

Dodatek Wisolu T-87 spowodował podwyższenie stężenia Zn, Cu, Fe i Mn w wątrobie tuczników, a obniżenie zawartości tych pierwiastków w mięśni najdłuższym. Mazurek i wsp. (5) wykazali, że zwiększone skażenie wątroby świń związkami miedzi wiąże się z obniżeniem poziomu cynku w tym narządzie. Nie stwierdzono takiej zależności w badaniach własnych.

Dodatek Wisolu T-87 w dawkach pokarmowych dla loch karmiących powodował obniżenie poziomu Fe, Cu i Mg w szarze pobranej 24 godz. po wydaleniu łożyska i podwyższenie Zn, Fe i Cu w mleku loch w ostatnim okresie laktacji (6). Według Nowakowskiego i Pełczyńskiej (7) poziom składników mineralnych w mięśniach świń wynosił: Ca — 0,21—0,30 g/kg, P — 1,98—2,12 g/kg, K — 2,96—3,05 g/kg, Na — 0,53—0,66 g/kg, Mg — 202,3—204,0 mg/kg, Fe — 10,4—13,5 mg/kg, Zn — 18,7—28,1 mg/kg, Cu — 334,4—581,1 µg/kg, Mn — 82,0—112,4 µg/kg, Co — 76,9—87,8 µg/kg mięśnia. Falandysz i wsp. (3) wykazali różnice w zawartości ołowiu, miedzi, cynku, kadmu, żelaza i manganu w tkance mięśniowej świń pochodzących z różnych rejonów kraju. W mięśniach świń młodych (70—80 kg) stwierdzono niższe stężenie Ca, P, Mg, Zn, Cu, Mn i Co oraz wyższe K, Na, Fe w porównaniu z mięśniami świń starszych — 100—110 kg masy ciała (7). Rekiel i Surdacki (9) nie stwierdzili różnic pomiędzy rasami świń i ich mieszańcami w zawartości składników mineralnych w tkance mięśniowej. Natomiast w mięśniach dzików stwierdzono wyższą zawartość ołowiu, miedzi, cynku, żelaza i manganu w porównaniu z mięśniami tuczników (1, 2).

Reasumując należy stwierdzić, że dodatek preparatu Wisol T-87 do karmy tuczników zmienia zawartość składników mineralnych w tkance mięśniowej i wątrobie zwierząt. Powoduje on obniżenie poziomu Zn, Cu, Fe, Mn i Mg w mięśni najdłuższym oraz podwyższenie zawartości Cu, Fe, Mn, a obniżenie zawartości Mg w wątrobie. Obniżenie przyrostów masy ciała tuczników otrzymujących dodatek Wisolu T-87, zmiany zawartości składników mineralnych w mięśni najdłuższym i wątrobie oraz zawężenie badań do wątroby, jednego mięśnia i 5 składników mineralnych wymaga dokładniejszych badań nad celowością zastosowania tego dodatku mineralnego w żywieniu tuczników.

Piśmiennictwo

1. Biłska W., Michalska K.: *Medycyna Wet.* 37, 372, 1981.
2. Falandysz J., Centkowska D., Lorenc-Biała H.: *Roczn. PZH* 38, 347, 1987.
3. Falandysz J., Lorenc-Biała H., Centkowska D.: *Roczn. PZH* 35, 507, 1984.
4. Krelowska-Kutas M.: *Acta Agr. Sil.* 26, 117, 1987.
5. Mazurek J., Rokicki E., Kryński A., Zarski T. P., Górka M.: *Medycyna Wet.* 46, 259, 1990.
6. Migdał W., Koczanowski J., Kaczmarczyk J., Klocek C., Tuz R.: *Rocz. Nauk Zoot.* 17, 103, 1990.
7. Nowakowski Z., Pełczyńska E.: *Medycyna Wet.* 42, 678, 1986.
8. Pinta M.: *Absorpcyjna spektrometria atomowa. Zastosowanie w analizie chemicznej.* Warszawa, PWN, 1977.
9. Rekiel A., Surdacki Z.: *Medycyna Wet.* 41, 279, 1985.
10. Ruszczyk Z.: *Metodyka doświadczeń zootechnicznych.* Warszawa, PWRiL, 1978.
11. Zmudzki J., Juszkievicz T., Szkoda J.: *Medycyna Wet.* 48, 353, 1992.

