

JERZY ANTYCHOWICZ, ALICJA ROGULSKA

## Badania nad zwalczaniem kulozëska (*Ichthyophthirius multifiliis* Fouguet, 1876) u karpia

Zakład Badania Chorób Ryb Instytutu Weterynarii, ul. Partyzantów 57, 24-100 Puławy

Kulozëska *Ichthyophthirius multifiliis* występuje często u ryb hodowanych w stawach, sadzach, podchowalniach, a także w akwariach (1, 3, 4). Stosowane dotychczas metody profilaktyczne i lecznicze nie są całkowicie skuteczne w zwalczaniu tego pasożyta. W związku z tym okazało się konieczne podjęcie dalszych badań podstawowych oraz wdrożeniowych w celu opracowania nowych metod zwalczania ichtioftiriozy.

### Materiał i metody

#### Badania laboratoryjne

*Ichthyophthirius multifiliis* w stadium cysty oraz narybek karpia poddawano testowi toksyczności przy użyciu zieleni malachitowej, siarczanu miedzi, błękitu metylenowego i formaliny w temperaturze  $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ . Doświadczenia dotyczące ryb oraz pasożytów przeprowadzono w dobrze natlenionej wodzie studziennej o następujących właściwościach: zawartość tlenu 7—8,5 mg/l, pH 7,2—7,6, średnia twardość ogólna 250 mg/l, twardość węglanowa 150 mg/l.

Pasożyty wyosobniano ze skrzelii karpia chorych na ichtioftiriozę i umieszczano w płytkach Petriego napełnionych wodą. Sześciogodzinne cysty (przyklejone do ścianek płytki), po zlanii wody, zalewano na 5, 10, 15, 30 i 60 minut roztworami wybranych związków chemicznych w następujących stężeniach wyrażonych w ppm: zieleń malachitowa — 0,4; 0,8; 1,2; 1,6; 2; siarczan miedzi — 7, 14, 21, 28, 35; błękit metylenowy — 30, 45, 60, 75; formalina — 250, 500, 750, 1000. Po określonym czasie roztwór zlewano, cysty przepłukiwano kilkakrotnie czystą wodą, a następnie inkubowano 24 godziny; kontrolę stanowiły pasożyty inkubowane w czystej wodzie, z którymi postępowało podobnie jak w grupie eksperymentalnej, jedynie zamiast roztworu substancji chemicznej stosowano w tym przypadku wodę studzienną. Kryterium unieszkodliwienia pasożyta pod wpływem działania roztworu chemicznego było zamieranie cyst i brak wytworzenia inwazyjnych pływek oraz normalny rozwój pasożytów w grupie kontrolnej.

Narybek karpia o masie 50—95 g wykazujący ichtioftiriozę o niewielkim natężeniu, poddano w warunkach laboratoryjnych próbie toksyczności wybranych substancji chemicznych. Ryby poddawano codziennie przez 12 dni 5, 10, 15, 30 i 60-minutowemu działaniu związków chemicznych w następujących stężeniach wyrażonych w ppm: zieleń malachitowa — 4, 8, 12, 16, 20, 22; siarczan miedzi — 30, 60, 90, 120, 150, 200, 230; błękit metylenowy — 100, 150, 200, 250, 300; formalina — 500, 1000, 1500, 2000, 2500. Doświadczenie przeprowadzono w dwu seriach, w temperaturze  $15^{\circ}\text{C}$  i  $20^{\circ}\text{C}$ . W każdym roztworze w danej temperaturze umieszczano po 10 ryb. Każde doświadczenie powtarzano trzykrotnie. Po zakończeniu każdej serii prób toksyczności, ryby przetrzymywano ponad 1 miesiąc w akwariach, obserwując ich zachowanie. Brak śnieg i objawów wychudzenia po tym okresie oraz regularne pobieranie karmy było kryterium nieszkodliwości danego roztworu.

