

EDWARD GRAWIŃSKI

Wpływ środowiska morskiego południowego Bałtyku na stopień zakażenia ryb w wybranych akwenach połowowych

Z Instytutu Higieny Produktów Zwierzęcych Wydziału Weterynaryjnego AR we Wrocławiu

Przegląd prac naukowych ośrodków zajmujących się zagadnieniami środowiska wodnego wykazuje, że niewiele jest doniesień na temat zakażenia wód i wpływu tego zakażenia na stan surowca rybnego (3, 4, 5, 14). Wśród prac dotyczących zanieczyszczenia Bałtyku nie spotyka się doniesień, które by ujmowały ten problem z punktu widzenia zależności, między zakażeniem mikrobiologicznym środowiska morskiego a zakażeniem ryb. Opublikowane materiały dotyczą badania wskaźników sanitarnych wód przybrzeżnych Bałtyku w obrębie zatok i ujść rzecznych (2, 13, 15) lub określenia zawartości jelitowej flory bakteryjnej u ryb morskich (7, 19) bezpośrednio po ich złowieniu, składowaniu w temperaturze 1—2°C (17), bądź zakażenia lodu i wody używanych do schładzania ryb (8).

Odprowadzane do morza ścieki komunalne i przemysłowe powodują coraz większe zanieczyszczenie wód przybrzeżnych Bałtyku (1, 20). Jest to jedna z przyczyn postępującego zwyrodnienia naturalnego środowiska morskiego. Uchodzące do morza nieczystości zawierają często duże ilości bakterii szkodliwych dla zdrowia ludzkiego (9). Ponieważ koncentracja zanieczyszczeń ma miejsce w warstwach dennych i przydennych środowiska wodnego (10, 11) ryby tam bytujące są narażone na największe zakażenie różnymi grupami bakterii.

Badania Shewana (16) dowodzą, że ryby posiadają taką samą florę bakteryjną jak środowisko z którego pochodzą.

Ponieważ połowy ryb na Bałtyku odgrywają ważną rolę w gospodarce narodowej (18) uznano za celowe zbadanie wpływu środowiska na stopień zakażenia ryb bytujących w warstwach dennych i przydennych Morza Bałtyckiego.

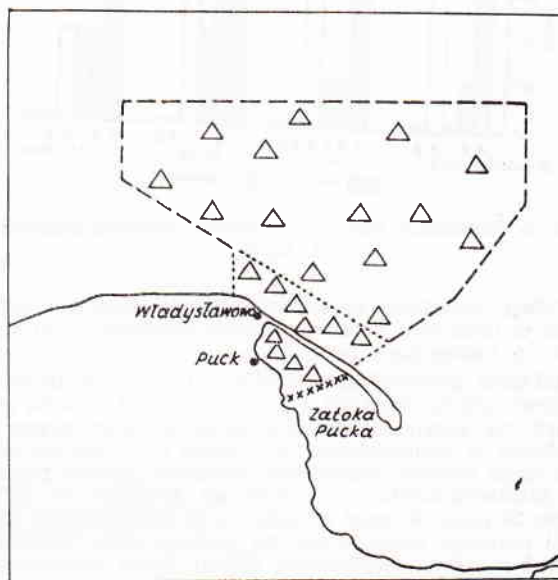
Materiał i metody

Badanie przeprowadzono w latach 1970—1972. Materiał do badań stanowiły próby pochodzące z wybranych akwenów połowowych południowego Bałtyku (ryc. 1). Do badań pobierano próby wody, osadów dennych i ryb morskich z rodziny dorszowatych (*Gadidae*), flądrowatych (*Pleuronectidae*) oraz słodkowodne: szczupak (*Esox lucius*), płoć (*Rutilus rutilus*), okoń (*Perca fluviatilis*), belona (*Belone belone*). Badanie laboratoryjne wykonywano w 2—5 godz. od czasu ich pobrania. Oznaczano: ogólną liczbę bakterii psychrofilnych, bakterii *Salmonella*, miano coli i enterokoków oraz *Clostridium*. Przebadano 152 próby wody, 120 prób osadów dennych i 144 próby ryb. Do pobierania prób wody używano Butli Nansena i Butli Mayera w modyfikacji własnej, osady denne pobierano drogą zwykłą i sondą pucharową w modyfikacji własnej.

