

Występowanie, postacie i czynniki etiologiczne zapaleń wymienia w Polsce w zależności od wielkości gospodarstwa^{*)}

SEBASTIAN SMULSKI, EDWARD MALINOWSKI,
MICHAŁ KACZMAROWSKI, HENRYKA LASSA

Zakład Fizjopatologii Rozrodu i Gruczołu Mlekowego PIWet-PIB w Puławach, Oddział w Bydgoszczy,
Al. Powstańców Wlkp. 10, 85-090 Bydgoszcz

Smulski S., Malinowski E., Kaczmarowski M., Lassa H.

Occurrence, forms and etiologic agents of mastitis in Poland depending on size of farm

Summary

The aim of the study was to characterize the health status and occurrence of pathological changes in mammary glands as well as to isolate etiological agents of mastitis in different herds. A single clinical examination of the udders of 3673 cows and bacteriological examination of 13,778 aseptically collected quarter milk samples were performed in 32 farms. Clinical forms of mastitis were found in 1.9% to 6.5% of quarters. Subclinical forms of mastitis ranged from 27.7 to 43.4%. Different degrees of damage to the teat end and teat canal were observed in 1.2 to 4.4% of quarters examined. *Staphylococcus aureus* was isolated from milk in 13.0% of samples, coagulase-negative staphylococci in 18.9%, environmental streptococci in 3.2%, *Str. agalactiae* in 0.3% and *Str. dysgalactiae* in 0.5%. In conclusion it can be stated that clinical and subclinical forms of udder inflammations are still a serious problem in some farms in Poland. In bigger farms the most important problem are infections caused by *Staphylococcus* spp. Environmental streptococci (mostly *Str. uberis*) and CNS dominate in smaller farms. Interesting is the low percentage of *Str. agalactiae* regardless of the size of the farm.

Keywords: cows, mammary glands, health status

Stany zapalne gruczołu mlekowego stanowią ciągle najczęstszą chorobę krów mlecznych, która przynosi wymierne straty ekonomiczne i negatywnie rzutuje na jakość mleka i produktów mleczarskich (7, 9, 27, 32). Zmiany w mleku i tkankach są zarówno zewnętrznym wyrazem obecności mediatorów zapalenia oraz migracji do wymienia komórek, jak i napływu humoralnych czynników obronnych (23, 24, 31). Najbardziej groźnymi czynnikami etiologicznymi są: gronkowce złociste, paciorkowce i bakterie z grupy coli (major pathogens), chociaż odsetek poszczególnych gatunków ulega ciągłym zmianom (2, 3, 5, 6, 17). W ostatnich latach odnotowano znaczny spadek zakażeń wywołanych przez *Str. agalactiae* jako efekt wdrożenia programów profilaktyczno-leczniczych, głównie tzw. terapii w zasuszeniu (DC therapy) oraz podojowej dezynfekcji strzyków. Z drugiej strony, zaobserwowano wzrost infekcji wywołanych przez paciorkow-

ce środowiskowe oraz gronkowce koagulazo-ujemne (8, 12, 20, 26). *Escherichia coli* ciągle stanowi główny czynnik etiologiczny zapaleń nadostrych i ostrych, chociaż ostatnio notowane są także zapalenia podkliniczne wywoływane przez tę bakterię (3, 17). Groźnym drobnoustrojem jest *Arcanobacterium pyogenes* wywołujący w połączeniu z innymi bakteriami zapalenia ropne, które noszą nazwę letniego zapalenia wymienia (summer mastitis) (10, 17, 30).

