

Skazenie gleby jajami geohelmintów w gospodarstwach ekologicznych o profilu warzywniczym na terenie województwa lubelskiego

Contamination of soil with geohelminth eggs on vegetable organic farms in the Lublin voivodeship, Poland

Teresa Kłapeć

Zakład Higieny i Parazytologii Środowiska, Instytut Medycyny Wsi im. Witolda Chodźki,
ul. Jaczewskiego 2, 20-090 Lublin; E-mail: teresaklapec@op.pl

ABSTRACT. Organic farming, despite being more difficult and labour consuming than traditional farming, gains increasingly more followers among farmers. Currently in Poland there are approximately 10 000 organic farms. Pure, uncontaminated soil in the Lublin voivodeship makes this area an ideal location for organic agriculture production. In 2006–2007, 102 soil samples were examined from 40 organic farms specializing in vegetables and berries. Farms for the study were selected by ecology- and food-production specialists from the Lublin Agriculture Advisory Centre in Końskowola. The following plants were cultivated on the farms examined: berry-bearing plants, carrots, parsley, zucchini, cabbage, lettuce, cucumbers, cauliflowers, leeks, onions, kidney beans, beetroots, potatoes, pumpkins, broad beans, rhubarb and herbs. The presently reported parasitological survey was performed on 102 soil samples. Each sample consisted of 100 g of soil and the methodology followed that of the Polish Standard PN-Z-19000-4 (flotation method by Quinn et al.). The survey yielded eggs of parasites representing genera: *Ascaris*, *Trichuris* and *Toxocara*. Contamination with eggs of intestinal parasites was noted in 43 (42.16%) soil samples. *Toxocara* spp. eggs were found in 24 samples (55.81%). Eggs of *Ascaris* spp. were detected in 18 samples (41.86%) while eggs of *Trichuris* spp. were present in one sample (2.32%). In total, 29 eggs of *Toxocara* spp., 19 eggs of *Ascaris* spp., and 1 egg of *Trichuris* spp. were found. The largest amount of soil for examination was taken across the plantations of berry-bearing plants – 57 samples. In the group examined, plantations of raspberries and strawberries dominated. The soil was contaminated with the eggs of *Toxocara* spp. and *Ascaris* spp. No eggs of *Trichuris* spp. were detected. The presence of eggs of intestinal parasites in soil poses a threat of geohelminthoses to people who eat contaminated fresh fruits and vegetables.

Key words: organic farming, soil, contamination, geohelminth eggs, Poland

Wstęp

Rolnictwo ekologiczne jest to system produkcji rolnej oparty na wykorzystaniu naturalnych procesów produkcji zachodzących w obrębie gospodarstwa. System ten bazuje na środkach naturalnych (nawozy organiczne i pasze własne), natomiast wyklucza stosowanie nawozów sztucznych, pestycydów, syntetycznych hormonów wzrostu i organizmów mo-

dyfikowanych genetycznie. W celu podniesienia żyzności gleby akcentuje się rolę kompostów, nawozów zwierzęcych i płodozmianu z udziałem roślin motylkowych. Gospodarowanie ekologiczne mimo, że jest trudniejsze i bardziej pracochłonne od konwencjonalnego zyskuje coraz więcej zwolenników wśród rolników. Obecnie w Polsce jest 10 000 gospodarstw ekologicznych, co stanowi 1% użytków rolnych [1]. Zdecydowana większość gospodarstw eko-

logicznych skupiona jest w województwach zachodnich i północnych. Średnia powierzchnia użytków rolnych gospodarstw ekologicznych w tych województwach jest ponad 3-krotnie wyższa niż w województwach Polski wschodniej, południowej i środkowej [2]. Województwo lubelskie posiada około 700 gospodarstw z uprawami ekologicznymi. Największy udział w strukturze zasiewów mają łąki i pastwiska (ok. 70%). Wysoki jest udział upraw sadowniczych i jagodowych. Udział warzyw w rolnictwie ekologicznym na Lubelszczyźnie jest niewielki (ok. 30%) i stopniowo maleje. Wynika to z trudności gospodarowania na małych arealach (80% gospodarstw w Lubelskiem to gospodarstwa ok. 1–2 ha). Drogi sprzęt, staranna uprawa roli, mechaniczna regulacja zachwaszczenia, niskie dotacje, słaba organizacja rynku wewnętrznego zniechęcają rolników do produkcji warzyw. Mimo tych trudności zajmujemy czołowe miejsce w kraju pod względem upraw warzywniczych i jagodowych. Najważniejszymi bodźcami zachęcającymi do konsumpcji żywności ekologicznej są dbałość o zdrowie własne i rodziny oraz jej walory jakościowe. Największymi konsumentami są mieszkańcy dużych i średnich miast [3].