A. Metodyka badania wody

Do ilościowego oznaczania bakterii grupy *Salmonella*, coli i enterokoków w próbach wody zastosowano

metodę filtrów membranowych używając podłoża płynnych podanych przez Difco (6). Inkubację podłoża płynnych wykonywano zgodnie ze wskazaniami wybranej metodyki. Posługiwano się aparatem filtracyjnym firmy Sartorius, Göttingen, połączonym z odbieralnikiem i pompą próżniową stosując filtry membranowe typu Coli 5. Objętość poddawanej filtrowaniu wody wynosiła każdorazowo 100 ml.



Ryc. 1. Mapa badanych rejonów Bałtyku

Objaśnienia: x x x x = granice akwenu A; . . . = granice akwenu B; - - - - = granice akwenu C; Δ = miejsce pobierania prób.

B. Metodyka badania osadów dennych

Do sterylnej kolby odważano 10 g gruntu i zalewano 90 ml 0,85% roztworem NaCl, dodawano do kolby szklanych perełek dla dokładniejszego oddzielenia bakterii od cząsteczek gruntu, wytrząsano przez 10—15 min., a następnie wstawiano do lodówki na 30 min. w celu oddzielenia płynu od osadu. Po odstaniu się płynu z rozcieńczenia wyjściowego 1:10 sporządzano kolejne rozcieńczenia i wykonywano posiewy.

C. Metodyka badania ryb

Ryby po wydobyciu z toni wodnej wyjmowano z sieci i zachowując warunki jałowości wkładano pojedyncze egzemplarze do nowych wysterylizowanych promieniami ultrafioletowymi torebek polietylenowych. Do czasu wykonania badań wszystkie próby przechowywano w lodowni jednostki łowczej.

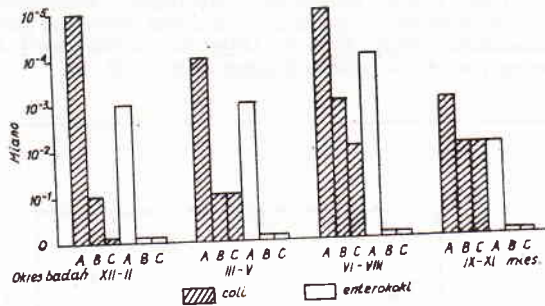
1. Badanie powierzchni skóry ryb.

Do badań zakażenia powierzchni skóry ryb zastosowano metodę „próbówkową” (12) polegającą na splukiwaniu zanieczyszczeń z powierzchni skóry przy użyciu probówek o określonym przekroju zawierających 0,85% roztwór NaCl z piaskiem w odpowiednich proporcjach. Po odpreparowaniu płat skóry nakładano na wlot probówki, mocno przyciskano i wstrząsając probówką obmywano go w czasie 1 minuty. Do jednej probówki splukiwano zanieczyszczenia z pięciu odpreparowanych wycinków skóry jednej ryby. Z uzyska-

nych spłuczyn stanowiących próbe jednostkową sporządzano rozcieńczenia i wysiewano płyn na podłoża stałe i płynne.

2. Badanie skrzeli ryb.

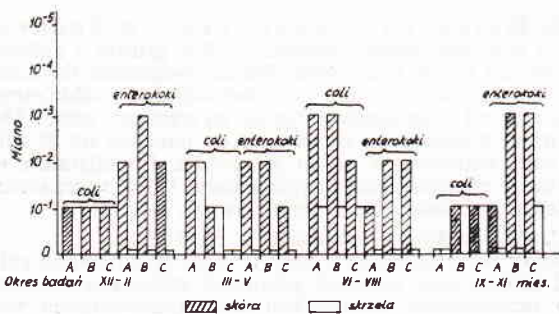
Przy użyciu wysterylizowanych narzędzi odchyłano pokrywki skrzelowe i wycinano łuki skrzelowe. Z poszczególnych łuków obcinano płatki skrzelowe, ważono je i wkładano do moździerza zawierającego 4–5 g piasku. Z kolei tkankę skrzelową zalewano 9-krotną ilością 0,85% roztworu NaCl i dokładnie rozcierano w moździerzu, a następnie odstawiano do lodówki na okres 10–15 minut do opadnięcia części stałych. Z rozcieńczenia wyjściowego 1:10 sporządzano następne rozcieńczenia, z których wykonywano posiewy.



