

Nowe gatunki rodzaju *Yersinia* i ich znaczenie dla człowieka oraz zwierząt.

I. *Y. intermedia*, *Y. frederiksenii*, *Y. kristensenii*, *Y. ruckeri*

Katedra Mikrobiologii Weterynaryjnej Wydziału Medycyny Weterynaryjnej AR, ul. Norwida 31, 50-375 Wrocław

Największe zastosowanie w taksonomii bakterii i drobnoustrojów pokrewnych znajduje obecnie systematyka Bergey'a. W VIII wydaniu tej systematyki z 1974 r. rodzaj *Yersinia* został włączony do rodziny *Enterobacteriaceae*, uprzednio zaś zaliczany był do rodziny *Brucellaceae* (50). Nazwa rodzaju pochodzi od Aleksandra J. E. Yersina, który w 1894 r. po raz pierwszy wyizolował i opisał pałeczki dżumy w Hongkongu. Według VIII wydania Bergey'a do rodzaju *Yersinia* należą trzy gatunki: *Y. pestis*, *Y. pseudotuberculosis* i *Y. enterocolitica*. Wymienione drobnoustroje są przyczyną wielu chorób u ludzi i zwierząt. *Y. pestis* powoduje dżumę u człowieka i dzikich gryzoni. *Y. pseudotuberculosis* wywołuje tzw. gruźlicę rzekomą lub rodencją gryzoni dziko żyjących (zające, króliki), ptactwa domowego (zwłaszcza indyków) i ptaków wolno żyjących. Mogą chorować też inne zwierzęta dzikie, domowe, doświadczalne, a także człowiek (8, 12, 86). Chorobotwórcza dla ludzi oraz różnych gatunków zwierząt jest również *Y. enterocolitica*. Jersinioza u człowieka przebiega najczęściej jako *enteritis*, *enterocolitis*, syndrom *pseudoappendicitis* (z obrazem typu *lymphadenitis mesenterialis* lub *ileitis terminalis*), *erythema nodosum*, *arthritis*, *arthralgia*, *septicaemia* (33, 38, 68, 83, 84). Natomiast u zwierząt *Y. enterocolitica* wywołuje posocznice, objawy ze strony przewodu pokarmowego w postaci biegunek o różnym nasileniu, zapalenie węzłów chłonnych krezkowych i inne (44, 49, 51, 54, 85).

Do lat 80-tych do *Y. enterocolitica* zaliczano szczepy, które różniły się od *Y. enterocolitica* sensu stricto właściwościami biochemicznymi w próbach na sacharozę, rafinozę, ramnozę, melibiozę, α -methyl-D-glukozyd (4, 11, 43). Szczepy te określano jako *Y. enterocolitica*-podobne (*Y. enterocolitica*-like) lub atypowe. Szczegółowe badania biochemiczne i genetyczne pozwoliły na wyodrębnienie w 1980 r. wśród tych bakterii trzech nowych gatunków – *Y. intermedia* (10), *Y. frederiksenii* (74) i *Y. kristensenii* (7). Według IX wydania Bergey'a z 1984 r. (5) do rodzaju *Yersinia* obok tak znanych gatunków jak *Y. pestis*, *Y. pseudotuberculosis*, *Y. enterocolitica* należą również – *Y. intermedia*, *Y. frederiksenii*, *Y. kristensenii*, *Y. ruckeri* oraz *Y. philomirargia* o niepewnej pozycji taksonomicznej. W wyniku badań przeprowadzonych w ostatnich latach do tego rodzaju zakwalifikowano dalsze gatunki – *Y. aldovae* (6), *Y. rohdei* (3), *Y. mollaretii* i *Y. bercovieri* (79).

W niniejszym artykule omówiono podstawowe cechy nowych gatunków rodzaju *Yersinia* z uwzględnieniem ich występowania w przyrodzie oraz znaczenia dla ludzi i zwierząt.