Celem badań podjętych w latach 2006–2007 była ocena parazytologicznego skażenia gleb przeznaczonych pod uprawę warzyw w gospodarstwach ekologicznych na terenie Lubelszczyzny. Dotychczas badań takich w województwie lubelskim nie prowadzono.

Materiał i metody

Miejsce poboru gleby

Do badań wytypowano 40 gospodarstw ekologicznych specjalizujących się w produkcji warzyw i roślin jagodowych. Wyboru dokonali specjaliści do spraw produkcji ekologicznej żywności z Lubelskiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego w Końskowoli. Wszystkie badane gospodarstwa posiadały certyfikaty jakości gleby. Zlokalizowane były w obrębie województwa lubelskiego. Najwięcej gospodarstw ekologicznych o profilu warzywniczym znajdowało się w powiecie lubartowskim, który jest również ekologicznym zagłębieniem malinowo-truskawkowym w naszym województwie. Wynika to z faktu, że uprawy te są najmniej pracochłonne i najwyżej dotowane z dopłat unijnych. Większość wytypowanych gospodarstw specjalizowało się w uprawie dwóch lub więcej gatunków warzyw. Stąd też liczba prób gleby pobranej do badań była różna w każdym gospodarstwie.

Na glebach przeznaczonych do badań uprawiano rośliny jagodowe (truskawki, maliny, jeżyny i czarną porzeczkę), warzywa: marchew, pietruszkę, cukinię, sałatę, ogórki, kapustę, kalafior, pory, cebulę, fasolę szparagową, buraki ćwikłowe, ziemniaki, dynię, bób, rabarbar oraz zioła.

Metodyka badań gleby

Do badań pobrano 510 prób gleby, po 5 z każdego rodzaju uprawy, z 5 punktów pola. Glebę pobierano z powierzchniowej warstwy ziemi (do głębokości ok. 3 cm) w ilości około 0,5 kg każda. Do badań parazytologicznych wykorzystywano próbę średnią sporządzoną w laboratorium z 5 próbek składowych pobranych z jednego pola (jednej uprawy). Zatem faktyczna liczba prób gleby przeznaczonych do wykrywania jaj pasożytów jelitowych wynosiła 102. Badania prowadzono przez 2 lata, wiosną (maj/czerwiec) i jesienią (sierpień/wrzesień) każdego roku.

W glebie oznaczono obecność jaj geohelmintów: *Ascaris* spp., *Trichuris* spp. i *Toxocara* spp. Jaja te uznawane są w Polsce za wskaźniki parazytologicznego skażenia gleb. Jaja *Ascaris* spp. i *Trichuris* spp. wykrywano w oparciu o Polską Normę PN-Z-19000-4/2001 [4]. Próbkę gleby (100 g) umieszczano w erlenmajerkach zawierających 100 ml 5% roztworu wodnego NaOH lub KOH i pozostawiano na 1 godzinę. Następnie próbki były wytrząsane przez 10 minut. Zawiesinę przenoszono do probówek wirówkowych i wirowano przez 2 min przy 1600 g. Następnie supernatant odlewano, a do osadu dodawano nasycony roztwór NaNO₃, wytrząsano i trzykrotnie wirowano przez 2 min przy 1600 g. Po każdym wirowaniu 1 ml supernatantu przenoszono do probówki zawierającej 4–5 ml wody i filtrowano przez bibułowy sączonek przy użyciu pompki wodnej. Następnie sączonek przenoszono na szkiełko podstawowe i pod mikroskopem (powiększenie 100×) poszukiwano jaj *Ascaris* spp. i *Trichuris* spp. Jaja *Toxocara* spp. wykrywano stosując metodę flotacji według Quinn i wsp [5]; 100 g próbkę gleby zalewano w zlewce (pojemność 300 ml) 100 ml 0,0025% roztworem Tween 80, a następnie homogenizowano przez 60 sekund. Zawiesinę filtrowano przez gazę młyńską o średnicy oczek 180 μm do probówek wirówkowych i wirowano 10 minut przy 2600 g. Następnie supernatant odlewano, a do osadu dodawano ponownie 100 ml roztworu Tween 80, homogenizowano i wirowano 10 minut przy 2600 g. Po usunięciu supernatantu, osad zalewano 100 ml nasyconego roztworu NaCl

