

Występowanie pasożytów w ściekach z zakładów mięsnych

WALDEMAR PASZKIEWICZ

Katedra Higieny Żywności Zwierzęcego Pochodzenia Wydziału Medycyny Weterynaryjnej AR, ul. Akademicka 12, 20-033 Lublin

Paszkiewicz W.

The incidence of parasites in slaughter-house effluence

Summary

The aim of the study was to determine the level of pollution in slaughterhouse effluence by various forms of parasites, in relation to the technical state of the factory. The studies were carried out in 2 industrial meat-production plants, which differed in relation to their modernity and scale of production: an old type plant (A) and a modern plant (B). The effluence from both plants received primary waste-water treatment only, although in the case of plant B the treatment process was supported by adding 17% aluminium sulphate in a ratio of 150–230 g $Al_2(SO_4)_3/m^3$. Specimens for study were gathered at the outlet of the purification plants where they drained into the city sewage. Determining the various different forms of developing parasites and their number was done using a sediment obtained from sewage samples in a volume of 1 litre through the method of Quinn and associates, modified by Gundlach and associates. The different forms of development of the parasites were observed using a microscope with a magnification of 100. A total of 30 sewage specimens from plant A and 30 from plant B were tested.

The sewage effluence from both plants contained different developed forms of parasites. They were determined in the same percentage of specimens (73.3%) from both plants. The most commonly isolated were eggs of the Strongylata secondary threadworm (100% of specimens from plant A and 68.2% from plant B), next the eggs of *Ascaris* sp. (44.5% and 63.6% respectively) and threadworm larvae (63.8% and 4.5% respectively). The amount of pollution in sewage effluence due to various forms of parasites was almost five times greater in the old type of plant (201 forms) than in the modern plant (44 forms). The eggs of the Strongylata secondary threadworm dominated in both plants (68.2% and 59.1% respectively). The eggs of the *Ascaris* tapeworm were also relatively numerous, especially in the case of plant B (38.6%). Threadworm larvae, on the other hand, were more numerous in the effluence of plant A (19.4%).

Keywords: meat plants, sewage, parasites

Ścieki, według aktualnie obowiązujących aktów prawnych (17, 18, 19), są to substancje i energie wprowadzone bezpośrednio lub za pośrednictwem kanalizacji do wód i ziemi. Mogą one, ze względu na swój skład lub stan, zanieczyszczać, zmieniać stan fizyczny, chemiczny lub biologiczny odbiorników albo działać niszcząco na świat roślinny lub zwierzęcy. W Polsce odprowadzono w 1999 r. do wód powierzchniowych ogółem 9492,2 hm³ ścieków (1). W tej ilości 2664,8 hm³ (28,1%) stanowiły ścieki wymagające oczyszczenia, z których 376,4 hm³ (14,1%) nie poddano w ogóle oczyszczaniu. Pozostała część była poddana oczyszczeniu mechanicznemu, chemicznemu bądź biologicznemu. W ogólnej ilości odprowadzonych w 1999 r. ścieków 7902,3 hm³ (83,2%) stanowiły ścieki poprodukcyjne, pochodzące w przeważającej większości z zakładów przemysłowych. W tej ilości 1074,9 hm³ (13,6%) stanowiły ścieki wymagające oczyszczenia, resztę – umownie czyste wody chłodnicze.

Jedną z gałęzi przemysłu spożywczego są zakłady produkujące, przetwarzające i konserwujące mięso. Zakłady te, w klasyfikacji Ministerstwa Środowiska, zaszeregowano do grupy mogących pogorszyć stan środowiska naturalnego (11). Z jednej strony dokonuje się to poprzez wytwarzane odpady (mierzwa, żwaczka, odchody zwierzęce, osady ściekowe, resztki poprodukcyjne itp.), zakwalifikowane przez Ministra Środowiska do podgrupy 02 01 i 02 02 (10), z drugiej zaś przez wprowadzane do środowiska ścieki.