***Y. intermedia*.** Gatunek ten został opisany i scharakteryzowany przez Brennera i wsp. (10) w 1980 r. Nazwa *Y. intermedia* została zaproponowana przez E. J. Bottone i B. Chestera ponieważ właściwości biochemiczne tego drobnoustroju wydają się być pośrednie między *Y. enterocolitica* a *Y. pseu-*

dotuberculosis. Właściwości fizjologiczne tych pałeczek są podobne do *Y. enterocolitica*, jakkolwiek ich aktywność biochemiczna jest w dużym stopniu zależna od temperatury. Wykazują one większą aktywność w temp. 25° – 28°C niż w 35° – 37°C; na przykład w temp. 37°C fermentacja ramnozy i rafinozy może być opóźniona lub nawet może nie nastąpić. Właściwości biochemiczne *Y. intermedia* przedstawia tab. 1 *Y. intermedia* rozkłada ramnozę, sacharozę, celobiozę, α -methyl-D-glukozyd, sorbozę, sorbitol, rafinozę, cytrynian na podłożu Simonsa oraz wytwarza indol i acetoinę. Te reakcje dodatnie są pomocne do odróżnienia jej od innych gatunków, szczególnie od *Y. enterocolitica*, *Y. frederiksenii* i *Y. kristensenii*. Właściwości biochemiczne tego gatunku opracowano badając 321 szczepów zgromadzonych w Państwowym Ośrodku Badań nad *Yersinia* w Instytucie Pasteura w Paryżu. Większość izolatów, bo aż 74% pochodziło z wody i ścieków, 8% szczepów wyosobniono z ryb, ostryg, krewetek i ślimaków, 4% od dzikich gryzoni, 2% z żywności (mleka, śmietanki, mięsa), a 13% od ludzi (z czego 11 szczepów uzyskano z kału, 14 z krwi, a 16 ze źródła pozajelitowego). Te 13% szczepów izolowano od zdrowych i chorych ludzi, u których objawy kliniczne raczej nie były związane z izolatami. Również Farmer i wsp. (27) wyosobnili pałeczki *Y. intermedia* od ludzi: 3 szczepy uzyskali z kału, 3 szczepy z ran, a 1 szczep z moczu. Natomiast Agbonlahor (1) wyizolował 5 szczepów od pacjentów z ostrą biegunką, z których w dwóch przypadkach ten drobnoustrój uznano za czynnik przyczynowy choroby. Na ogół *Y. intermedia* rzadko jest izolowana od ludzi z zaburzeniami żołądkowo-jelitowymi i sądzi się, że nie odgrywa roli jako czynnik etiologiczny biegunek (10). Z piśmiennictwa wynika, że szczepy *Y. intermedia* w odróżnieniu od *Y. enterocolitica* nie posiadają właściwości enterotoksynogennych (47).

W ostatnich latach zwiększyła się częstość izolowania tych bakterii z żywności takiej jak mięso i przetwory mięsne (53, 60, 73), drób (17), mleko i produkty mleczarskie (22, 28, 59, 61, 78), warzywa (46) i woda (2, 30, 47). Pałeczki *Y. intermedia* wyosobniono również od różnych gatunków zwierząt domowych: bydła (13), owiec (16, 56), świń (69), psów (25, 29). Ponadto od zwierząt wolno żyjących (32, 42, 55, 67) oraz ryb (36, 45, 82). Drobnoustrój ten izolowano w wielu krajach (10) m.in. w Polsce (36, 47). W obecnej chwili gatunek *Y. intermedia* uznawany jest za patogen oportunistyczny, który wydaje się być normalnym składnikiem ekosystemu wodnego (10). Jego kliniczne znaczenie w weterynarii jest nieznane (8).

***Y. frederiksenii*.** Gatunek ten określono w 1980 r. i nazwano na cześć duńskiego mikrobiologa Wilhelma Frederiksenia, który położył duże zasługi w badaniach nad rodzajem *Yersinia* (74). Drobnoustrój ten jest łatwo odróżnić na podstawie właś-