#### Badania terenowe

W warunkach terenowych przeprowadzono próbę skuteczności zwalczania kulozëska u narybku karpia

przy pomocy zieleni malachitowej oraz siarczanu miedzi. Środki te wybrano biorąc pod uwagę wyniki badań laboratoryjnych oraz powszechną ich dostępność (szczególnie siarczanu miedzi) w gospodarstwach rybactkich, a ponadto fakt, że podczas zabiegu używa się stosunkowo niewielkich ilości tych środków. Doświadczenie terenowe przeprowadzono u narybku karpia o masie 50—95 g, umieszczonego w płucce. W przypadku zieleni malachitowej stosowano roztwory o stężeniu 4 ppm; w doświadczeniu nr 2 — 30 minut. W przypadku siarczanu miedzi stosowano roztwory o koncentracji 60 ppm; w doświadczeniu nr 3 ekspozycja trwała 15 minut w doświadczeniu nr 4 — 30 minut. W każdej grupie znajdowało się 1500  $K_1$  wykazujących ichtioftiriozę skóry i skrzelii. Ryby umieszczano w płucce na niewielkim przepływie wody i po 24 godzinach (po odpiciu) rozpoczynano stosowanie roztworów wybranych związków chemicznych. W okresie 12 dni codziennie wstrzymywano przepływ wody w płucce na 15 minut w przypadku doświadczenia nr 1 i 3, lub na 30 minut w przypadku doświadczenia nr 2 i 4. W okresie tym w płucce sporządzano roztwór zieleni malachitowej (4 ppm) lub siarczanu miedzi (60 ppm). Po ustalonym czasie wodę w płucce wymieniano, a następnie ustalano stały niewielki przepływ, który nie osłabiał kondycji ryb i pozwalał na ich regularne karmienie. Grupę kontrolną stanowił w każdym przypadku narybek karpia w liczbie 500 sztuk pochodzący z tego samego stawu (zarazony kulozëskiem) i przetrzymywany w analogicznych warunkach jak ryby, u których zwalczano pasożyta. W tym przypadku jednak nie stosowano środków chemicznych.

W okresie doświadczenia ryby karmione były kilka razy dziennie mieszanką odpadów zbożowych oraz soi. Temperatura wody w okresie doświadczenia wynosiła początkowo  $12^{\circ}\text{C}$  i stopniowo wzrastała osiągając po 12 dniach  $16^{\circ}\text{C}$ . Co drugi dzień przeprowadzane były makroskopowe i mikroskopowe badania skóry i skrzelii w kierunku obecności pasożyta. Podczas badań mikroskopowych szczególną uwagę zwracano na ewentualną reinwazję pasożytów. Po zakończeniu doświadczeń ryby umieszczano w stawie odrostowym. W czasie kampanii hodowlanej obserwowano zachowanie się ryb doświadczalnych i kontrolnych, między innymi pobieranie karmy, a ponadto przeprowadzono pomiary przyrostów masy ciała.

### Wyniki i omówienie

Wyniki badań toksyczności roztworów zieleni malachitowej, siarczanu miedzi, błękitu metylenowego i formaliny dla *Ichthyophthirius multifiliis* w stadium cysty przedstawiono w tab. 1.

W przypadku zieleni malachitowej zniszczenie 100% cyst następowało po 15-minutowej ekspozycji w stężeniu 2 ppm, zaś po 30 i 60-minutowej ekspozycji w stężeniu 1,6 ppm. W przypadku siarczanu miedzi zniszczenie 100% cyst następowało po 15, 30 i 60-minutowej ekspozycji w stężeniu 28 ppm. W przypadku błękitu metylenowego zniszczenie 100% cyst na-

Tab. 1. Toksyczność różnych związków chemicznych dla *Ichthyophthirius multifiliis* w stadium cysty

Chemoterapeutyk	Koncentracja w ppm	Czas ekspozycji w minutach			
		5	15	30	60
Zieleń malachitowa	0,4	0*	0	0	0
	0,8	0	0	< 50***	< 50
	1,2	0	< 50	> 50**	> 50
	1,6	> 50	> 50	100****	100
	2,0	> 50	100	100	100
Siarczan miedzi	7,0	0	0	0	0
	14,0	0	< 50	< 50	< 50
	21,0	0	> 50	> 50	> 50
	28,0	> 50	100	100	100
	35,0	100	100	100	100
Błękit metylenowy	30,0	0	0	0	0
	45,0	0	0	0	0
	60,0	0	> 50	> 50	> 50
	75,0	100	100	100	100
	Formalina	250,0	0	0	> 50
500,0		> 50	> 50	> 50	100
750,0		> 50	> 50	100	100
1000,0		> 50	100	100	100

Objaśnienia: \* 0 — wszystkie cysty wytworzyły pływki, \*\* 50 — więcej niż 50% cyst wytworzyło pływki, \*\*\* 50 — mniej niż 50% cyst wytworzyło pływki, \*\*\*\* 100 — 100% cyst nie wytworzyło pływki.

stępowało zarówno po ekspozycji 5-minutowej, jak i 60-minutowej dopiero w stężeniu 75 ppm. W przypadku formaliny zniszczenie 100% cyst następowało po 15-minutowej ekspozycji w stężeniu 1000 ppm, po 30-minutowej ekspozycji w stężeniu 750 ppm i po 60-minutowej ekspozycji w stężeniu 500 ppm.