Tabela 1. Skażenie gleby jajami geohelmintów w ekologicznych uprawach warzyw na Lubelszczyźnie w latach 2006–2007

Table 1. Contamination of soil with geohelminth eggs on organically vegetables cultivation in the Lublin voivodeship during the period 2006–2007

Gleba spod warzyw/Soil used for vegetable growing Liczba prób/No. of samples	Liczba prób, w których stwierdzono jaja/No. of samples with parasite eggs		
	<i>Ascaris</i> spp.	<i>Trichuris</i> spp.	<i>Toxocara</i> spp.
Cukinia (Zucchini) 9	0	0	4
Kapusta (Cabbage) 5	3	1	0
Por (Leek) 4	1	0	0
Marchew (Carrot) 4	1	0	1
Ziemniaki (Potatoes) 4	1	0	0
Zioła (Herbs) 4	1	0	2
Buraki ćwikłowe (Beetroots) 3	0	0	0
Fasolka szparagowa (Kidney beans) 2	0	0	0
Ogórki (Cucumbers) 2	0	0	0
Dynia (Pumpkin) 2	1	0	1
Salata (Lettuce) 1	0	0	0
Pietruszka (Parsley) 1	0	0	1
Cebula (Onion) 1	0	0	1
Bób (Brood beans) 1	0	0	1
Kalafior (Cauliflower) 1	0	0	0
Rabarbar (Rhubarb) 1	0	0	1
Razem (Total) 45	8	1	12

i ponownie wirowano 10 minut przy 2600 g. Po wirowaniu próbówki uzupełniano roztworem NaCl do powstania menisku wypukłego i przykrywano szkiełkiem o wymiarach 45×70mm. Po 30 minutach delikatnie zdejmowano szkiełko i oglądano pod mikroskopem.

Wyniki

Badana gleba pochodziła z upraw ekologicznych zlokalizowanych na terenie Lubelszczyzny. Na 102 próby gleby pobrane w gospodarstwach ekologicznych 43 były pozytywne, co stanowi 42,16%. W glebie stwierdzono obecność jaj *Toxocara* spp.: 24 próby pozytywne (55,81%), *Ascaris* spp.: 18 prób pozytywnych (41,86%). Wśród pozytywnych prób odnotowano skażenie mieszane w 2 próbach, w 1 próbie gleby znaleziono jaja *Ascaris* spp. i *Toxocara* spp., a w drugiej jaja *Ascaris* spp. i *Trichuris* spp. Najwięcej prób gleby było skażonych jajami *Toxocara* spp. (29 jaj), mniej było jaj *Ascaris* spp. (19), a najmniej *Trichuris* spp. (1 jajo). Ogółem w 102 próbach badanej gleby stwierdzono 49 jaj geohelmintów. Spośród przebadanych prób

gleby pobranych spod upraw warzyw największe skażenie stwierdzono w glebach, na których uprawiano kapustę, marchew, dynię i zioła (Tabela 1).

Najwięcej gleby do badań pobrano spod upraw roślin jagodowych – 57 prób (Tabela 2). W badanej grupie przeważały uprawy malin i truskawek. Gleba była skażona jajami *Toxocara* spp. i *Ascaris* spp. Nie stwierdzono jaj *Trichuris* spp.

Gleba z uprawami malin była bardziej skażona jajami *Ascaris* spp., w mniejszym stopniu jajami *Toxocara* spp., a w glebie z uprawami truskawek częściej stwierdzano jaja *Toxocara* spp., niż jaja *Ascaris* spp. Gleba, na której uprawiano jeżyny była skażona jajami *Ascaris* spp. Gleba spod uprawy czarnej porzeczki nie była skażona jajami geohelmintów.