Ryc. 2. Wskaźnik sanitarny osadów dennych z akwenu A, B, C

Celem określenia obecności bakterii poszczególnych grup w badanych próbach osadów dennych i ryb stosowano następujące podłoża:

Bakterie psychrofilne określano na agarze przygotowywanym na wyciągu z dorsza o pH 7,4 metodą posiewu na powierzchnię. Inkubację podłoży przeprowadzono w temperaturze 10°C przez 5–7 dni. Do namnażania bakterii *Salmonella* używano płynne podłoże Müller-Kaufmanna, inkubując posiewy w 37°C przez 24 godz. W celu wyizolowania pojedynczych kolonii materiał przesiewano na podłoża stałe MC Conkeya i z zielenią brylantową (BGA), które termostatowano w 37°C przez 24 godz. Kolonie podejrzane przesiewano na agar skosny i po 24 godz. wykonywano aglutynację z surowicą HM. Dalsze badania identyfikacyjne wykonywano zgodnie z normą PN-64/-04013.

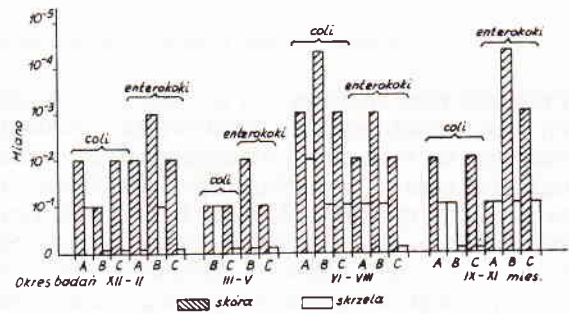


Ryc. 3. Wskaźnik sanitarny skóry i skrzeli ryb dorozowatych z akwenu A, B, C

Miano coli oznaczano na podłożu Eijkmana i płynnym podłożu z żółcią i zielenią brylantową, inkubując w 37°C przez 24–48 godz. Liczbę enterokoków określano metodą posiewu na podłoże stałe Slanetza. Do oznaczania miana enterokoków używano podłoże płynne z azydkiem sodu wg Perry i Hajna, które termostatowano w 37°C przez 48 godz. Różnicowanie bakterii należących do rodzaju *Clostridium* wykonywano na podłożu Wrzoska i stałych podłożach McClunga i Wilson-Blaira. Różnicowanie szczepów rodzaju *Clo-*

stridium przeprowadzano w specjalistycznych placówkach badawczych.

Na wszystkie podłoża stałe wysiewano po 0,5 ml poszczególnych rozcieńczeń rozprowadzając płyn na powierzchni podłoża. Otrzymane liczby bakterii z poszczególnych posiewów stałych przeliczano na ilość bakterii przypadających na powierzchnię 1 cm² lub 1 g.



Ryc. 4. Wskaźnik sanitarny skóry i skrzeli ryb flądrowatych z akwenu A, B, C

Omówienie wyników

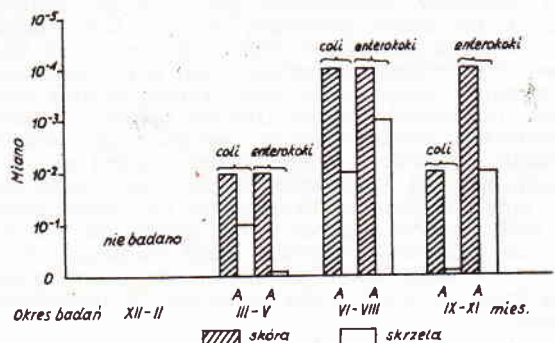
Z rezultatów badań wody i osadów dennych wynika, że najwyższy wzrost bakterii psychrofilnych (tab. 1) oraz coli i enterokoków (tab. 2, ryc. 2) stwierdzono w środowisku wodnym Zatoki Puckiej (akwen A) w porównaniu z rejonem przybrzeżnym (akwen B) i pełnomorskim (akwen C) Bałtyku.