Wyniki toksyczności roztworów wymienionych substancji chemicznych dla narybku karpia przedstawiono w tab. 2. Stosując wymienione kryteria stwierdzono, że przy 5-minutowych powtarzanych codziennie „kąpielach” maksymalne nieszkodliwe stężenie zieleni malachitowej wynosi 200 ppm, siarczanu miedzi 200 ppm, błękitu metylenowego 250 ppm, formaliny 1000 ppm. W przypadku 15-minutowych „kąpiele” jako maksymalne, nieszkodliwe uznano 12 ppm zieleni malachitowej, 120 ppm siarczanu miedzi, 150 ppm błękitu metylenowego i 500 ppm formaliny. „Kąpiele” trwające dłużej niż 15 minut powodowały zaprzestanie pobierania karmy oraz śnięcia karpia.

Badania terenowe wykazały, że do zwalczania kulorzęska w stadium cysty wystarczające jest 15-minutowe działanie 30 ppm siarczanu miedzi lub 4 ppm zieleni malachitowej. Zabieg ten jest skuteczny i nieszkodliwy dla ryb. Podczas przetrzymywania ryb powyżej 20 minut (do 30 minut) w tych roztworach obserwowano zaniepokojenie ryb — próby ucieczki z komory płuczeki, w której znajdował się siarczan miedzi lub zieleń malachitowa. Ponadto u ryb występowały objawy nerwowe — wyskakiwanie z wody, szybkie pływanie na boku. Po wymianie wody ryby jednak powracały do normy i pobierały karmę. W przypadku przetrzymywania ryb ponad 30 minut w roztworze zieleni mala-

Tab. 2. Toksyczność wybranych związków chemicznych dla narybku karpia po 10-krotnych kąpielach powtarzanych co 24 godziny w czasie ekspozycji 5 i 15-minutowej

Chemoterapeutyk	Koncentracja w ppm	Procent przeżywalności ryb	
		ekspozycja 5-minutowa	ekspozycja 15-minutowa
Zieleń malachitowa	4	100	100
	8	100	100
	12	100	100
	16	100	> 50
	20	100	> 50
Siarczan miedzi	22	> 50	50
	30	100	100
	60	100	100
	90	100	100
	120	100	100
Błękit metylenowy	150	100	> 50
	200	100	> 50
	250	100	> 50
	250	> 50	50
	300	> 50	< 50
Formalina	500	100	100
	1000	100	50
	1500	50	0
	2000	0	0

chitowej lub siarczanu miedzi stwierdzono niewielkie śnięcia. W trakcie doświadczenia z siarczanem miedzi usnęło 37 ryb, a w przypadku stosowania zieleni malachitowej 63 ryby. We wszystkich czterech doświadczeniach obserwowano każdego dnia zmniejszającą się liczbę pasożytów (pasożyty dojrzewające stopniowo opuszczały żywiciela); nie stwierdzono przy tym nigdy reinwazji. Należy więc przypuszczać, że pasożyty w postaci cysty rozwojowej (przyczepione do stałych elementów płuczeki) ginęły pod wpływem siarczanu miedzi i zieleni malachitowej nie wytwarzając stadiów inwazyjnych. Po 12 dniach u narybku stwierdzono już tylko niewielkie nosicielstwo pasożytów. Wyleczone ryby obsadzone w osobnym niewielkim stawie przyrastały normalnie nie wykazując, w ciągu całej kampanii hodowlanej, ponadnormatywnych strat.

W grupach kontrolnych w okresie obserwacji stwierdzono intensywną reinwazję pasożytów oraz śnięcia od 33% do 41%.