Adres autora: dr Władysław Migdał, 32-744 Łapczyca 81, woj. tarnowskie

LEON SABA, JERZY SŁAWOŃ*, ANTONI POLONIS, HANNA BIS-WENCEL

Zanieczyszczenie wody przez farmy mięsożernych zwierząt futerkowych*)

Instytut Żywienia i Higieny Zwierząt Wydziału Zootechnicznego AR,
ul. Akademicka 13, 20-934 Lublin

* Zakład Badawczy Higieny Chowu Zwierząt Futerkowych, ul. Pereca 13/19 m. 715,
00-849 Warszawa

Summary

Contamination of Water by Farms of Fur-Bearing Animals

The influence of two large farms of fur-bearing animals, used for 37 and 35 years, respectively, was assessed with respect to the contamination of surface and underground waters. Some physico-chemical and bacteriological properties of well water, tap water and of the river water situated near those farms were tested. Organoleptic indices were normal, but the concentration of NH_3 in the wells of the two farms (7,68 mg and 7,0 mg per 1 dm³, respectively) was much higher than normal (0,5 mg per 1 dm³). The level of nitrates was also significantly higher, i.e. 11,67 mg and 20 mg per 1 dm³ in the well of the farm S and in the pond of the farm B, respectively. Both surface and underground waters in the area of the two farms contained great amounts of organic substances and hence a much higher level of bacteria than standards permit.

Zanieczyszczenie środowiska naturalnego przez farmy grupujące dużą liczbę zwierząt jest przedmiotem stałego zainteresowania ze względów sanitarno-epidemiologicznych i z uwagi na degradację środowiska, jaka jest wy-

nikiem ich użytkowania (11). Szerokie rozpoznanie tego zagadnienia istnieje w stosunku do ferm grupujących duże zwierzęta gospodarskie (10, 11). W piśmiennictwie krajowym natomiast nie ma analogicznych danych w odniesieniu do ferm zwierząt futerkowych, mimo, że Polska jest dużym europejskim producentem w tym zakresie (13). Nieliczne i bardzo wycinkowe jest zainteresowanie tym problemem także w piśmiennictwie światowym. Jedyne piśmiennictwo skandynawskie porusza ten problem, lecz są to raczej opracowania o charakterze instrukcji prawnych o lokalizacji i eksploatacji ferm zwierząt futerkowych (4, 5, 6). Nie można jednak znaleźć w nich danych, w oparciu o które określono przepisy.

Narastanie problemów ekologicznych związanych z hodowlą zwierząt futerkowych, o czym informują m.in. sami hodowcy, a także ugrupowania ekologiczne, stanowiło podstawę podjęcia badań nad stopniem i cechami zanieczyszczenia środowiska naturalnego przez duże farmy mięsożernych zwierząt futerkowych.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono w fermie S liczącej 2500 nerek rasy standard i pastelowych, 400 lisów polarnych niebie-

*) Badania finansowane przez KBN, nr projektu: 6 0123 91 12.

skich oraz w fermie B, liczącej 7500 lisów polarnych niebieskich i srebrzystych. Fermy położone były na glebach lekkich, zaliczanych do piasków luźnych, luźnych pylastych, słabo gliniastych i słabo gliniasto-pylastych, przy czym w pobliżu fermy B nie było cieków wodnych, natomiast ferma S położona była nad rzeką prowadzącą wody o III klasie czystości. Czas eksploatacji produkcyjnej fermy S wynosił 37 lat, zaś fermy B 35 lat.

Próby wód pobierano sześciokrotnie, tj. od maja do listopada w odstępach jednomiesięcznych. Przy pobieraniu materiału przestrzegano odpowiednich zasad pobierania prób w zależności od celu badania, tj. cech fizyko-chemicznych czy bakteriologicznych (2, 8, 9). W zależności od wielkości fermy, jej warunków fizjograficznych, stosunków wodnych panujących w danym terenie, wyznaczono miejsce pobierania prób.