Stwierdzono wzajemną korelację między strepami wód i odległością od lądu a stopniem bakteriynego zakażenia oraz związek między stopniem zakażenia wody z porą roku.

Próby wody pobierane w okresie letnim wykazywały w akwencie A zakażenie: średnio 17.600 bakterii psychrofilnych/1 ml, 15.000 bakterii coli/100 ml wody i 10.000 enterokoków/100 ml wody.

Stopień zanieczyszczenia bakteriynego osadów dennych był wielokrotnie wyższy od zakażenia wody. Podobnie jak wody osady denne z akwenu A posiadały wyższy wskaźnik zakażenia niż osady z Morza Bałtyckiego wynoszący w okresie letnim średnio 156.000 bakterii psychrofilnych/g osadu i wskaźnik miana coli oraz enterokoków 10⁻⁵.

Przyczyną występowania wysokiego wzrostu zanieczyszczenia bakteriynego środowiska akwenu A może być piaszczysto-muliste na ogół dno Zatoki Puckiej, rozkładające się substancje organiczne miejscowego pochodzenia oraz odprowadzane w nadmiarze nieoczyszczone ścieki komunalne.



Ryc. 5. Wskaźnik sanitarny skóry i skrzeli ryb słodkowodnych z akwenu A

Zakażenie poszczególnych gatunków ryb kształtowało się różnie w zależności od akwenu, w którym były łowione (tab. 3). Średnie zakażenie powierzchni skóry ryb dorszowatych wynosiło 1.400—95.000 bakterii psychrofilnych/cm², a skrzeli 500—11.600 bakterii psychrofilnych/g.

Tab. 1. Stopień bakteryjnego zakażenia wody i osadów dennych

Okres badań	Liczba bakterii psychrofilnych /średnio											
	woda /litr			osady dennego /g								
	P	A	B	P	C	P	A	B	C			
XII - II	12	2700	14	500	12	150	12	146000	9	4000	7	18000
III - V	15	5000	10	500	12	160	14	18000	8	14000	8	1650
VI - VIII	15	17600	16	2500	14	180	16	156000	10	19000	8	5600
IX - XI	10	8000	10	3500	12	500	12	17000	8	12000	8	23000

Objaśnienia: A, B, C = akwenty; P = liczba badanych prób, cyframi rzymskimi oznaczono miesiące roku

Ryby z gatunku flądrowatych cechowało wyższe w porównaniu z dorszowatymi zanieczyszczenie powierzchni skóry od 3.500 do 220.000/cm². Najwyższy wskaźnik zakażenia skóry 280.000/cm² wykazały ryby słodkowodne w akwenu A poławiane w okresie letnim.

Badanie wskaźników sanitarnych (ryc. 3, 4, 5) dawało różne wyniki w poszczególnych akwenach w zależności od gatunku ryb i okresu pobierania prób.

Najwyższe miano coli rzędu 10⁻³—10⁻⁴ stwierdzono u wszystkich gatunków badanych ryb na powierzchni skóry w okresie letnim w akwenu A. Zakażenie skrzeli ryb było przeważnie o jeden rząd wielkości niższe od zakażenia skóry. Natomiast w okresach połowów jesienno-zimowych na powierzchni skóry ryb dorszowatych i flądrowatych pochodzących z akwenu B i C (ryc. 3, 4) notowano wzrost miana enterokoków do 10⁻²—10⁻⁴. Miano coli występowało najczęściej w zakresie 10⁻¹ na skórze i skrzelach badanych ryb.

Tab. 2. Wskaźnik sanitarny wody

Okres badań	Średnia liczba bakterii /100 ml wody											
	coli						enterokoków					
	P	A	B	P	C	P	A	B	P	C		
XII - II	12	40	14	20	12	8	12	60	14	25	12	80
III - V	15	50	10	25	12	15	15	30	10	20	12	40
VI - VIII	15	15000	16	300	14	30	15	10000	16	130	14	30
IX - XI	10	1000	10	800	12	10	10	1000	10	600	12	30

Objaśnienia: A, B, C = akwenty; P = liczba badanych prób, cyframi rzymskimi oznaczono miesiące roku