Dyskusja

Uzyskane wyniki badań wskazują, że jaja *Toxocara* spp. i *Ascaris* spp. są najczęściej występującymi jajami geohelmintów w glebie gospodarstw ekologicznych. Należy przypuszczać, że jaja glisty *Ascaris* spp. zostały wprowadzone do gleby wraz

Tabela 2. Skażenie gleby jajami geohelmintów w ekologicznych uprawach roślin jagodowych na Lubelszczyźnie w latach 2006–2007

Table 2. Contamination of soil with geohelminth eggs on organically berry-bearing plants cultivation in the Lublin voivodship during the period 2006–2007

Gleba spod roślin jagodowych/Soil used for berry-bearing plants growing Liczba prób/No. of samples	Liczba prób, w których stwierdzono jaja/No. of samples with parasite eggs % skażenia/% of contamination		
	<i>Ascaris</i> spp.	<i>Trichuris</i> spp.	<i>Toxocara</i> spp.
Maliny (Raspberry) 26	8/30,76	0	5/19,23
Truskawki (Strawberry) 28	1/3,57	0	7/25,00
Jeżyny (Blackberry) 1	1/100	0	0
Czarna porzeczka (Blackcurrant) 2	0	0	0
Razem (Total) 57	10/17,54	0	12/21,05

z obornikiem świńskim, który był użyty jako nawóz [6]. Stosowanie obornika świńskiego jest dopuszczone w rolnictwie ekologicznym pod warunkiem, że jest on wyprodukowany we własnym gospodarstwie i pochodzi od zdrowych zwierząt. W tym przypadku prawdopodobnie nie został zachowany okres karencji niezbędny w procesie samoodkażania obornika lub pochodził on od zwierząt zarażonych, ale nie wykazujących objawów chorobowych. Skażenie gleby jajami *Toxocara* spp. było spowodowane odchodami psów lub kotów. Z prac wielu autorów wynika, że psy i koty są zarobaczone i powodują parazytologiczne skażenie gleb [7–9]. Z pracy Okulewicz i wsp. [10] wynika, że na wsiach prawie 100% psów jest zarażonych *Toxocara canis*. Pies łańcuchowy jest siewcą inwazyjnych jaj na ograniczonej przestrzeni, ale przez to dochodzi do kumulacji pasożytów w środowisku. Przeżywalność jaj *Toxocara* spp. w glebie z zachowaniem inwazyjności może utrzymywać się do 10 lat. Niektóre gospodarstwa były usytuowane daleko od zabudowań, ale w pobliżu lasów. Do skażenia gleb w tych przypadkach mogły się przyczynić lisy, które również są żywicielami *Toxocara canis* [11].

Skażenie gleby jajami geohelmintów może doprowadzić do skażenia uprawianych na niej warzyw, w następstwie czego może dojść do zachorowań ludzi na toksokarozę i glistnicę. Według Zwołńskiego [12] najwyższy odsetek wyników dodatnich w kierunku toksokarozy wykazują mieszkańcy wsi. Należy podkreślić, że warzywa i owoce jagodowe są przeważnie spożywane w stanie surowym. Również liście truskawek i malin są wykorzystywane przemysłem farmaceutycznym i spożywczym. Istnieje zatem niebezpieczeństwo szerzenia się chorób pasożytniczych u ludzi [13]. W badaniach własnych [14] dotyczących skażenia gleb w tunelach foliowych autorka wykazała, że przy dużym skaże-

niu gleby jajami *Ascaris* spp. (100 jaj w 1 kg gleby) doszło do skażenia pietruszki, na jej korzeniu stwierdzono 2 jaja *Ascaris* spp.

W przebadanych próbach gleby skażenia jajami *Trichuris* spp. stwierdzono tylko w jednej próbce. Ma to odzwierciedlenie w niskiej obecnie ekstenywności zarażenia włosogłówką wśród dzieci, zwłaszcza wiejskich [15].