Badania przeprowadzone w Polsce w ostatnich latach w kierunku obecności *mastitis* (11, 13, 15-19, 22, 28) z reguły obejmowały pojedyncze stada lub regiony. Do tej pory w naszym kraju nie prowadzono rejestracyjnych badań nad *mastitis*. Badania takie prowadzone były w wielu krajach Europy Zachodniej (3, 27) nad skalą występowania zapaleń gruczołu mlekowego oraz czynnikami etiologicznymi i Skandynawii (4, 20) oraz w USA (5, 6, 12, 21, 32), Kanadzie (31), Meksyku (23), Australii i Nowej Zelandii (25). Zmieniające się warunki hodowli, oczekiwania konsumentów w odniesieniu do mleka i przetworów mleczarskich, potrzeby praktyki hodowlanej i weterynaryjnej oraz

^{*)} Badania przeprowadzono w ramach projektu badawczo-rozwojowego „Optymalizacja metod oceny sytuacji epidemiologicznej i ryzyka szerzenia się chorób zwierząt użytkowych ważnych dla bezpieczeństwa publicznego oraz opłacalności i konkurencyjności produkcji zwierzęcej” finansowanego przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

zadania wynikające z międzynarodowej współpracy gospodarczej i naukowej wymagają znajomości sytuacji w zakresie stanu zdrowia zwierząt, od których pochodzi żywność.

Celem badań była ocena stanu zdrowia wymienia krów w stadach bydła mlecznego, położonych na terenie całego kraju, określenie i rozpoznanie odsetka klinicznych i podklinicznych postaci *mastitis* oraz wykrycie i rozpoznanie gatunków drobnoustrojów będących czynnikami etiologicznymi w zależności od wielkości gospodarstwa.

Materiał i metody

Badaniami objęto 32 gospodarstwa zlokalizowane w pięciu regionach Polski (centralny, północny, południowy, zachodni i wschodni). Przebadano łącznie 3673 krów, od których pobrano 13 778 próbek mleka.

Zapalenie gruczołu mlekowego diagnozowano na podstawie: wywiadu, badania klinicznego, oceny wyglądu wydzieliny, TOK, liczby komórek somatycznych oraz badania mikrobiologicznego. Próbkę mleka ćwiartkowego, po uprzedniej potrójnej dezynfekcji strzyków, zostały pobrane do sterylnych probówek oraz przetransportowane do laboratorium w warunkach chłodniczych. Przy użyciu aparatu Fossomatic 90 określono liczbę komórek somatycznych z wyłączeniem próbek zmienionych makroskopowo. Badanie mikrobiologiczne mleka w kierunku identyfikacji drobnoustrojów zostało wykonane zgodnie z powszechnie przyjętymi zasadami (14). W celu dokładniejszej identyfikacji drobnoustrojów zostały przeprowadzone testy biochemiczne API (BioMerieux).

Wynik badania mikrobiologicznego uznawano za pozytywny w przypadku stwierdzenia pojedynczej kolonii *Staph. aureus* lub *Str. agalactiae* i więcej niż 5 kolonii *Staphylococcus sp.*, *Streptococcus sp.*, bakterii z grupy coli lub innych drobnoustrojów na agarze z krwią.

Wśród gospodarstw wyodrębniono trzy grupy. Do pierwszej grupy zaliczono 4 gospodarstwa, które pozyskiwały mleko od co najmniej 350 krów. W grupie drugiej znalazło się 10 gospodarstw z liczbą krów między 90 a 350. Trzecia grupa zawierała 18 gospodarstw o liczbie krów mniejszej niż 50. W dniu prowadzenia badań oceniano stan higieniczny obór i krów, sposób przygotowywania wymienia do doju z uwzględnieniem przeddojowej i podojowej dezynfekcji strzyków oraz ewentualnej dezynfekcji kubków strzykowych.

Wyniki i omówienie

Z danych tab. 1 wynika, że odsetek ćwiartek z niską liczbą komórek somatycznych w dniu badania był wyższy w gospodarstwach zaliczonych do pierwszej (dużych) i drugiej grupy (średnich). W gospodarstwach grupy trzeciej (małych) stwierdzono natomiast większy odsetek ćwiartek z klinicznym lub podklinicznym stanem zapalnym wymienia. Obecność *mastitis subclinica* kształtowała się na podobnym poziomie w porównaniu do wyników poprzednich badań (15, 16). W momencie badania odnotowano 1,9%-6,5% ćwiartek z ostrymi i przewlekłymi stanami zapalnymi. Od-