ciwości biochemicznych od innych gatunków (tab. 1). Jest on ramnozo-dodatni, co różni go od *Y. enterocolitica* i *Y. kristensenii*. Nie rozkłada melibiozy, α -methyl-D-glukozydu, rafinozy, co odróżnia go z kolei od *Y. intermedia*. Fermentuje sacharozę, celobiozę, sorbozę, sorbitol, wytwarza indol, acetoinę, dekarboksyluje ornitynę. Te właściwości różnią go od *Y. pseudotuberculosis*. Cechy biochemiczne tego gatunku opracowano badając szczepy znajdujące się w Państwowym Ośrodku Badań nad *Yersinia* w Paryżu. W 1980 r. Ośrodek posiadał w swojej kolekcji 201 szczepów *Y. frederiksenii*. Większość z nich, bo aż 53% pochodziło z rzek i ścieków, 10% od bydła i świń, 7% od ryb, 4% z żywności (mleko, sandwiche), 1% z ziemi. Izolaty od ludzi stanowiły 23% z 201 szczepów, z czego 98% wyosobniono z kału, a 2% z krwi i płwociny. Szczepy izolowane z kału uzyskiwano zazwyczaj dopiero po zimnym wzbogaceniu i rzadko towarzyszyły one typowym zaburzeniom żołądkowo-jelitowym.

Dane piśmiennictwa ostatnich lat wskazują na szerokie rozprzestrzenienie się tego drobnoustroju w przyrodzie. Występowanie tych bakterii stwierdzono u różnych gatunków zwierząt domowych: psów (25, 29), kotów (39), świń (20, 21, 77, 81), bydła (15), owiec (13, 56), królików (26). Ponadto u zwierząt wolno żyjących (32, 36, 55, 67), ptaków (42), ryb (36, 45, 82) oraz w wodzie (2, 30, 47) i ziemi (9). Pałeczki *Y. frederiksenii* izolowano również z żywności takiej jak mleko (22, 28, 35, 61, 72), mięso i przetwory mięsne (24, 35, 53, 73). Jednak częstość izolacji szczepów *Y. frederiksenii* od zwierząt jest na ogół niska. Natomiast częściej stwierdzano jej obecność w wodzie i to w większych ilościach (74).

Wydaje się, że *Y. frederiksenii* jest przystosowana do życia wodnego analogicznie jak poprzednio omawiany gatunek *Y. intermedia*. Dotychczasowe dane wskazują, że drobnoustrój ten może być traktowany jako oportunistyczny patogen, a jego obecność u ludzi i zwierząt należy uważać tylko za przejściową (74).

***Y. kristensenii*.** W 1980 r. z atypowych szczepów *Y. enterocolitica* oprócz *Y. intermedia* i *Y. frederiksenii* utworzono jeszcze jeden gatunek (7). Został nazwany *Y. kristensenii* na cześć duńskiego mikrobiologa M. Kristensena, który pierwszy wyizolował ten drobnoustrój. *Y. kristensenii* rośnie dobrze na zwykłych podłożach w temperaturze od 4° – 41°C lecz najlepiej w 28°C. Wielkość kolonii po 24 godz. inkubacji w temp. 28°C na agarze odżywczym jest podobna do *Y. enterocolitica* z tym, że bardzo często wytwarzają one silny zapach określany przez niektórych autorów jako spleśniały lub kapusto-podobny. Reakcje biochemiczne najbardziej przydatne do odróżnienia *Y. kristensenii* od innych drobnoustrojów to brak rozkładu ramnozy, sacharozy, melibiozy, rafinozy, α -methyl-D-glukozydu, ujemna próba Voges-Proskauera oraz dekarboksylacja ornityny. Właściwości biochemiczne tego gatunku opracowano na 115 szczepach z kolekcji Ośrodka Badań nad *Yersinia* w Paryżu. Szczepy te pochodziły z Norwegii, Danii, Wielkiej Brytanii, Czechosłowacji, Niemiec, Francji, Japonii, Stanów Zjednoczonych i Australii. Izolowano je od zwierząt (61%), ludzi (18%), z wody (11%), ziemi (6%) i warzyw (4%). Dane te mogą nie w pełni odzwierciedlać rozprzestrzenienie *Y. kristensenii* w przyrodzie. Z przeglądu piśmiennictwa wynika, że drobnoustrój ten izolowano również z żywności – mleka (22, 59, 61, 70), mięsa i przetworów mięsnych (52, 53, 73), a także od ryb (36, 45), ptaków (42), zwierząt rzeźnych (69, 71) i płowej zwierzyny (32). Według niektórych autorów bakterie te można częściej izolować z ziemi. Bercovier i wsp.