W dostępnym piśmiennictwie brak jest danych z zakresu zwalczania kulorzęska w stadium cysty. Własne badania laboratoryjne dotyczące toksyczności wybranych związków chemicznych w stosunku do rozwojowych cyst pasożyta oraz narybku karpia wykazały, że możliwe jest zniszczenie pasożyta w stadium cysty w zbiorniku, w którym znajdują się ryby, bez szkody dla tych ryb. W tym celu można zastosować (powtarzalne 15-minutowe ekspozycje) 2—12 ppm zieleni malachitowej, 28—120 ppm

siarczanu miedzi, 75—150 ppm błękitu metylenowego. W przypadku formaliny stężenie 1000 ppm jest w 100% toksyczne dla cysty pasożyta, jednak przy działaniu 15-minutowym jest szkodliwe również dla narybku karpia. Zielen malachitowa w stężeniu 4 ppm oraz siarczan miedzi w stężeniu 60 ppm są całkowicie nieszkodliwe dla ryb w przypadku 15-minutowych ekspozycji (codziennie przez 12 dni). Natomiast po „kąpeli” trwającej ponad 30 minut stwierdzono niewielkie śnięcia. U pozostałych ryb nie stwierdzono żadnych ujemnych skutków zabiegu. W ciągu całego okresu zabiegu pobierały one chętnie karmę, nie wykazując objawów wychudzenia lub osłabienia.

Próby toksyczności zieleni malachitowej, siarczanu miedzi, błękitu metylenowego i formaliny, stosowanych w kąpielach wielokrotnych przez 12 dni (czyli przez cały okres wypadania pasożytów z ryb) wykazały, że stężenia szkodliwe dla ryb są znacznie wyższe niż te, które uszkadzały rozwojowe cysty pasożyta. W poprzedniej pracy (2) stwierdzono równocześnie, że cysty pasożyta w różnych stadiach rozwojowych nie wykazują różnic we wrażliwości na związki chemiczne.

Ryby przestawały pobierać karmę i zaczynały snąć przy 5-minutowych ekspozycjach stężenia 22 ppm zieleni malachitowej, 230 ppm siarczanu miedzi, 300 ppm błękitu metylenowego i 1500 ppm formaliny. Po 15-minutowych ekspozycjach podobne objawy notowano w stężeniach 16 ppm zieleni malachitowej, 150 ppm siarczanu miedzi, 200 ppm błękitu metylenowego i 1000 ppm formaliny.

Badania wrażliwości rozwojowych cyst pasożyta oraz narybku karpia na działanie roztworów wybranych związków chemicznych wykazały, że możliwe jest niszczenie pasożyta w stadium cysty występującej w środowisku wodnym bez szkody dla ryb znajdujących się w tym zbiorniku. Warunkiem jednak przeprowadzenia takiego zabiegu jest stosowanie krótkotrwałych ekspozycji. W związku z tym metodę tę można zastosować jedynie w małych zbiornikach o zwartym dnie, wolnych od substancji organicznych, w których możliwe jest szybkie sporządzenie odpowiedniego roztworu, a następnie po krótkiej, najlepiej 15-minutowej ekspozycji, wymienienie wody. Manipulacje takie można przeprowadzić w niewielkich basenach, w niektórych stawach stosowanych do hodowli pstrągów, w korytach stosowanych do podchowu wylegu ryb, w małych zbiornikach typu magazyn, w sadzach przy zastosowaniu odpowiednich osłon (z boków sadza) zabezpieczających utrzymanie się roztworu i w płuczkach stosowanych do odpijania ryb.

W temperaturze do 10°C okres od wydostania się pasożyta z ryby do wytworzenia inwazyjnych pływów wynosi ponad 2 doby. Jednocześnie sporządzanie w danym zbiorniku wodnym roztworu uszkadzającego cysty (który jest