Tab. 1 Odsetek ćwiartek zdrowych oraz wykazujących *mastitis subclinica* i *clinica* w dniu prowadzenia badań

Gospodarstwa		Ćwiartki zdrowe	<i>Mastitis subclinica</i>	<i>Mastitis clinica</i>
I grupa	n	4433	2033	141
	%	60,4	27,7	1,9
II grupa	n	2827	1564	157
	%	55,5	30,7	3,1
III grupa	n	511	584	87
	%	38,0	43,4	6,5

setek ćwiartek z *mastitis clinica* trudno porównać do wyników otrzymanych przez innych autorów, gdyż analizowali oni liczby (odsetki) zapaleń występujących w ciągu roku. Biorąc pod uwagę czas trwania zapalenia i skuteczność pierwszej terapii, można przypuszczać, że rocznie w badanych gospodarstwach mogło występować nawet więcej niż 100 przypadków klinicznych, które przypadały na 100 krów. Jest to duży odsetek, który przewyższa dane zawarte w wielu publikacjach zagranicznych (3, 4, 25). Należy jednak dodać, że w objętych badaniami gospodarstwach już wcześniej występowały problemy z dużą liczbą opornych na terapię zapaleń klinicznych oraz trudności ze spełnieniem wymagań dotyczących jakości higienicznego mleka surowego.

Lepszy status zdrowotny w większych gospodarstwach był prawdopodobnie wynikiem wyższego poziomu wiedzy na temat zwalczania *mastitis* oraz lepszemu zarządzaniu stadem. W gospodarstwach tych stosowano bowiem podojową dezynfekcję strzyków oraz tzw. profilaktyczną terapię w zasuszeniu. Dane piśmiennictwa wskazują, że trwałe ograniczenie odsetka zakażeń i zapaleń wymienia jest związane z wprowadzeniem i rygorystycznym przestrzeganiem zasad profilaktyki *mastitis*, a w tym szczególnie z przed i podojową dezynfekcją strzyków oraz profilaktycznym podawaniem antybiotyków stosowanych w zasuszeniu (dry cow – DC), (1, 29).

Najczęściej izolowanymi z mleka drobnoustrojami były gronkowce koagulazo-ujemne (CNS) oraz gronkowce koagulazo-dodatnie (*Staph. aureus*) (tab. 2). Występowały one głównie w gospodarstwach grupy I i II, gdzie pozornie nie było problemów z zarządzaniem oraz jakością higieniczną mleka. W małych gospodarstwach dominowały infekcje wywołane przez paciorkowce środowiskowe. Niezależnie od wielkości stada izolowano także: *Streptococcus agalactiae*, *Str. dysgalactiae*, pałeczki Gram-ujemne i Gram-dodatnie, *Prototheca spp.*, grzyby drożdżopodobne, *Cor. bovis* i *Arc. pyogenes*. Wymienione drobnoustroje izolowali także inni autorzy, chociaż odsetek poszczególnych gatunków niekiedy różnił się zasadniczo. Wilson i wsp. (32) wykazali obecność *Staph. species* w 11,3% próbek, *Staph. aureus* 9,1%, *Str. agalactiae* 10,1%, inne paciorkowce 7,3% oraz *Cor. bovis*

7,2%. Z kolei Macovec i Ruegg (12) odnotowali 17% zakażeń spowodowanych przez *Staph. aureus*, 8,1% przez *Str. agalactiae*, 12,7% przez CNS, 11,6% przez *Streptococcus sp.* oraz 3,1% przez *Escherichia coli*. Pitkälä i wsp. (26) w 2001 r. odnotowali 49,63% infekcji wywołanych przez CNS, 10,17% przez *S. aureus*, 0,07% przez *Str. agalactiae*, 0,14% przez *Str. dysgalactiae*, 0,42% przez bakterie z grupy coli. Garmo i wsp. (4) stwierdzili na podstawie przeprowadzonych w 2006 r. badań 3,5% infekcji wywołanych przez CNS, 27,8% przez *Staph. aureus*, 11,1% przez *Str. dysgalactiae*, 7,7 przez pozostałe paciorkowce. Do spadku zakażeń wywołanych przez *Staph. aureus* i *Str. agalactiae* dochodziło także w Polsce (13). Odsetek infekcji spowodowanych przez *Str. agalactiae* obniżył się z 4,8% do 2,5%, a zakażeń przez *Staph. aureus* z 34,5% do 8,6%. W tym aspekcie tylko wyniki przedstawione przez Macovec i wsp. nie różnią się znacząco od wyników otrzymanych w badaniach własnych. Należy dodać, że *Staph. aureus* występował w 27 gospodarstwach (84%), a *Str. agalactiae* tylko w czterech (12,5%).