Wpływ ścieków z zakładów mięsnych utrzymuje się od kilku lat na poziomie 5,4 hm³ w ciągu roku. Aż 96,3% odpływów z zakładów mięsnych (5,2 hm³) wymaga jednak oczyszczenia, co jest ewenementem nie tylko w skali całego przemysłu, ale także w skali przemysłu spożywczego. Uciążliwość dla środowiska ścieków z zakładów mięsnych wynika z zawartości w nich przede wszystkim dużej ilości zanieczyszczeń organicznych (odchody, treść przewodu pokarmowego, skrawki mięśniowe, popłuczyny z procesów tech-

nologicznych), chemicznych (NaCl, azotyny, azotany i fosforany, środki dezynfekcyjne), mikrobiologicznych i parazytologicznych oraz z negatywnego oddziaływania sensorycznego ścieków poprzez emisję tzw. odorów, czyli negatywnych substancji zapachowych.

W aspekcie sanitarnym ścieki rzeźniane zagrażają środowisku naturalnemu m.in. poprzez obecność w nich form rozwojowych pasożytów, wywołujących schorzenia ludzi i zwierząt. Izolowano z nich zarówno robaki obłe (*Ascaris sp.*, *Toxacara*, *Ancylostoma* i *Trichuris*) i płaskie (*Taenia saginata*, *T. solium*, *Diphyllobothrium latum*, *Echinococcus granulosus*), jak również pierwotniaki (*Toxoplasma gondii*, *Entamoeba histolitica*, *Sarcocystis sp.*) (cyt. 5, 15, 16).

Założeniem badań własnych było określenie rodzaju i stopnia zanieczyszczenia parazytologicznego odpływów pochodzących z rzeźni różniących się nowoczesnością i wielkością produkcji.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono na ściekach przemysłowych z 2 zakładów przemysłu mięsnego, różniących się pod względem wielkości produkcji i nowoczesności. Zakład A oceniono jako starego typu, zakład B – jako w pełni nowoczesny. W okresie przeprowadzania badań produkcja w zakładzie A wynosiła 46 ton/dobę, co pozwoliło zaliczyć ten zakład do przetworni średniej wielkości (3). Przy tej skali produkcji średnie zużycie wody wynosiło 2024 m³/dobę, a wypływ ścieków kształtował się na takim samym poziomie. Zakład B z produkcją sięgającą 375 t/dobę zaliczono do grupy dużych zakładów (3). Przy tak wysokim poziomie produkcji średnie zużycie wody przez zakład wynosiło 2700 m³/dobę, a wypływ ścieków kształtował się na poziomie 2300 m³/dobę. Istniejący w obu zakładach system kanalizacyjny zapewniał rozdział ścieków przemysłowych od ścieków socjalnych, a ścieki surowe powstające podczas procesów produkcyjnych, przed ich odprowadzeniem do kanalizacji miejskiej, poddawane były oczyszczaniu mechanicznemu w podczyszczalniach zakładowych. W obu zakładach zastosowany był tylko pierwszy stopień oczyszczania, polegający na wykorzystaniu procesów flotacji połączonej z jednoczesnym napowietrzaniem ścieków. W podczyszczalni zakładu B procesy oczyszczania wspomagano dodatkowo poprzez działanie 17% siarczanu glinu w ilości 150-230 g Al₂(SO₄)₃/m³ ścieków. Próbkę do badań pobierano przy ujściu ścieków z podczyszczalni do kanalizacji miejskiej wg zaleceń PN (6, 7, 8). Jednorazowo pobierano 1 l ścieków do oznaczeń parazytologicznych.