(cyt. 7) wykazali aż w 70% próbek ziemi obecność pałeczek *Y. kristensenii* i sądzą, że drobnoustrój ten zaadaptował się do tego ekosystemu. Natomiast Kapperud (40) stwierdził, że *Y. kristensenii* jest stosunkowo szeroko rozpowszechniona wśród zwierząt lądowych, co zbliża ją do biotypu I *Y. enterocolitica*. Na podstawie badań epidemiologicznych przeprowadzonych we Francji wydaje się, że źródłem zakażenia człowieka jest środowisko zewnętrzne, tj. ziemia, warzywa (cyt. 7). Większość szczepów izolowanych z kału uzyskiwano dopiero po zimnym wzbogaceniu i pochodziły one od ludzi zdrowych. Wyjątek stanowiły dwa izolaty kałowe od pacjentów z biegunką. Na uwagę zasługuje fakt, że niektóre szczepy *Y. kristensenii* mogą wytwarzać enterotoksynę w temp. 4°, 6°, 22° i 37°C (41, 52, 66). Aktualnie przyjmuje się, że *Y. kristensenii* jest oportunistycznym patogenem, a tylko dalsze badania mogą wykazać czy pałeczki te są florą przejściową u ludzi i zwierząt, czy też mogą być przyczyną stanów chorobowych (7).

***Y. ruckeri*.** Według wydania Bergey'a z 1984 r. do rodzaju *Yersinia* został zakwalifikowany jeszcze gatunek *Y. ruckeri* (5). W 1966 r. Ross i wsp. (64) wyosobnili gramujemne pałeczki z nerek pstrągów tęczowych wykazujących objawy choroby czerwonej gęby (redmouth). Zostały one określone jako redmouth bakterie (RM) i włączone do rodziny *Enterobacteriaceae*. W tym czasie nie można było określić ich ostatecznej pozycji taksonomicznej w ramach rodziny. Dopiero w 1978 r. przeprowadzono dokładne badania 33 szczepów RM wyizolowanych w różnych rejonach Stanów Zjednoczonych (23). Na podstawie właściwości biochemicznych, testu hybrydyzacji kwasów nukleinowych oraz procentowej zawartości guaniny i cytozyny w DNA wykazano, że RM bakterie najbardziej związane są z rodzajem *Yersinia*. Zaproponowano dla tego drobnoustroju nazwę *Y. ruckeri*, na cześć Roberta Ruckera, który przez wiele lat prowadził badania nad chorobą czerwonej gęby i jej etiologią.

Właściwości biochemiczne *Y. ruckeri* przedstawia tab. 1. Drobnoustrój ten jest bardziej aktywny biochemicznie w temp. 22° – 25°C niż w 35° – 37°C. Na uwagę zasługuje fakt, że wzrost u tych pałeczek można nie uzyskać na zwykłych podłożach jeżeli posiewy inkubowane są w wyższej temperaturze niż pokojowa.

Choroba czerwonej gęby (enteric redmouth disease – ERM), nazwana również jersiniozą występuje u różnych gatunków ryb łososiowatych hodowlanych i żyjących w środowisku naturalnym (14, 57). Najbardziej wrażliwy jest pstrąg tęczowy. Jest to choroba o szerokim rozprzestrzenieniu geograficznym. Stwierdzono ją w Kanadzie, Stanach Zjednoczonych, Australii, na kontynencie afrykańskim w RPA, jak również w Europie m.in. we Francji, Wielkiej Brytanii, RFN, Włoszech, Danii, Norwegii (cyt. 31, 57). Od niedawna też w Czechosłowacji (19), Polsce (31), na Węgrzech (18), w Finlandii (76) i Grecji (65).