Na ukształtowanie się wyników zakażenia ryb poławianych w Zatoce Puckiej może mieć wpływ środowisko, którego wysokie zanieczyszczenie zwłaszcza w okresie letnim wykazały badania wody i osadów dennych. Z rezultatów badań ryb ze strefy przybrzeżnej (akwen B) i pełnomorskiej (akwen C) wynika, że środowisko wodne nie wpływa na ich zakażenie. Przyczynę różnego zakażenia ryb można tłumaczyć tym, że ryby flądrowate w przeciwieństwie do ryb dorszowatych prowadzą bardziej osiadły tryb bytowania w środowisku wodnym. Bytują one przeważnie w strefie dennej na piasku lub muł, gdzie zanieczyszczenie jest stosunkowo najwyższe. Ponadto szorstka powierzchnia ich skóry łatwiej przyswaja różnego rodzaju zanieczyszczenia. Na kształtowanie się zakażenia powierzchniowego ryb merskich może mieć także wpływ sprzęt połowowy.

W otrzymanych wynikach badań na podkreślenie zasługuje fakt stwierdzenia na próbach wody i osadów dennych z akwenu A bakterii *S. typhimurium* i *S. enteritidis* oraz we wszystkich rodzajach badanego materiału, a zwłaszcza

czy w surowcu rybnym bakterii *Cl. perfringens*, *Cl. bifermentans*, *Cl. oedematiens*, *Cl. hi-*

Tab. 3. Bakteryjne zakażenie skóry i skrzeli ryb

Okres badań	a/1cm ² b/g	Liczba bakterii psychrofilnych /średnio													
		dorszowate						flądrowate						słodkowodne	
		P	A	B	P	C	P	A	B	P	C	P	A		
XII - II	a	7	2000	7	2100	8	10500	5	220000	5	16350	7	16400	0	-
	b	7	500	7	1300	8	4000	5	1800	5	7500	7	7500	0	-
III - V	a	3	3700	4	95000	5	7000	0	-	6	3500	7	5000	7	20000
	b	3	3000	4	6500	5	3700	0	-	6	3100	7	1100	7	60000
VI - VIII	a	2	8000	6	3100	6	3800	4	120000	6	8000	6	4500	6	280000
	b	2	3500	6	6200	6	1900	4	800	6	4300	6	1000	6	205000
IX - XI	a	2	3600	6	1400	7	20000	2	15700	5	200000	7	170000	8	90000
	b	2	1000	6	2400	7	11600	2	5000	5	5200	7	750	8	15000

Objaśnienia: A, B, C = akwenty; P = liczba badanych prób, a = skóra; b = skrzela; cyframi rzymskimi oznaczono miesiące roku

stolyticum wywołujących zatrucia pokarmowe, wpływających na obniżenie wartości odżywczych produktów zwierzęcych oraz odgrywających dużą rolę w etiologii zakażeń przyrannych i zgorzeli gazowej u ludzi i zwierząt.

Wnioski

1. Najwyższe zakażenie wody i osadów dennych stwierdzono w Zatoce Puckiej, przy czym wzrastało ono w okresie letnim. Wody Bałtyku w strefie przybrzeżnej i pełnomorskiej posiadały niższy wskaźnik zakażenia w porównaniu do wód Zatoki Puckiej, który wyraźnie zmniejszał się w miarę oddalania od lądu.

2. Środowisko wodne Zatoki Puckiej wpływało znacznie w okresie letnim na zakażenie poławianych ryb, natomiast wody Bałtyku w strefie przybrzeżnej i pełnomorskiej nie wywierały wpływu na ich zakażenie.

3. Istnieje pilna potrzeba wybudowania oczyszczalni ścieków, celem ujęcia wszystkich zanieczyszczeń komunalnych odprowadzanych do wód Zatoki Puckiej.

4. Kompleksowe badania dotyczące zanieczyszczeń przybrzeżnych wód Bałtyku są w chwili obecnej jak najbardziej aktualne, ponieważ postępujące zakażenie może stanowić bezpośrednią lub pośrednią groźbę dla ludzi poprzez poławiany surowiec rybilny.