Badanie rodzaju form rozwojowych pasożytów i ich liczby przeprowadzono w osadzie uzyskanym z próbki ścieków o objętości 1 l wg metody Quinn i wsp. (9) w modyfikacji Gundlacha i wsp. (2). W tym celu próbkę ścieków pozostawiano na 24 h w celu sedimentacji osadu, a następnie odpipetowywano płyn znad osadu. Do ok. 50 ml zawiesiny osadu dodawano 50 ml 0,0025% roztworu Tween 80, homogenizowano przez 1 min., a następnie filtrowano przez gazę młyńską o średnicy oczek 180 μm do probówek wirówkowych. Filtrat wirowano przez 10 min. przy 2600 g. Po usunięciu supernatantu do osadu ponownie do-

dawano roztworu Tween 80 i powtarzano proces homogenizacji oraz wirowania. Supernatant usuwano, a do osadu dodawano 100 ml nasyconego roztworu NaCl, homogenizowano go przez 1 min., a następnie wirowano 10 min. przy 2600 g. Po odwirowaniu uzupełniano roztwór NaCl w probówkach wirówkowych aż do powstania menisku wypukłego, a probówki przykrywano szkiełkami. Po upływie 30 min. odciągano pipetą nieco roztworu i ostrożnie zdejmowano szkiełko, które przykrywano szkiełkiem nakrywkowym. Form rozwojowych pasożytów poszukiwano pod mikroskopem przy 100-krotnym powiększeniu.

Wyniki i omówienie

Ogólne występowanie pasożytów w próbkach podano w tab. 1. Pasożytami stwierdzonymi w odpływach z obu zakładów były nicienie. Ich formy rozwojowe wykazano w jednakowym procencie próbek w obu zakładach. We wszystkich próbkach pochodzących z zakładu A stwierdzono obecność jaj nicieni podrzędu *Strongylata*, w 45,5% próbek – jaja *Ascaris sp.*, a w 63,8% – larwy nicieni. W ściekach z zakładu B jaja *Strongylata* i *Ascaris sp.* występowały w zbliżonym procencie (68,2% i 63,6%). Obecność larw nicieni stwierdzono natomiast tylko w jednej próbce (4,5%).

W tab. 2 podano ilościowe występowanie poszczególnych form rozwojowych pasożytów w ogólnej liczbie stwierdzonej w ściekach. Odpływy obu zakładów różniły się pod względem ogólnej liczby stwierdzonych w nich form pasożytów. Liczba ta była pięciokrotnie wyższa w zakładzie A (201 form) niż w zakładzie B (44 formy). W obu zakładach dominowały jaja nicieni podrzędu *Strongylata* (68,2% i 59,1%). Stosunkowo wysoki, zwłaszcza w ściekach zakładu B

Tab. 1. Występowanie form rozwojowych pasożytów w próbkach odpływów końcowych badanych zakładów mięsnych

Zakład	Liczba próbek			
	zawierających formy rozwojowe pasożytów n = 30	z jajami <i>Strongylata</i> n = 22	z jajami <i>Ascaris sp.</i> n = 22	z larwami nicieni n = 22
A	22 (73,3%)	22 (100%)	10 (45,5%)	14 (63,8%)
B	22 (73,3%)	15 (68,2%)	14 (63,6%)	1 (4,5%)

Tab. 2. Występowanie form rozwojowych – liczba (%) – poszczególnych pasożytów w ogólnej liczbie pasożytów stwierdzonych w odpływach końcowych badanych zakładów mięsnych

Formy rozwojowe nicieni	Zakład	
	A n* = 201	B n* = 44
Jaja <i>Strongylata</i>	137 (68,2%)	26 (59,1%)
Jaja <i>Ascaris sp.</i>	25 (12,4%)	17 (38,6%)
Larwy nicieni	39 (19,4%)	1 (2,3%)

Objaśnienie: n* – ogólna liczba stwierdzonych form rozwojowych pasożytów w badanych próbkach odpływów

(38,6%), był udział jaj glist rodzaju *Ascaris*. Larw nicieni było natomiast więcej w ściekach z zakładu A (19,4%).

Reasumując należy stwierdzić, że odpływy końcowe z badanych zakładów mięsnych zawierały stadia rozwojowe nicieni – jaja i larwy. Występowały one w jednakowym procencie prób w obu zakładach (73,3%). Biorąc jednak pod uwagę liczbę poszczególnych form rozwojowych pasożytów w odniesieniu do ogólnej liczby pasożytów stwierdzonych w ściekach, więcej zawierały ich ścieki z zakładu starego typu. Przypuszczalną tego przyczyną był brak w tym zakresie wspomaganie procesów mechanicznego oczyszczania ścieków substancjami chemicznymi, które natomiast miało miejsce w zakładzie nowoczesnym. Stosowanie bowiem koagulantów i flokulantów zdecydowanie obniża stopień zanieczyszczenia ścieków pasożytami.