Głównym objawem choroby jest stan zapalny błony śluzowej gardzieli, podniebienia, skóry dookoła otworu gębowego, pokryw skrzelowych i podstaw płetw (31, 57). Na rogówce i płatach skrzelowych stwierdza się wybroczyny, które mogą się również pojawiać w zaawansowanym stanie choroby w błonie śluzowej jelita, wątrobie, pęcherzu pławnym oraz w nerkach. Po przejściu choroby ryby mogą pozostać nosicielami tych zarazków. Stają się wtedy źródłem infekcji dla ryb zdrowych, szczególnie po zadziałaniu czynników stresowych np. podniesienie temperatury wody w basenie hodowlanym, odtów, sortowanie, przesadzanie. Powoduje to intensywne wysiewanie bakterii z organizmu nosicieli do środowiska wodnego. W za-

Tab. 1. Własności biochemiczne pałeczek z rodzaju *Yersinia* (wg 79)

Gatunek	Indol	Voges-Proskauera	Cytrynian (Simmons)	Ornityna	Pirazina-midaza	Sacharoza	Celobioza	Ramnoza	Melibioza	Sorboza	Fukoza
<i>Y. enterocolitica</i> Biotyp 1-4	v	v	-	+	v	+	+	-	-	v	v
<i>Y. enterocolitica</i> Biotyp 5	-	+	-	v	-	v	+	-	-	v	-
<i>Y. intermedia</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	v
<i>Y. frederiksenii</i>	+	v	v	+	+	+	+	+	-	+	+
<i>Y. kristensenii</i>	v	-	-	+	+	-	+	-	-	+	v
<i>Y. aldovae</i>	-	+	v	+	+	-	-	+	-	-	v
<i>Y. rohdei</i>	-	-	+	+	+	+	+	-	v	ND	ND
<i>Y. mollaretii</i>	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+	-
<i>Y. bercovieri</i>	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+
<i>Y. pestis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	v	-	ND
<i>Y. pseudotuberculosis</i>	-	-	-	-	-*	-	-	+	+	-	-
<i>Y. ruckeri</i>	-	-	-	+	ND	-	-	-	-	ND	ND

Objaśnienia: + reakcja dodatnia, - reakcja ujemna, v reakcja zmienna, ND nie określono, * niektóre reakcje mogą być słabo dodatnie.

leżności od kondycji ryb choroba może występować jako enzootia lub epizootia, a w wylęgarniach ryb stanowi ważny problem ekonomiczny (14, 23). Obecnie w warunkach hodowlanych stosowana jest przeciw chorobie czerwonej gęby immunoprofilaktyka (58, 63, 80). Stosuje się szczepionki zawierające bakterie zabite formolem lub chloroformem. Najskuteczniejsze okazały się wakcynacje w kąpielach, które są

mniej kosztowne od szczepionek doustnych. Natomiast w leczeniu stosuje się sulfonamidy i antybiotyki (m.in. oksytetracyklinę). Skuteczne są również preparaty z grupy chinolonów (48, 57, 63).

Wykaz piśmiennictwa zamieszczono w II części artykułu.

Adres autora: dr hab. Zdzisław Staroniewicz, ul. Sopocka 21/6, 50-344 Wrocław

Sano - znaczący europejski producent

premiksov mineralnych, od trzech lat obecny w Polsce, dobrze znany polskim rolnikom i mający u nich dobrą opinię.

Jakość, pewność, zaufanie i zdrowie - oto SANO - firma odznaczona znakiem jakości DLG.

Kto posiada go w Polsce?

SANO poszukuje w Polsce

poważnych i przedsiębiorczych lekarzy weterynarii, rolników, zootechników, pracowników mieszalni oraz innych godnych zaufania osób z branży rolniczej i oferuje szansę współpracy jako

Sprzedawca - Handlowiec

w celu doradztwa żywieniowego i sprzedaży popularnych produktów Sano.

Sano oferuje możliwość długoterminowej i poważnej pracy oraz pewne dochody.

Sano pomaga w rozbudowie sieci klientów.

Sano przeszkoli Was na kompetentnych doradców żywieniowych i handlowych i udzieli wsparcia w Waszej działalności.

SANO - Wasz zaufany partner

Polskie
Sano sp. z o.o.
ul. Malborska 6
60-453 Poznań

