

ODDZIAŁYWANIE MOGILNIKA PESTYCYDOWEGO NA MIKROFLORĘ PROMIENIOWCÓW I GRZYBÓW W ŚRODOWISKU WODNYM I GLEBOWYM *

*Izabella Zmysłowska*¹, *Józef Szarek*², *Iwona Gołaś*¹, *Mirosław Grzybowski*³,
*Janusz Guziur*⁴, *Krystyna Skibniewska*⁵

¹ Katedra Mikrobiologii Środowiskowej,

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

² Zespół Weterynarii Sądowej i Administracji Weterynaryjnej,

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

³ Katedra Ekologii Stosowanej, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

⁴ Katedra Biologii i Hodowli Ryb, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

⁵ Katedra Towaroznawstwa i Badań Żywności,

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Wstęp

Mogilniki są niezwykle ważnym problemem, wymagającym uregulowania prawnego. Zostały one zbudowane w latach sześćdziesiątych i siedemdziesiątych ubiegłego wieku i przeznaczone były do gromadzenia przeterminowanych środków ochrony roślin. W województwie warmińsko-mazurskim dotychczas udało się zlokalizować 16 mogilników, w których zgromadzono łącznie 500 Mg przeterminowanych środków ochrony roślin.

Wiele pestycydów posiada zdolność biokumulacji w organizmach żywych. Jest ona zazwyczaj większa w organizmach wodnych niż w lądowych. Pestycydy, występując w środowisku, mogą być przekazywane na coraz wyższe poziomy łańcucha pokarmowego, zwielokrotniając swoje stężenia. Jest to szczególnie niebezpieczne dla organizmów znajdujących się na końcu łańcucha pokarmowego, dla ludzi.

Zespoły mikrobiologiczne są nie tylko podstawą wielokierunkowego obiegu składników pokarmowych w wodach, osadach dennych i glebach, lecz również odgrywają główną rolę w biotycznej detoksykacji naturalnych i antropogenicznych skażeń w środowisku.

Celem pracy były badania mikrobiologiczne obejmujące sezonowe (lato, jesień 2003 r., wiosna 2004 r.) zmiany ilościowe promieniowców i grzybów w glebie, w wodzie a także w osadach dennych stawów rybnych oraz jeziora Szelańg Wielki położonych w pobliżu mogilnika pestycydowego w Warlitach Wielkich koło Ostródy.

Materiały i metody

Materiałem do mikrobiologicznych badań była woda i osady denne trzech stawów rybnych oraz jeziora Szelań Wielki a także gleby, w pobliżu i z terenu mogilnika pestycydowego położonego w Warlitach Wielkich k/Ostródy. Gleba mogilnika była piaszczysto-gliniasta. W pozostałych punktach poboru prób (oddalonych 50 m, 200 m i 2000 m) przechodziła ona w gliniasto-piaszczystą o małej pojemności wodnej. Zawartości materii organicznej w glebach w pobliżu mogilnika wskazywała na gleby mineralno-próchnicze, przechodzące w coraz żyzniejsze kompleksy w miarę oddalania się w kierunku południowym. Największy poziom żyzności wykazywały one w miejscu bezpośredniego kontaktu lasu z mogilnikiem i prowadziły aż do środka lasu. Wszystkie badane gleby były kwaśne o pH 4,5–5,5 [GRZYBOWSKI i in. 2004]. Próby do badań pobierano latem i jesienią 2003 r. oraz wiosną 2004 r. z 12 stanowisk badawczych: woda z trzech stawów karpowych (nr 1, 2, 3) i jeziora Szelań Wielki, osady denne ze stawów (nr 1, 2, 3) i jeziora, gleba z mogilnika, z terenu oddalonego 50 m od mogilnika, z terenu oddalonego o 200 m od mogilnika; próba kontrolna (2000 m od mogilnika).

W pobranych próbach oznaczano ilościowo promieniowce i grzyby na pożywkach wybiórczych (odpowiednio: Starch – Casein – Agar, Sabouroud). Uzyskane wyniki badań przeliczano na jednostki tworzące kolonie (jtk) w 1 cm³ wody, w 1 g s.m. osadów dennych i w 1 g s. m. gleby [ZMYSŁOWSKA 2002].