równocześnie letalnym dla pływów) zabezpiecza rybę, w tej temperaturze, przed następną inwazją na okres co najmniej 48 godzin. W temperaturach powyżej 10°C okres inkubacji rozwojowej cysty pasożyta jest krótszy. Aby zabezpieczyć ryby przed reinwazją pasożyta w tym przypadku, roztwory należy sporządzać codziennie. Cały zabieg trwać powinien do czasu, kiedy wszystkie pasożyty opuszczą żywicieli. Jeżeli u ryby znajdują się pasożyty „młode” — bezpośrednio po inwazji, okres ten pokrywać się będzie z czasem wzrostu pasożyta na rybie. Okres ten może być jednak krótszy, jeżeli w rybie występują jedynie „dojrzałe” pasożyty, które wkrótce będą opuszczać żywiciela. Wstępne badania terenowe wykazały, że w temperaturze 12—16°C zastosowanie 12 kąpeli przez 12 dni było wystarczające do likwidacji ichtiofitiriozy, chociaż okres wzrostu pasożyta (okres jego przebywania na skórze lub w skrzelach) wynosi w tej temperaturze około 20 dni. Zielen malachitowa w stężeniu 4 ppm, jak również siarczan miedzi w stężeniu 60 ppm, stosowane wielokrotnie przez 15 i 30 minut okazały się całkowicie skuteczne w zwalczaniu ichtiofitiriozy u narybku karpia, a równocześnie nieszkodliwe dla tych ryb. Niewielki procent ryb śniętych, występujący w każdym z czterech doświadczeń, nie świadczy jeszcze o toksyczności stosowanych roztworów dla narybku karpia. Po zimowaniu oraz odłowie pewien procent ryb zwykle śnie, a niektóre wykazują tak duże osłabienie, że nawet niewielkie, normalnie nieszkodliwe stężenia środków chemicznych spowodować mogą ich śmierć. Zjawisko to jest nawet korzystne, ponieważ w małym zbiorniku, w którym przeprowadza się terapię, odbywa się już pewnego rodzaju wstępna selekcja słabszych osobników, które niewątpliwie usnęłyby w pierwszych dniach po obsadzeniu w dużym stawie odrostowym, z którego trudno jest niekiedy zebrać wszystkie martwe ryby.

W przypadku zastosowania opisanej metody niezbędne jest stałe dokarmianie ryb w okresie kuracji. Jeżeli zabieg przeprowadza się w płucce, należy ponadto pamiętać, że w czasie ekspozycji środowiska płuczki na roztwór substancji chemicznej, przepływ wody należy całkowicie zamknąć, po 15—30 minutach roztwór należy wypłukać, a następnie ustalić (w zależności od liczby ryb) taki przepływ, który zapewniłby optymalne stężenie tlenu (5—6 mg/l), ale nie męczyłby ryb. W przypadku zwalczania pasożyta w stawach-magazynach, w okresie stosowania roztworu również należy zamknąć dopływ oraz odpływ i uruchomić sztuczne napowietrzanie (pompy, deszczownie).

Dane dotyczące wrażliwości cyst kulorzęska na roztwory substancji chemicznych mogą być przydatne w przypadku konieczności dezynfekcji nieosuszalnych miejsc w stawie, gdzie woda pozostaje nawet w okresie odłowów.

## Piśmiennictwo

1. Allison R.: Proc. World Symposium on Warm-Water Pond Fish Culture, Rome, Italy 5, 389, 1968.
2. Antychowicz J.: Bull. vet. Inst. Puławy 25, 20, 1982.
3. Becker H., Allison R.: Proc. Eighteenth Ann. Conf. Southeastern Ass. Game and Fish Commissioners, Auburn, Alabama, 1964.
4. Hoffman G. L.: Symposium on the Diseases of Fishes in the Section on Laboratory Animal Medicine, Stuttgart 1980.

Adres autora: dr Jerzy Antychowicz, ul. 22 Lipca 3/6, 24-100 Puławy

Антыхович Е., Рогольская А. — Исследования методов борьбы с ихтиофтириозом (*Ichthyophthirius multifiliis* Fouquet 1876) у карпов

Результаты исследований показали, что цисты деления ихтиофтириоза больше чувствительны чем карп к некоторым избранным химическим препаратам. Для уничтожения цист можно использовать

даже в присутствии рыб 2—12 г/м<sup>3</sup> малахитного зеленого или 28—120 г/м<sup>3</sup> сульфата меди, или 75—150 г/м<sup>3</sup> метиленового синя. Эти препараты надо применять каждый день 15 минут, пока все паразиты не покинут хозяина.

Antychowicz J., Rogulska A. — Investigations on the control of *Ichthyophthirius multifiliis* (Fouquet 1876) in the carp

The results of examinations showed that the developmental cyst of *Ichthyophthirius multifiliis* was more sensitive to some chosen chemicals than the carp. The encysted parasite could be eliminated even in the presence of the species of fish using 2—12 ppm of malachite green or 28—120 ppm of copper sulphate, or 75—150 ppm of methylene blue. To remove the parasite the treatment should be repeated every day for 15 min until the parasite leaves the host.