Odsetek ćwiartek nieczynnych, uszkodzeń kanału strzykowego oraz zmian w tkance gruczołowej w postaci wyraźnych zwłóknień przedstawiono w tab. 3. Wielkość gospodarstwa nie miała istotnego wpływu na kształtowanie się wymienionych zmian. Jednakże większy odsetek ćwiartek z uszkodzonymi kanałami strzykowymi i zmianami w tkance gruczołowej stwierdzono w gospodarstwach, w których poziom brakowania krów z powodu mastitis był bliski zera.

Z przeprowadzonych badań wynika, że kliniczne i podkliniczne stany zapalne gruczołu mlekowego stanowią w Polsce ciągle poważny problem, który dotyczy dużego odsetka krów, niezależnie od wielkości gospodarstw. W gospodarstwach większych dominują zapalenia wywołane przez gronkowce koagulazoujemne i koagulazo-dodatnie, a w małych (do 50 krów) przeważają zakażenia i stany zapalne spowodowane przez CNS oraz paciorkowce środowiskowe, w tym głównie przez *Str. uberis*. Na uwagę zasługuje mały udział *Str. agalactiae*, niezależnie od wielkości stada.

Piśmiennictwo

1. Armstrong D. V.: Performance of various parlor designs. Animal Science Mimeograph Series. Rochester, NY: 1991 Large Dairy Herd Conference 1991, 170-178.
2. Barkema H. W., Schukken Y. H., Zadoks R. N.: Invited review. The role of cow, pathogen, and treatment regimen in the therapeutic success of bovine Staphylococcus aureus mastitis. J. Dairy Sci. 2006, 89, 1877-1895.
3. Bradley A. J., Leach K. A., Breen J. E., Green L. A., Green M. J.: Survey of the incidence and etiology of mastitis on dairy farms in England and Wales. Vet. Rec. 2004, 160, 253-257.

Tab. 2. Drobnoustroje wyizolowane z mleka ćwiartkowego w zależności od wielkości gospodarstwa

Drobnoustroje	I grupa n/(%)	II grupa n/(%)	III grupa n/(%)	Średnio n/(%)
CNS	1302/(17,8)	993/(19,5)	310/(23,0)	2605/(18,9)
<i>S. aureus</i>	1067/(14,5)	655/(12,8)	66/(4,9)	1788/(13,0)
Paciorkowce środowiskowe	203/(2,8)	115/(2,3)	123/(9,1)	441/(3,2)
<i>Str. agalactiae</i>	0/(0)	24/(0,5)	14/(1,0)	38/(0,3)
<i>Str. dysgalactiae</i>	2/(0,03)	63/(1,2)	9/(0,7)	74/(0,5)
G-	19/(0,3)	24/(0,5)	13/(1,0)	56/(0,4)
G+	31/(0,4)	48/(1)	14/(1,0)	63/(0,6)
<i>Prototheca spp.</i>	0/(0)	13/(0,3)	0/(0)	1/(0,01)
Grzyby	8/(0,1)	9/(0,2)	7/(0,5)	20/(0,2)
Mikroflora mieszana	39/(0,6)	71/(1,4)	15/(1,1)	46/(0,4)
Zanieczyszczenie bakteryjne	17/(0,3)	51/(1)	35/(2,6)	72/(0,6)
Inne*	13/(0,2)	91/(1,8)	47/(3,5)	131/(1,1)