Wyniki i dyskusja

Otrzymane wyniki mikrobiologicznych badań wykazały, że liczebności zarówno promieniowców jak i grzybów, w badanych środowiskach, w pobliżu mogilnika pestycydowego w Warlitach Wielkich, podlegały sezonowym wahanom.

Promieniowce, w badanych środowiskach, w najmniejszych ilościach występowały w wodach zbiorników w całym okresie badawczym od $0,01 \cdot 10^3$ jtk·cm⁻³ wiosną (staw nr 2) do $0,80 \cdot 10^3$ jtk·cm⁻³ latem (staw nr 3) oraz w osadach dennych i glebach wiosną odpowiednio $0,03 \cdot 10^3$ – $0,09 \cdot 10^3$ jtk·g⁻¹ i od $0,00$ – $0,01 \cdot 10^3$ jtk·g⁻¹. W osadach dennych badanych zbiorników liczebności promieniowców, w sezonie lata i jesieni wahały się w zakresie od $0,30 \cdot 10^3$ jtk·g⁻¹ (staw nr 2) do $1,30 \cdot 10^3$ jtk·g⁻¹ (staw nr 1). Najliczniej stwierdzano je w glebach w okresie lata ($1,10 \cdot 10^3$ – $2,30 \cdot 10^3$ jtk·g⁻¹) i jesieni ($0,60 \cdot 10^3$ – $5,90 \cdot 10^3$ jtk·g⁻¹). Minimalne liczebności promieniowców ($0,00$ – $1,10 \cdot 10^3$ jtk·g⁻¹) stwierdzone w próbie kontrolnej i ich maksymalne ilości ($0,01 \cdot 10^3$ – $5,90 \cdot 10^3$ jtk·g⁻¹) notowane w glebie z mogilnika i jego okolic sugerują, że pestycydy stanowią źródło węgla i energii dla tej grupy drobnoustrojów, pobudzając i stymulując ich rozwój (tab. 1).

Grzyby wykazywały podobne zależności jak promieniowce. W najmniejszych ilościach drobnoustroje te występowały w wodach, w granicach od $0,01 \cdot 10^3$ jtk·cm⁻³ latem (staw nr 1) do $0,28 \cdot 10^3$ jtk·cm⁻³ jesienią (staw nr 2), a w największych w glebie, w zakresie od $13,00 \cdot 10^3$ jtk·g⁻¹ wiosną (próba kontrolna) do $800,00 \cdot 10^3$ jtk·g⁻¹ latem (mogilnik). Pośrednie liczby grzybów otrzymano w osadach dennych, w zakresie od $0,45 \cdot 10^3$ jtk·g⁻¹ wiosną (staw nr 1) do $50,00 \cdot 10^3$ jtk·g⁻¹ latem (jezioro). Najwyższe liczebności grzybów, w poszczególnych okresach badawczych, stwierdzano w glebie z mogilnika ($21,00 \cdot 10^3$ – $800,00 \cdot 10^3$ jtk·g⁻¹) natomiast najniższe w glebie kontrolnej ($13,00 \cdot 10^3$ – $300,00 \cdot 10^3$ jtk·g⁻¹), (tab. 1).

Występowanie środków ochrony roślin w środowiskach glebowych i wodnych, prowadzi najczęściej do zmian w liczebności i w składzie jakościowym mikroorganizmów, co potwierdzają inni badacze [ZMYŚŁOWSKA 1987; GODLEWSKA-LIPOWA 1994; KASZUBIAK, MUSZYŃSKA 1996; ZMYŚŁOWSKA, JANKOWSKA 2001], jak i badania własne. Pesticyny mogą wpływać na drobnoustroje w sposób bezpośredni, stanowiąc źródło szeregu związków toksycznych [ENGELEN i in. 1998], lub substratów energetycznych oraz w sposób pośredni modyfikując warunki fizyko-chemiczne środowiska [PAWLISZAK i in. 2000]. Zarówno stymulujące jak i hamujące działanie pestycydów na drobnoustroje jest szkodliwe, gdyż zakłóca równowagę biocenotyczną i biogeochemiczną środowisk przyrodniczych. W efekcie tego działania następuje przyspieszanie procesów eutrofizacji zbiorników wodnych oraz toksykacja i degradacja środowiska glebowego i wodnego.