HENRYK BALBIERZ, WOJCIECH NOWACKI, JERZY MOLEND, MARIA NIKOŁAJCZUK

## Występowanie i wysokość miana anty-*Haemophilus somnus* u bydła\*

Katedra Fizjopatologii Wydziału Weterynaryjnego AR, ul. C. Norwida 31, 50-375 Wrocław

Zakażenie pałeczką *Haemophilus somnus* u bydła przebiega wśród różnych objawów klinicznych (1, 3, 7, 15, 16). U młodego bydła opasowego w Kanadzie i Stanach Zjednoczonych opisywano głównie zatorowo-zakrzepowe zapalenie opon mózgowych i mózgu (ITEME — infectious thromboembolic meningoencephalitis (7, 14). W cielętnikach zbiorczych przeważają infekcje układu oddechowego: zapalenie krtani i tchawicy oraz odoskrzelowe zapalenie płuc.

U bydła dorosłego *H. somnus* wywołuje infekcję układu rozrodczego (12), której następstwem jest zapalenie pochwy, ropomacicze (11), ronienie (4, 8), osłabiona płodność buhajów (10) i prawdopodobnie — rodzenie się słabych cieląt (18). Infekcji sprzyja często nosicielstwo wśród klinicznie zdrowych zwierząt dorosłych (10) oraz wśród cieląt (9).

W cielętnikach infekcje ujawniają się szczególnie często po zakupach i kompletowaniu grup technologicznych ze zwierząt pochodzących z różnych środowisk (15), w porach znacznych wahań pogody i w okresach gorszego żywienia zwierząt. Podkreślana jest ułatwiająca rola stresu jako czynnika sprzyjającego rozstawianiu drobnoustroju (5). Straty materialne powodowane zachorowaniami są znaczne: np. w Kanadzie, w okresie od 1968 do 1978 r. (16) wynosiły ok. 10 mln dolarów.

Wysokość miana swoistych aglutynin jest wyrazem aktualnej odpowiedzi immunologicznej na stymulację antygenem. Liczba zwierząt w stadzie wykazujących podwyższone miano przeciwciał obrazuje, w pewnym stopniu, epizootyczną rolę danego drobnoustroju. Przeprowadzone badania serologiczne wskazują, że w niektórych stadach reakcje dodatnie są dosyć

częste i mogą występować nawet u 100% pogłowia, zwłaszcza w tych obiektach, w których notowano padnięcia spowodowane infekcją *H. somnus*.

Opisano też dodatnią serokonwersję w oborach, do których wprowadzono zwierzęta pochodzące z obiektów o dużym zakażeniu wym. drobnoustrojem (6), której nie zawsze towarzyszyły objawy kliniczne.

Wysokość miana przeciwciał anty-*H. somnus* szybko obniża się w przypadkach, w których stymulacja antygenowa ustaje (2). Dlatego okresowe wahania wysokości miana w pogłowie, w którym istnieją trudności w rozrodzie bądź wychowie cieląt, mogą wskazywać na celowość badań w kierunku *Haemophilus somnus*, jako jednej z możliwych przyczyn tych niepowodzeń. Jego występowanie w pogłowie bydła krajowego stwierdzone zostało w 1980 r. (13).

Celem pracy było określenie wysokości miana aglutynin anty-*H. somnus* u zwierząt z chowu wielkotowarowego i gospodarstw indywidualnych oraz wykazanie różnic między grupami zwierząt w okresie objętym badaniami.

### Materiał i metody

Badania wykonano w bukaciarni prowadzącej opas bydła w systemie wolnostanowiskowym do masy ciała ok. 380 kg, a następnie na uwięzi do masy ubojowej ok. 590 kg. Zwierzęta pochodziły z obór kilku państwowych gospodarstw rolnych, były wprowadzane stopniowo i łączone w grupy technologiczne stosownie do masy ciała. W bukaciarni tej schorzenia układu oddechowego występowały w różnych porach roku z bardzo różnym nasileniem i stanowiły, poza chorobami kończyn, główny problem zdrowotny i produkcyjny.

Do badań pobrano w ciągu 3 miesięcy 423 próby krwi od zwierząt z bukaciarni oraz od 93 krów z gospodarstw indywidualnych.

Oznaczanie miana wykonano wg metody Shigidi

\* Praca wykonana w ramach problemu MR II-10, 3-C3.