.alcaligenes (90.0)*	*Ps.aeruginosa* (95)	nie badano	nie badano
Shewanella putrefaciens **KP987225 (99.62)** **JQ795824 (99.40)**	*Bordetella/Alcaligenes /Moraxella (43.1)* *A.salmonicida subsp salmonicida (66.1)/Sh.putrefaciens group (98.9-99.3)*	*Sh.putrefaciens* (95-99) *Alcaligenes xylosoxidans ss. xylos* (60.0-99.7)/ *V.alginolyticus* (50.6)	*Sh.putrefaciens* group (99.8)	*Sh.putrefaciens* group (99.8)

Sekwencjonowanie (porównanie ze bazą GenBank)	API 20E API 20 NE API 50 CH	Vitek 2 Microbat	Enterotest Nefermtest	MALDI TOF
Yersinia ruckeri AB681666 (99.93)	*Hafnia alvei 2 (93.9)/V.mimicus (84.2)* *Y.ruckeri (99.9)*	*Y.ruckeri (99)* *Y.ruckeri (92.4)/ K. ozaenae (52.08)*	*Y.ruckeri (67.66-70.09)*	*Y.ruckeri* *(1.94-2.056)*
Chryseobacterium sp. ***KP188538 (99.92)*** ***NR145657 (99.63)***	*Ch. indologenes (98,8)/Weeksella virosa/Empedobacter brevis (96,6%)/Pasteurella multocida (91,8)* *Ch.indologenes (99.9)*	*Ch.indologenes (95-99)* *W.virosa (69.6)*	*Ch.indologenes (58.0-88.24)/W.virosa (23.24)*	*Identyfikacja wątpliwa* *(1.33-1.603)*
Plesiomonas shigelloides ***KP899516 (99.93)***	*Plesiomonas shigelloides (99.9)* *Plesiomonas shigelloides (99.9)*	*Plesiomonas shigelloides (99.9)*	*nie badano*	*Plesiomonas shigelloides* *(1.828-2.053)*

PODSUMOWANIE

- Maldi Tof jest obiecującym narzędziem diagnostycznym
- Wyniki identyfikacji bakterii metodą sekwencjonowania oraz Maldi Tof są zgodne
- Ważne, aby w MALDI-TOF móc możliwość rozszerzenia widm badanych drobnoustrojów

UNIWERSYTET PRZYRODNICZY W POZNANIU
WYDZIAŁ MEDYCYNY WETERYNARYJNEJ I NAUK O ZWIERZĘTACH

Dziękuję za uwagę