Piśmiennictwo

1. Bagge P.: Biol. Abs. 51, 87943, 1970.
2. Buczowska Z.: Biul. Inst. Med. Mor. 3/4, 141, 1959.
3. Cann D., Wilson B., Shewan J., Hobbs G.: Nature. 221, 205, 1966.
4. Cann D., Wilson B., Hobbs G., Shewan J.: J. appl. Bact. 28, 426, 1965.
5. Craig J., Hayes S., Pilchner K.: Appl. Microbiol. 16, 553, 1968.
6. Difco Suppl. Lit. Difco Laboratories. Detroit. Michigan. USA. 477, 1968.
7. Fischer E.: Prace MIR. Gdynia. 8, 397, 1955.
8. Fischer E.: Prace MIR. Gdynia. 8, 397, 1955.
9. Grunnet K., Nielsen B.: Appl. Microbiol. 18, 985, 1969.
10. Gunkel W.: Helgolander wiss. Meeresunters. 10, 246, 1964.
11. Hendricks Ch.: Appl. Microbiol. 21, 397, 1971.
12. Kochanowski J.: Prace MIR. Gdynia. 15/B, 229, 1967.
13. Krumm G., Rheinheimer G.: Kieler Meeresforsch. 1, 121, 1966.
14. Lee J., Harrison J.: Appl. Microbiol. 16, 1937, 1969.
15. Rybiński J.: Sprawozd. z sesji Gdańskiego Towarzystwa Naukowego. Gdańsk. 145, 1971.
16. Shewan J.: Chem. Ind. p. 193, 1970.
17. Tello P., Zaleski S.: J. Food Sci. 35, 482, 1970.
18. Więcko H.: Techn. Gosp. Mor. 22, 332, 1972.
19. Zachorowski T.: Biul. Inst. Med. Mor. Gdańsk. 4, 453, 1952.
20. Zmudzinski L.: Sprawozd. z sesji Gdańskiego Towarzystwa Naukowego. Gdańsk. 140, 1971.

Adres autora: dr Edward Grawiński, ul. Rybacka 2/34, 84-120 Władysławowo.

Гравиньски Э. — Влияние морской среды южной части Балтийского моря на степень заражения рыб в избранных районах.

Исследовали соотношение между степенью микробиологического заражения среды в избранных районах Балтийского моря и вылавливаемых там рыб. Исследованиям подвергли образцы морской воды, донных осадков и тресковидных, камбаловидных и пресноводных рыб. Результаты исследований воды указывают на взаимосвязь между зоной расположения вод и расстоянием их от суши а степенью бактериального загрязнения рыб. Самое большое заражение установили в образцах из Пучкого залива. Число психрофильных бактерий в воде из этого района равнялась летом в среднем 17 000/мл, в донных осадках 156 000/г, а на поверхности кожи и жабр в среднем 20 000—280 000/см² и грам.

Исследованные санитарные параметры воды отдельных районов равнялись 5—15 000 бактерии *E. coli*/100 мл и 0—10 000/100 мл энтерококков. В донных осадках титр *E. coli* и энтерококков на уровне 10⁻⁴—10⁻⁵ установили только в районе А. Из воды и осадков этого района выделили бактерии *S. typhimurium* и *S. enteritidis*. У рыб бактерий рода *Salmonella* не установили. Из всех видов исследованного материала выделили *Cl. perfringens*, *Cl. bifermentans*, *Cl. oedematiens* и других анаэробов. Авторы установили влияние водной среды на степень заражения вылавливаемых рыб в районе А но не в районах В и С.

Grawiński E. — The influence of sea environment of the south Baltic on the degree of fish infection in the selected fishing reservoirs.

There was examined the interdependence between the infection of the environment of selected fishing reservoirs and the degree of fish infection. There were taken the samples of sea water, ground sediments and gadid fishes, flatfishes and fresh-water fishes. There was in the summer season 17 000/ml, and 156 000/g in reservoirs, the distance from the land and the degree of bacterial contamination. The highest infection was observed in the samples taken from the Puck gulf. The number of psychrophilic bacteria of that region was in the summer season 17 000/ml, and 156 000/g in the ground sediments; the contamination of the skin and branches of fresh-water fishes was 20 000/—280 000/cm² and 1 g. Sanitary indices showed in the water of some regions 5—15 000 of *E. coli*/100 ml, and 0—10 000/100 ml of enterococci. In ground sediments there was found only in the A reservoir the presence of *E. coli* and enterococci the titer of the bacteria was 10⁻⁴—10⁻⁵). From the water and ground sediments of the A reservoir there were isolated: *S. typhimurium* and *S. enteritidis*; bacteria of *Salmonella* genus were not found out in fish. In all the samples under study there were isolated: *Cl. perfringens*, *Cl. bifermentans*, *Cl. oedematiens* and others. Water of B and C reservoirs did not influence the infection of fish.