Objaśnienie: inne* – *C. bovis*, *A. pyogenes*

Tab. 3. Zmiany w obrębie strzyków i tkanki gruczołowej

Gospodarstwa		Ćwiartki nieczynne	Uszkodzone kanały strzykowe	Zmiany w tkance gruczołowej
I grupa	n	110	146	31
	%	1,5	2,0	0,4
II grupa	n	145	226	44
	%	2,8	4,4	0,9
III grupa	n	17	16	5
	%	1,3	1,2	0,4

4. Garmo R. T., Waage S., Sviland S., Henriksen B. I. F., Østeras O., Reksen O.: Reproductive performance, udder health, and antibiotic resistance in mastitis bacteria isolated from Norwegian Red cows in conventional and organic farming. Acta Vet. Scand. 2010, 52, 1-11.
5. Gonzalez R. N., Jasper D. E., Kronlund N. C., Farver T. B., Cullor J. S., Bushnell R. B., Dellinger J. D.: Clinical mastitis in two California dairy herds participating in contagious mastitis control programs. J. Dairy Sci. 1990, 73, 648-660.
6. Gröhn Y. T., Wilson D. J., Gonzales R. N., Hertl J. A., Schulte H., Bennett G., Schukken Y. H.: Effect of pathogen-specific clinical mastitis on milk yield in dairy cows. J. Dairy Sci. 2004, 87, 3358-3374.
7. Halasa T., Huijps K., Østeras O., Hogeveen H.: Economic effects of bovine mastitis and mastitis management: A review. Vet. Quart. 2007, 29, 18-31.
8. Hillerton J. E., Barry E. A.: Treating mastitis in the cow – a tradition or an archaism. J. Appl. Microbiol. 2005, 98, 1250-1255.
9. Huijps K., Lam T. J. G. M., Hogeveen H.: Costs of mastitis: facts and perception. J. Dairy Res. 2008, 75, 113-120.
10. Jousimer-Somer H., Pyörälä S., Kanervo A.: Susceptibilities of bovine summer mastitis bacteria to antimicrobial agents. Antimicrob. Agents Chemother. 1996, 40, 157-160.
11. Krukowski H., Lisowski A.: Occurrence of yeast mastitis in cows in relation to the type of dairy farm, system of milking and maintenance system of cows. Medycyna Wet. 2010, 66, 339-343.
12. Macovec J. A., Ruegg P. L.: Results of milk samples submitted for microbiological examination in Wisconsin from 1994 to 2001. J. Dairy Sci. 2003, 86, 3466-3472.
13. Malinowski E., Kłossowska A.: Cow mastitis pathogen resistance to antibiotics. Medycyna Wet. 2003, 59, 230-235.
14. Malinowski E., Kłossowska A.: Diagnostyka zakażeń i zapaleń wymienia. Wyd. PIWet Puławy 2002, 1-96.