Tabela 1; Table 1

Liczebność ($\cdot 10^3$) promieniowców i grzybów ($\text{jtk}\cdot\text{cm}^{-3}$) w wodzie i osadach dennych oraz glebie ($\text{jtk}\cdot\text{g}^{-1}$ s.m.) z terenu mogilnika pestycydowego (wartości średnie)

The number ($\cdot 10^3$) of actinomycetes and fungi ($\text{cfu}\cdot\text{cm}^{-3}$) in the water and bottom sediments and soils ($\text{cfu}\cdot\text{g}^{-1}$ DM) from the area of pesticide tomb (mean values)

Próba Sample	Stanowiska badawcze Sampling sites	Jednostka Unit	Promieniowce Actinomycetes			Grzyby Fungi		
			okres badawczy; period of study					
			lato summer	jesień autumn	wiosna spring	lato summer	jesień autumn	wiosna spring
Woda Water	staw nr 1; pond no. 1	$\text{jtk}\cdot\text{cm}^{-3}$ $\text{cfu}\cdot\text{cm}^{-3}$	0,05	0,04	0,02	0,01	0,11	0,11
	staw nr 2; pond no. 2		0,02	0,05	0,01	0,06	0,28	0,03
	staw nr 3; pond no. 3		0,80	0,06	0,01	0,09	0,11	0,06
	jezioro; lake		0,03	0,05	0,02	0,03	0,05	0,03
Osad denny Bottom sediment	staw nr 1; pond no. 1	$\text{jtk}\cdot\text{g}^{-1}$ $\text{cfu}\cdot\text{g}^{-1}$	1,30	0,50	0,03	40,00	13,00	0,45
	staw nr 2; pond no. 2		1,00	0,30	0,09	20,00	23,50	1,35
	staw nr 3; pond no. 3		0,50	0,40	0,06	25,00	13,00	1,90
	jezioro; lake		0,60	0,60	0,08	50,00	8,00	0,50
Gleba Soil	mogilnik; pesticide tomb	$\text{jtk}\cdot\text{g}^{-1}$ $\text{cfu}\cdot\text{g}^{-1}$	2,30	5,90	0,01	800,00	285,00	21,00
	okolicę mogilnika (50 m) near by pesticide tomb (50 m)		2,20	2,70	0,00	200,00	200,00	14,00
	sąsiedztwo mogilnika (200 m); near by pesticide tomb (200 m)		2,20	3,00	0,00	300,00	210,00	16,00
	próba kontrolna control sample		1,10	0,60	0,00	300,00	25,00	13,00

Wnioski

1. Najwyższe liczebności promieniowców stwierdzone w badanych próbach gleb latem i jesienią, w porównaniu z próbą kontrolną, mogą wskazywać na obecność substancji trudno-rozpuszczalnej, pochodzącej z przecieków skła-

- dowanych pestycydów w mogilniku w miejscowości Warlity k/Ostródy.
2. Podwyższone liczebności grzybów w osadach dennych oraz w próbach gleby, w stosunku do próby kontrolnej, wskazują na zanieczyszczenie organiczne tych środowisk i sugerują sezonowy (lato, jesień) wpływ badanego mogilnika pestycydowego.