Wśród form pasożytów występujących w ściekach dominowały znajdujące się w różnych stadiach rozwojowych jaja nicieni podrzędu *Strongylata*. Są to pospolite pasożyty, w większości żołądkowo-jelitowe, zwierząt domowych i wolno żyjących, niepatogenne dla ludzi (13), obejmujące m.in. rodziny *Strongylidae*, *Trichostrongylidae* i *Ancylostomatidae*. Rozróżnienie jaj poszczególnych gatunków, a nawet rodzajów lub rodzin jest praktycznie niemożliwe w oparciu o badania biometryczne. W badanych ściekach licznie występowały także jaja glist. Mogły to być zarówno jaja glisty świńskiej (*Ascaris suum*), jak i ludzkiej (*A. lumbricoides*). Stanowią one istotne zagrożenie dla ludzi i zwierząt ze względu na oporność na działanie czynników środowiskowych (5, 14, 15). Stwierdzone w badaniach, w większości uszkodzone i z zatartą strukturą larwy nicieni, reprezentowały prawdopodobnie wolno żyjące nicienie saprobiontyczne. Nie można jednak wykluczyć, że część z nich była wyklutymi larwami nicieni – pasożytów podrzędu *Strongylata* i *Ascaris sp.*

Pasożyty są stałym składnikiem ścieków. Nie eliminuje ich całkowicie także oczyszczanie ścieków. Po oczyszczeniu mechanicznym pozostaje bowiem w ściekach od 40-75%, a po biologicznym od 2-12% pasożytów (5). Kłapeć (4) stwierdziła jaja *Ascaris* w 41,5% próbek osadu ściekowego przefermentowanego i w 46% próbek osadu odwodnionego. Według wymagań dla ścieków do wykorzystania rolniczego dopuszczalna jest obecność do 10 jaj *Ascaris lumbricoides* w 1 l ścieków (20). W przypadku osadów ściekowych stosowanych w rolnictwie, liczba żywych jaj pasożytów jelitowych *Ascaris sp.*, *Trichuris sp.* i *Toxocara sp.* nie może być większa niż 10 w 1 kg s.m. osadów, natomiast w osadach wykorzystywanych do rekultywacji gruntów liczba ta nie może przekraczać 300 (12).

Piśmiennictwo

1. Główny Urząd Statystyczny: Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2000. Zakład Wydawnictw Statystycznych, Warszawa 2000.
2. Gundlach J. L., Sadzikowski A. B., Tomczuk K.: Zanieczyszczenie jajami *Toxocara sp.* wybranych środowisk miejskich i wiejskich. Medycyna Wet. 1996, 52, 395-396.