ROMANA KIELSZNIA, RYSZARD JAKUBIAK, WERA KURPIEWSKA

Badania cytologiczne mleka dostarczanego do punktów skupu w wybranych rejonach Polski

Z Instytutu Przemysłu Mleczarskiego w Warszawie

Właściwy stan higieniczny mleka warunkuje prawidłowy przebieg większości procesów technologicznych w przemyśle mleczarskim i jakość produktów mlekopochodnych. Jakość higieniczna mleka zależy przede wszystkim od zdrowotności wymienia i zakażeń kontaktowych (9, 18, 19, 20). Spośród wielu schorzeń występujących u krów zapalenia gruczołu mlecznego wysuwają się na pierwszy plan. Według danych krajowych i zagranicznych od 20 do 30% krów wykazuje różne rodzaje zapalenia wymienia (4, 6, 8, 17, 21). Mleko pochodzące od krów z mastitis stanowi groźne źródło bakterii patogennych oraz toksyn. Mleko takie wykazuje również zmiany chemiczne, chemiczno-fizyczne, organoleptyczne, cytologiczne i inne.

Szereg badaczy wykazało, że w mleku chorobowo zmienionym wzrasta zawartość sodu, siarki, a obniża się zawartość fosforu, wapnia i magnezu (2, 3, 16, 22, 23, 25, 26). Ponadto obniża się kwasowość oraz ilość witaminy C i A, ryboflawiny i tiaminy. Ulega również obniżeniu zawartość laktozy, a wzrasta ilość chlorku (2, 3, 15, 16, 29). W mleku z chorego wymienia wzrasta zawartość białka ogólnego oraz zmieniają się wzajemne stosunki poszczególnych jego form, może też obniżyć się zawartość tłuszczu (1, 7, 13, 28). Zmiany występujące w składzie mleka krów z zapaleniem wymienia powodują poważne zaburzenia w procesach

technologicznych przemysłu mleczarskiego. Mleko od krów z mastitis niedostatecznie się ścina w obecności podpuszczki, źle się ukwasza, a produkty takie jak: masło, sery, śmietana wykazują gorszą jakość smakowo-zapachową i mają obniżoną trwałość (5, 10, 11, 12, 24, 27).

Materiał i metody

Przeprowadzono w 4 laboratoriach Centralnego Związku Spółdzielni Mleczarskich wstępne badania mające na celu ustalenie jak kształtuje się zawartość elementów komórkowych w mleku zbiorczym kupowanym przez przemysł mleczarski od producentów z gospodarstw indywidualnych w wybranych rejonach woj. koszalińskiego, olsztyńskiego i lubelskiego. Materiał doświadczalny stanowiły próbki mleka pobierane bezpośrednio w punktach skupu z konwi od dostawców, gdzie przeciętnie znajdowało się mleko od 1 do 3 krów. Badaniem normalności mleka zostało objętych 64 punkty skupu w rejonie działalności 4 wyżej wymienionych laboratoriów, z tym że w każdym punkcie skupu mleko było poddawane badaniom raz na dwa miesiące. Czasokres prowadzenia badań wykonanych w latach 1970—1972 przez poszczególne laboratoria przedstawiał się następująco: I (woj. olsztyńskie) — 6 kwartałów; II (woj. olsztyńskie) — 7 kwartałów; III (woj. lubelskie) — 4 kwartały; IV (woj. koszalińskie) — 7 kwartałów.

Zawartość elementów komórkowych w mleku oznaczono metodą Prescott-Breed'a i metodą wskaźnikową przy pomocy Terenowego Odczynu Komórkowego z płynem diagnostycznym Mastirapid.