Literatura

- ENGELEN B., MEINKEN K., VON WINTZINGERODE F., HEUER H., MALKOMES H.P., BACKHAUS H. 1998. *Monitoring impact of a pesticide on bacterial soil communities by metabolic and genetic fingerprinting in addition to conventional procedures*. *Environ. Microbiol.* 64 (8): 2814–2821.
- GODLEWSKA-LIPOWA W. A. 1994. *Wpływ herbicydów na procesy mikrobiologiczne w jeziorach*. *Acta Pol. Toxicol.* 2(1): 128–132.
- GRZYBOWSKI M., SZAREK J., ZMYSŁOWSKA I., GUZIUR J., ENDLER Z., SKIBNIEWSKA K. 2004. *Ecological characteristic of pesticide tomb in the Warmia region on the basis of index numbers of vascular plants*. *Pol. J. Environ. St.* 13(6): 683–692.
- KASZUBIAK H., MUSZYŃSKA M. 1996. *Quantitative and qualitative changes in the soil bacterial community at reduction of fungal numbers by methiram*. *Pol. J. Soil Sci.* 29(2): 99–106.
- PAWLISZAK R., KRZEPIŁKO A., BARANIAK B. 2000. *Indukcja mutacji rho – w komórkach drożdży Saccharomyces cerevisiae pod wpływem bifentryny, aktywnego składnika Talstaru*. *Mat. Konf. „Środki ochrony roślin – środowisko, żywność, zdrowie człowieka”*, 16–17 XI 2000 Olsztyn: 41.
- ZMYSŁOWSKA I. 1987. *Wpływ herbicydów na heterotroficzną mikroflorę jezior*. *Acta Acad. Agricult. Techn. Olst., Protectio Aquarum et Piscatoria.* 15: 163–174.
- ZMYSŁOWSKA I. 2002. *Mikrobiologia ogólna i środowiskowa. Teoria i ćwiczenia*. *Wyd. UWM Olsztyn*: 89–97.
- ZMYSŁOWSKA I., JANKOWSKA J. 2001. *Wpływ pestycydów na mikroflorę bakteryjną wody jeziornej*. *Biul. Nauk. UWM Olsztyn* 12: 297–306.

Słowa kluczowe: promieniowce, grzyby, środowisko, mogilnik pestycydowy

Streszczenie

Badano wodę i osady dennie, pobierane z trzech stawów rybnych i jeziora Szelań Wielki oraz glebę w pobliżu mogilnika pestycydowego w Warlitach Wielkich k/Ostródy. Próby do badań mikrobiologicznych pobierano wiosną, latem i jesienią z 12 stanowisk badawczych. Oznaczano ilościowo promieniowce i grzyby. W obu badanych środowiskach najwyższe liczebności tych drobnoustrojów stwierdzano jesienią lub latem, natomiast znacznie niższe wiosną. Liczebności promieniowców i grzybów były wyższe w glebie z mogilnika pestycydowego, w porównaniu z pozostałymi próbkami gleb, w odpowiadających sobie okresach badawczych.

THE EFFECT OF A PESTICIDE TOMB ON ACTINOMYCETES
AND FUNGI POPULATIONS IN AQUATIC
AND SOIL ENVIRONMENT

*Izabella Zmysłowska*¹, *Józef Szarek*², *Iwona Gołaś*¹, *Mirostlaw Grzybowski*³,

*Janusz Guziur*⁴, *Krzyszyna Skibniewska*⁵

¹ Department of Environmental Microbiology,
University of Warmia and Mazury, Olsztyn

² Division of Veterinary Forensic Medicine and Administration,
University of Warmia and Mazury, Olsztyn

³ Department of Applied Ecology,
University of Warmia and Mazury, Olsztyn

⁴ Department of Fish Breeding and Rearing
University of Warmia and Mazury, Olsztyn

⁵ Institute of Commodities Science and Food Quality,
University of Warmia and Mazury, Olsztyn

Key words: actinomycetes, fungi, environment, pesticide tomb

Summary

Samples of water and bottom sediments were collected from three fish ponds and the Szelał Wielki Lake, while soil was sampled from a pesticide tomb located at Warlity Wielkie n/Ostróda and its vicinity. Samples to be used for microbiological analyses were collected in spring, summer and autumn at 12 research sites. Quantitative measurements were carried out for actinomycetes and fungi. In both type of the analysed environments, the highest numbers of microorganisms were observed in autumn or summer, whereas in spring they were found in lowest counts. In respective experimental periods, the numbers of actinomycetes and fungi were higher in the soil of the pesticide tomb than in the other soil samples.

Prof. dr hab. Izabella **Zmysłowska**
Katedra Mikrobiologii Środowiskowej
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski
ul. Prawocheńskiego 1 blok 36
10-719 OLSZTYN
e-mail: izabella.zmyslowska@uwm.edu.pl