15. Malinowski E., Kłosowska A., Kaczmarowski M., Kotowski K., Nadolny M., Kuźma K.: Stan zdrowotny gruczołu mlekowego krów i czynniki etiologiczne mastitis w przypadkach wysokiej liczby komórek somatycznych w mleku zbiorczym. *Medycyna Wet.* 2003, 59, 128-132.
16. Malinowski E., Kłosowska A., Krukowski H., Lesiak M., Janiak K.: Zdrowotność wymion krów i czynniki etiologiczne mastitis w gospodarstwach położonych w różnych regionach kraju. *Medycyna Wet.* 1992, 48, 216-220.
17. Malinowski E., Lassa H., Kłosowska A., Markiewicz H., Kaczmarowski M., Smulski S.: Relationship between mastitis agents and somatic cell count in premilk samples. *Bull. Vet. Inst. Pulawy* 2006, 50, 349-352.
18. Malinowski E., Lassa H., Kłosowska A., Smulski S., Markiewicz H., Kaczmarowski M.: Etiological agents of dairy cows' mastitis in western part of Poland. *Polish J. Vet. Sci.* 2006, 9, 191-194.
19. Malinowski E., Lassa H., Smulski S., Kłosowska A., Kaczmarowski M.: Antimicrobial susceptibility of bacteria isolated from cows with mastitis in 2006-2007. *Bull. Vet. Inst. Pulawy* 2008, 52, 565-572.
20. Myllys V., Asplund K., Brofeldt E., Hirvelä-Koski V., Honkanen-Buzalski T., Juntilla J., Kulkas L., Myllykangas O., Niskanen M., Saloniemi H., Sandholm M., Saranpää T.: Bovine mastitis in Finland in 1988 and 1995 – changes in prevalence and antimicrobial resistance. *Acta vet. Scand.* 1998, 39, 119-126.
21. Natzke R. P., Everett R. W., Guthrie R. S., Keown J. F., Meek A. M., Merrill W. G.: Mastitis control programs: effect on milk production. *J. Dairy Sci.* 1972, 55, 1256-1260.
22. Nawrotek P., Karakulska J., Czernomys-Furowicz D., Borkowski J., Furowicz A. J.: Typowanie molekularne szczepów *Staphylococcus aureus* wyizolowanych z mleka krów chorych na mastitis. *Medycyna Wet.* 2009, 65, 127-130.
23. Oviedo-Boyso J., Valdez-Alacón J. J., Cajero-Juarez M., Ochoa-Zarzosa A., López-Meza J. E., Bravo-Patiño A., Baizabal-Aquirre V. M.: Innate immune response of bovine mammary gland to pathogenic bacteria responsible for mastitis. *J. Infect.* 2007, 54, 399-409.
24. Paape M., Mehrzad J., Zhao X., Detilleux J., Burvenich C.: Defense of the bovine mammary gland by polymorphonuclear neutrophil leukocytes. *J. Mammary Gland Biol. Neopl.* 2002, 7, 109-120.
25. Petrovski K. R., Heuer C., Parkinson T. J., Williamson N. B.: The incidence and aetiology of clinical mastitis on 14 farms in Northland, New Zealand. *N. Z. Vet. J.* 2009, 57, 109-115.
26. Pitkälä A., Haveri M., Pyörälä S., Myllys V., Hankonen-Buzalski T.: Bovine mastitis in Finland 2001 – prevalence distribution of bacteria, and antimicrobial resistance. *J. Dairy Sci.* 2004, 87, 2433-2441.
27. Seegers H., Fourichon C., Beaudeau F.: Production effects related to mastitis and mastitis economics in dairy cattle herds. *Vet. Res.* 2003, 34, 475-491.
28. Skrzypek R., Wójtowski J., Fahr R. D.: Factors affecting somatic cell count in cow bulk tank milk – a case study from Poland. *J. Vet. Med. A. Physiol. Pathol. Clin. Med.* 2004, 51, 127-131.
29. Smith J.: Selecting and managing your milking facility. *Proc. 6th Western Dairy Management Conf. Reno, NV* 2003, s. 119-133.
30. Waage S., Skei H. R., Rise J., Rogolo T., Sviland S., Odegard S. A.: Outcome of clinical mastitis in dairy heifers assessed by reexamination of cases one month after treatment. *J. Dairy Sci.* 2000, 83, 70-76.
31. Wenz J. R., Fox L. K., Muller F. J., Rinaldi M., Zeng R., Banerman D. D.: Factors associated with concentration of select cytokine and acute phase proteins in dairy cows with naturally occurring clinical mastitis. *J. Dairy Sci.* 2010, 93, 2458-2470.
32. Wilson D., Gonzales R. N., Das H. H.: Bovine mastitis pathogens in New York and Pennsylvania: Prevalence and effect on somatic cell count and milk production. *J. Dairy Sci.* 1997, 80, 2592-2598.

Adres autora: lek. wet. Sebastian Smulski, ul. Czackiego 23/2, 85-138, Bydgoszcz; e-mail: smalski@o2.pl