W fermie S próby wody pobierano z hydrantu o głębokości 30 m, mającego ujęcie na terenie fermy, oznaczonego symbolem (I), ze studni kopanej ocembrowanej o głębokości 8 m położonej na terenie fermy, oznaczonej symbolem (II), oraz ze studni kopanej ocembrowanej o głębokości 10 m, położonej około 200 m od fermy, oznaczonej symbolem (III). Ponadto pobrane próby wody z rzeki płynącej w odległości około 500 m od fermy w trzech punktach, tj. 500 m przed fermą (I), na wprost fermy (II) i 500 m poniżej fermy (III).

W fermie B wodę pobierano z hydrantu o głębokości 35 m zlokalizowanego na terenie fermy (I), studni ocembrowanej o głębokości 15 m położonej poza terenem fermy w odległości 150 m (II), dwukrotnie pobrano wodę ze stawu zbierającego wodę z opadów atmosferycznych, oddalonego od fermy około 300 m (III) oraz jednorazowo ze studni nieużytkowanej o głębokości 12 m na terenie fermy (IV).

W wodzie oznaczono właściwości fizyko-chemiczne tj. barwę, odczyn, mętność, twardość węglanową, zapach, amoniak, azotany, chlorki, Mn, Fe, BZT₅, utlenialność oraz

właściwości bakteriologiczne tj.: ogólną liczbę kolonii na agarze po 72 h w temperaturze 20°C, po 24 h w temperaturze 37°C oraz miano i typ coli. W trakcie pobierania prób prowadzono pomiary termiczno-wilgotnościowe powietrza przy użyciu rutynowych metod zoohigienicznych.

Wyniki i omówienie

Zestawienie wskaźników fizyko-chemicznych badanych próbek wody (tab. 1 i 2) pozwala stwierdzić, że w większości badanych prób mieściły się one w granicach norm (2, 3, 7). Jedynie mętność wody w próbach z hydrantu S oraz ze stawu B przekraczała dopuszczalną wielkość 5 mg/dm³, co spowodowane było wysoką twardością ogólną i dużą zawartością związków żelaza. Analiza chemiczna prób wody (tab. 2) wykazała, że w badanych wodach stężenie chlorków nie przekraczało dopuszczalnej normy wynoszącej 300 mg/dm³. Stężenie amoniaku w próbach wód było zróżnicowane. Wyraźnie duże ilości amoniaku stwierdzono w studniach położonych na terenie obu ferm, dość duże ilości (0,48 mg/cm³), tj. na granicy dopuszczalnej normy (0,5 mg/dm³) stwierdzono w próbce wody z hydrantu S. Także próby wody z rzeki zawierały amoniak w ilościach przekraczających dopuszczalne normy (2, 7).

Analogiczne tendencje stwierdzono w stosunku do zawartości azotu azotanowego N-NO₃, którego dopuszczalną normę 10 mg/dm³ wykazały próbki wody ze studni w obu fermach. W większości badanych prób stężenie

Tab. 1. Cechy fizyko-chemiczne prób wody ($\bar{x} \pm s$)