3. Kien S., Zwierzycka T.: Możliwości zmniejszenia ilości wody zużywanej przez zakłady mięsne. Gosp. Mięs. 1990, 42, 6-8.
4. Kłapeć T.: Ocena sanitarna osadów ściekowych przeznaczonych do przyrodniczego lub (i) rolniczego wykorzystania. Praca doktorska, Instytut Medycyny Wsi, Lublin 1993.
5. Lewicka B.: Wpływ nie oczyszczonych ścieków z zakładów mięsnych na stan sanitarny środowiska. Gosp. Mięs. 1988, 40, 15-17.
6. PN-75/C-04620.13 Woda i ścieki. Pobieranie próbek ścieków z urządzeń technologicznych oczyszczalni ścieków do analizy fizycznej, chemicznej oraz bakteriologicznej.
7. PN-88/C-04632.03 Woda i ścieki. Ogólne zasady pobierania próbek do badań fizycznych, chemicznych i biologicznych. Technika pobierania próbek.
8. PN-EN 25667-2:1999 Jakość Wody. Pobieranie próbek. Wytyczne dotyczące technik pobierania próbek.
9. Quinn R., Smith H. K., Bruce R. G., Girwood R. W. A.: Studies on the incidence of *Toxocara* and *Toxascaris sp.* ova in the environment. 1. A comparison of flotation procedures for recovering *Toxocara sp.* ova from soil. J. Hyg. Camb. 1980, 84, 83-89.
10. Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z 24 grudnia 1997 r. w sprawie klasyfikacji odpadów – Dz. U. Nr 162, poz. 1135 i z 2001 r. Nr 17, poz. 204).
11. Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 14.07.1998 r. w sprawie określenia rodzajów inwestycji szczególnie szkodliwych dla środowiska i zdrowia ludzi albo mogących pogorszyć stan środowiska oraz wymagań, jakim powinny odpowiadać oceny oddziaływania na środowisko tych inwestycji – Dz. U. Nr 93, poz. 589.
12. Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 11.08.1999 r. w sprawie warunków, jakie muszą być spełnione przy wykorzystywaniu osadów ściekowych na cele nieprzemysłowe – Dz. U. Nr 72, poz. 813.
13. Stefański W.: Parazytologia weterynaryjna. PWRiL, Warszawa 1968.
14. Strauch D.: Przeżywalność drobnoustrojów chorobotwórczych i pasożytów w wydalinach, nawozie i szlamie ściekowym. Cz. I Medycyna Wet. 1993, 49, 59-65.
15. Strauch D.: Przeżywalność drobnoustrojów chorobotwórczych i pasożytów w wydalinach, nawozie i szlamie ściekowym. Cz. II Medycyna Wet. 1993, 49, 117-121.
16. Strauch D., Ballarini G.: Hygienic aspects of the production and agricultural use of animal wastes. J. Vet. Med. B. 1994, 41, 176-228.
17. Ustawa z dnia 31.01.1980 r. o ochronie i kształtowaniu środowiska – Dz. U. Nr 3 poz. 6 wraz z późniejszymi zmianami.
18. Ustawa z dnia 24.10.1974 r. Prawo wodne – Dz. U. Nr 38, poz. 230 wraz z późniejszymi zmianami.
19. Ustawa z dnia 27.06.1997 r. o odpadach – Dz. U. Nr 96 poz. 592 wraz z późniejszymi zmianami.
20. Zarządzenie Ministra Ochrony Środowiska i Zasobów Naturalnych z dnia 7.07.1986 r. w sprawie rolniczego wykorzystania ścieków – Mon. Pol. Nr 23, poz. 170.

Adres autora: dr Waldemar Paszkiewicz, ul. Akademicka 12, 20-033 Lublin; e-mail: szpaczin@agros.ar.lublin.pl

GOGEV S., LEMAIRE M., THIRY E.: Częstość występowania przeciwciał dla ludzkiego adenowirusa typ 5 u bydła w Belgii. (Prevalence of antibodies to human adenovirus type 5 in Belgian cattle). Vet. Rec. 148, 752-754, 2001 (24)

Celem badań było wykazanie obecności przeciwciał dla adenowirusa człowieka typu 5 (HAD 5) u bydła oraz ewentualne wykorzystanie tego wirusa jako wektora do produkcji szczepionek dla bydła. Przebadano w tym celu 397 surowic bydła w wieku ponad 1 roku pochodzących z 47 ferm z 4 prowincji belgijskich. Do badań włączono też 47 surowic pochodzących od jałówek w wieku do 1 roku. Tylko w 19 surowicach bydła w wieku ponad 1 roku występowały przeciwciała dla HAD 5. Żadna z surowic pochodzących od jałówek w wieku do 1 roku nie zawierała przeciwciał dla wirusa HAD 5. Bydło reagujące pozytywnie występowało w 13 fermach. Ponieważ przeciwciała dla HAD 5 występują rzadko u bydła, wirus HAD 5 może być stosowany z powodzeniem jako wektor antygenów szczepionkowych.