Cecha	Ferma S			Ferma B				Rzeka		
	I	II	III	I	II	III	IV	I	II	III
Mętność mg/l	7,5 ^b	4,0 ^a	2,7 ^a	0	1,5	12,5	0	3,0 ^a	3,67 ^{ab}	4,33 ^b
Barwa mg/l Pt	2,74	1,10	2,25	0	1,64	0	0	0	1,03	1,03
	4,17	11,67	4,17	1,0	2,17	15,0	3,0	6,67	6,83	7,50
Odczyn pH	3,76	10,33	4,92	1,55	2,48	0	0	2,58	3,54	2,74
	7,0 ^b	6,37 ^a	7,13 ^b	7,10	7,20	7,20	7,0	7,20	7,40	7,30
Twardość ogólna mval/l	0,18	0,43	0,24	0,21	0,18	0	0	0,25	0,22	0,11
	13,98 ^b	14,68 ^b	8,77	7,58	13,05	8,35	13,90	7,50 ^b	6,45 ^a	8,30 ^{ab}
Twardość ogólna (stopnie)	1,99	3,78	1,26	0,22	5,81	0	0	0,32	0,47	2,55
	38,68 ^b	41,12 ^b	24,37 ^a	21,23 ^a	31,87 ^b	—	38,9 ^b	21,02 ^b	18,03 ^a	23,22 ^{ab}
Twardość niewęglanowa mval/l	5,49	10,57	3,50	0,60	9,95	—	—	0,90	1,30	7,13
	7,47 ^a	12,92 ^b	5,42 ^a	2,13 ^a	6,33 ^b	2,75	3,7	3,15 ^b	1,92 ^a	3,48 ^{ab}
Twardość niewęglanowa (stopnie)	3,36	4,75	2,21	0,33	3,70	—	—	0,53	0,81	2,65
	21,90 ^{ab}	36,12 ^b	15,17 ^a	5,97 ^a	17,72 ^b	7,70	10,4	8,80 ^b	4,90 ^a	9,75 ^{ab}
Zasadowość (mval/l)	10,20	13,29	6,19	0,90	10,35	—	—	1,46	2,09	7,40
	6,52 ^c	1,77 ^b	3,43 ^b	5,50	5,40	5,60	10,2	4,35 ^a	4,37 ^a	4,82 ^b
	2,91	1,02	1,43	0,1	1,36	—	—	0,266	0,197	0,286

Objaśnienie: a, b — średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy $p \leq 0,05$.

Tab. 2. Cechy chemiczne prób wody ($\bar{x} \pm s$)

Cecha	Ferma S			Ferma B				Rzeka		
	I	II	III	I	II	III	IV	I	II	III
Żelazo ogóln. mg/l Fe	2,27 ^b	0,08 ^a	0,13 ^a	0,12	0,05	1,2	0,1	0,367	0,550	0,467
	0,86	0,12	0,15	0,04	0,12	—	—	0,197	0,295	0,175
Chlorki mg/l Cl	60,50	58,67	49,0	21,03 ^a	81,67 ^b	43,0	48,0	49,5	43,0	49,7
	9,25	20,03	15,01	1,70	25,47	—	—	13,88	4,86	8,98
Amoniak mg/NH ₃	0,48 ^b	7,68 ^c	0,12 ^a	0,02	0,0167	0,3333	7,0	0,70	0,77	0,77
	0,04	3,14	0,24	0	0,0234	—	—	0,210	0,242	0,216
Azotyny mg/l NO ₂	0,003	0,17	0,10	0,000167	0,011333	0,3	0,03	0,0317	0,0358	0,0275
	0,17	0,10	0,03	0,00000408	0,011136	—	—	0,0137	0,0229	0,0076
Azotany mg/l NO ₃	1,33 ^a	11,67 ^b	1,20 ^a	0,6	5,63	20,0	10,0	7,67	6,67	6,67
	0,82	4,08	1,28	0	7,52	—	—	1,97	1,03	1,03
Utlenialność mg/l O ₂	4,27 ^a	10,93 ^b	4,23 ^a	3,27 ^a	4,80 ^b	30,0	20,0	7,40	9,93	9,07
	0,87	5,07	1,00	0,86	0,8	—	—	2,00	2,82	3,42
BZT ₅ mg/l O ₂	5,56	9,31	5,09	2,099	5,605	22,71	—	9,892	10,213	11,055
	7,99	5,38	2,00	1,708	4,445	—	—	5,954	6,215	6,410

Objaśnienie: jak w tab. 1.

Tab. 3. Charakterystyka mikrobiologiczna ($\bar{x} \pm s$)

Oznaczone parametry	Ferma S			Ferma B			Rzeka		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Ogólna liczba kolonii w 1 ml H ₂ O po 72 godz. w temp. 20°C na żelatynie	8,17 4,49	1308 1618	1461,6 2982	55 ^a 55,3	2386 ^b 1450	1806 —	4081,0 3688,0	3048,0 1335,3	3574,5 1838,0
Ogólna liczba kolonii w 1 ml H ₂ O po 24 godz. w temp. 37° na agarze	5,67 2,58	602 —	859,2 1183,5	17,67 ^a 8,02	537,7 ^b 374,4	590 —	2393,6 2352,4	979,3 151,7	2355,4 1216,0
Najbardziej prawdopodobna liczba bakterii grupy <i>coli</i> w 100 ml H ₂ O	0,33 ^a 0,32	18 ^b 0	3,6 ^a 8,05	0 ^a 0	12,33 ^b 8,80	239 —	50,0 78,38	55,0 90,6	55,0 90,6
Liczba bakterii grupy <i>coli</i> typu kałowego w 100 ml H ₂ O	0 0	18 ^b 0	3,6 ^a 8,05	0 ^a 0	12 ^b 9,295	9 —	13,62 8,75	13,6 8,8	13,6 8,8

Objaśnienie: jak w tab. 1.

azotu azotynowego N-NO₂ było w normie, jedynie woda ze studni na fermie S zawierała większe ilości tego wskaźnika (12).

Utleniałość wody charakteryzująca stopień zanieczyszczenia związkami organicznymi w większości analiz nie odpowiadała normie, tj. poziomowi 3 mg O₂/dm³ (5). W związku z tym przekroczona była także wielkość wartości BZT₅; jedynie woda pochodząca z hydrantu na fermie B miała ten wskaźnik w normie. Wielkość wskaźnika BZT₅ w próbach wody z rzeki wobec III klasy jej czystości mieściła się w górnych granicach norm (2).

Reasumując można stwierdzić, że wody zarówno powierzchniowe, jak i głębsze w rejonie badanych ferm zawierały zbyt duże ilości substancji organicznej, a niektóre próby zbyt duże ilości związków azotu. Zjawisko to jest niebezpieczne, bowiem substancja organiczna stanowi podłoże dla rozwoju drobnoustrojów, zaś szczególnie niepokoi fakt przenikania substancji organicznej na głębokość 30 m, co miało miejsce na fermie S. W związku z tym pełniejszą odpowiedź o stopniu zanieczyszczenia wód może dać badanie bakteriologiczne.

Wyniki badań mikrobiologicznych wody zestawiono w tab. 3. Wskazują one na zanieczyszczenie bakteriologiczne wody. Świadczy o tym duża liczba bakterii wyrosłych na agarze po 72 h w temperaturze 20°C. Wprawdzie Polska Norma (7) dopuszcza obecność drobnoustrojów tego typu, to jednak ich liczba, szczególnie w studniach na terenie ferm i poza fermami, była wyraźnie duża. Potwierdzeniem powyższych spostrzeżeń była ogólna liczba bakterii w 1 ml wody wyrosłych na agarze w 37°C po 24 h inkubacji, których dopuszczalną ilość Polska Norma (7) określa na 40 dla wodociągów sieciowych i 100 z urządzeń na potrzeby własne. Zatem tylko woda pobierana z hydrantów mieściła się w granicach obowiązujących parametrów.

Index miana bakterii z grupy *coli*, a także liczba bakterii grupy *coli* typu fekalnego były również wysokie w studniach, przekraczając niekiedy wielokrotnie dopuszczalne wielkości. Jedynie woda z hydrantu na fermie B była wolna od pałeczek grupy *coli*, natomiast w niektórych próbach wody z hydrantu na fermie S stwierdzono bakterie grupy *coli*, lecz nie typu fekalnego.

Badanie bakteriologiczne wód rzeki J pozwoliło stwierdzić duże jej zanieczyszczenie bakteriologiczne charakterystyczne dla wód o III klasie czystości, przy czym nie można w zasadzie wykazać wpływu fermy na wzrost zanieczyszczenia bakteriologicznego. Jedynie w odniesieniu do miana *coli* zaznaczyła się tendencja obniżenia tego wskaźnika w rzece na wysokości i poniżej fermy, co jest sugestią przenikania bakterii kałowych z terenu fermy do rzeki.

Reasumując stwierdzić można, że wieloletnie użytkowanie obu ferm mięsożernych zwierząt futerkowych było nieobojętne dla środowiska naturalnego. Wyraziło się to zanieczyszczeniem wód, głównie podskórnych (studnie) substancją organiczną i co jest z tym związane — drobnoustrojami głównie z grupy *E. coli*. Trzeba jednak wyraźnie stwierdzić, że są to badania rozpoznawcze i potwierdzają one istnienie określonego problemu. Pełna odpowiedź co do stopnia oddziaływania ferm zwierząt futerkowych na środowisko naturalne wymaga dalszych dostosowanych metodycznie badań.

Piśmiennictwo

1. Anselm O.: Rocz. PZH, 10, 475, 1959.
2. Anusz Z.: Zarys higieny wody w produkcji zwierzęcej. PWRiL, Warszawa, 1984.
3. Bombik T., Kolbuszewski T., Mazurek J., Rokicki E.: Zesz. Nauk. WSRP w Siedlcach. Zootechnika 22, 193, 1989.
4. Clauzen T. N.: Dansk Pelsdyravt. 20, 558, 1988.
5. Christensen H. H.: Dansk Pelsdyravt. 21, 478, 1989.
6. Dybkjaer L., Stehr H.: Dansk Pelsdyravt. 20, 347, 1988.
7. Dziennik Ustaw RP, Warszawa z dnia 31 maja 1990, nr 35, poz. 205.
8. Hermanowicz W., Dzońska W., Dojłido J., Koziorowski B.: Fizyko-chemiczne badanie wody i ścieków. Arkady, Warszawa 1978.
9. Just J., Hermanowicz W.: Fizyczne i chemiczne badania wody do picia i potrzeb gospodarczych. PZW, Warszawa 1954.
10. Kluczek J. P.: Bydgoskie Towarzystwo Naukowe. Prace Wydz. Nauk Przyr. B 28, 75, 1979.
11. Pevetz W.: Förderungsdiens 38, 127, 1990.
12. Pleczyński J.: Gaz, Woda, Tech. Sanit. 12, 102, 1984.
13. Sławoń J.: Stan i perspektywy rozwoju hodowli zwierząt futerkowych w Polsce. Referat wygłoszony na 53 Zjeździe PTZ, Lublin, wrzesień 1991.

Adres autora: prof. dr hab. Leon Saba, ul. Sowińskiego 55, 20-613 Lublin

CUBERO M. J., LEON L., CONTRERAS A., ASTORGA R., LANZA I., GARCIA A.: Zakaźne zapalenie żołądka i jelit świń w południowo-wschodniej Hiszpanii: częstotliwość występowania i czynniki wpływające na zakażenie. (Transmissible gastroenteritis in pigs in south-east Spain: prevalence and factors associated with infection). Vet. Rec. 132, 238—241, 1993 (10)

W odstępach trzyletnich począwszy od 1980 r. w południowo-wschodniej Hiszpanii występują enzootie TGE. W 1987 r. podjęto badania serologiczne celem ustalenia częstotliwości występowania zakażeń i szybkości szerzenia się choroby oraz zależności pomiędzy występowaniem zakażeń, wielkością stada a strefą geograficzną, w której jest usytuowana ferma. Badany region (Murcia) obejmuje 4 strefy geograficzne. Fermy podzielono na 4 kategorie w zależności od wielkości (do 9 świń, od 10 do 49, od 50 do 99 i ponad 100 osobników). W odczynach serologicznych (ELISA, blokowanie ELISA) reagowało 1,27 ± 0,26% badanych zwierząt, a częstotliwość zakażenia wyniosła 5 ± 1,94%. Odsetek seropozytywnych świń na fermie wahał się od 5 do 60%. Wirus TGE wywoływał zakażenie u świń w całym badanym regionie. Stwierdzono występowanie wyraźnej zależności pomiędzy strefą geograficzną a nasileniem zachorowań. Zakażenia występowały przy tym częściej w dużych stadach (ponad 50 sztuk świń).