Badań porównujących zawartość jaj pasożytów jelitowych w glebach konwencjonalnych i ekologicznych jest niewiele. Autorka [16] zwróciła uwagę na wyższe skażenie parazytologiczne gleb w gospodarstwach o tradycyjnym sposobie gospodarowania. Jest to spowodowane niekontrolowanym użyciem nawozów organicznych i organiczno-mineralnych. Niemniej jednak problemem w obu sposobach gospodarowania jest skażenie gleb jajami *Toxocara* spp.

Toksokaroza jest najbardziej rozpowszechnioną robaczycą zwierząt mięsożernych. Skażona jajami *Toxocara* gleba i uprawiane na niej warzywa stanowią potencjalne źródło zagrożenia dla zdrowia człowieka. Jedynym warunkiem ograniczenia skażenia gleb jajami tego pasożyta jest regularne odrobaczanie psów i kotów.

Glistnica to najczęstsza robaczycą występująca u ludzi. Jaja *Ascaris lumbricoides* połknięte przez człowieka powodują wystąpienie glistnicy [13,17], zaś jaja *Ascaris suum* mogą wywołać u ludzi zespół larwy wędrującej trzewnej (*syndrom visceral larvae migrans*). Należy ograniczyć skażenie środowiska tymi jajami poprzez przestrzeganie zasad higieny i mycie warzyw przed spożyciem.

Żywność ekologiczna tylko wtedy będzie ekologiczna jeśli będzie uprawiana na czystych, nieskażonych glebach. Konsumenty za najbardziej pozytywne cechy żywności ekologicznej postrzegają między innymi to, że jest ona wytworzona w czy-

stym środowisku [3].

W badaniach Rembiałkowskiej [18] wykazano wyższą zdrowotną i odżywczą warzyw wyprodukowanych w gospodarstwach ekologicznych. Zawierają one niższe zawartości związków azotowych, metali ciężkich, a więcej witamin. Należy dłożyć jeszcze starań, aby nie dopuścić do skażenia żywności jajami pasożytów jelitowych.

Wniosek

Znaczne zanieczyszczenie gleby gospodarstw ekologicznych jajami geohelmintów może stać się przyczyną chorób pasożytniczych mieszkańców wsi oraz konsumentów w miastach. Aby temu zapobiec należy wdrożyć program regularnego odrobaczania psów i kotów oraz uczyć społeczeństwo na przestrzeganie podstawowych zasad higieny.

Literatura

- [1] Kuś J., Stalenga J., Kopiński J., Madej A. 2005. Kompleksowa ocena wybranych gospodarstw ekologicznych w rejonie Brodnicy (woj. kujawsko-pomorskie). W: Raport naukowy: Kompleksowa ocena gospodarstw ekologicznych oraz wybrane aspekty funkcjonowania rynku żywności ekologicznej. IUNG-PIB Puławy: 6-43.
- [2] Niewiadomski K. 2006. Wybrane aspekty rozwoju rolnictwa ekologicznego w Polsce. *Wiś i Rolnictwo* 4: 59-76.
- [3] Pilarski S. 2005. Postawy konsumentów wobec żywności ekologicznej. W: Raport naukowy: Kompleksowa ocena gospodarstw ekologicznych oraz wybrane aspekty funkcjonowania rynku żywności ekologicznej. IUNG-PIB Puławy: 44-59.
- [4] Polska Norma PN-Z-19000-4, 2001. Jakość gleby. Ocena stany sanitarnego gleby. Wykrywanie jaj pasożytów jelitowych: *Ascaris lumbricoides* i *Trichuris trichiura*.
- [5] Quinn R., Smith H.V., Bruce R.G., Gidwood R.W.A. 1980. Studies on the incidence of *Toxocara* and *Toxocara* spp. ova in the environment. I. A comparison of flotation procedures for recovering *Toxocara* spp. ova from soil. *Journal of Hygiene Cambridge* 84: 83-89.
- [6] Szostak B., Bekier-Jaworska E. 2003. Zanieczyszczenie mikrobiologiczne i parazytologiczne gleby na terenie ferm świń. *Medycyna Weterynaryjna* 59: 251-254.
- [7] Gundlach J.L., Sadzikowski A.B., Tomczuk K. 1996. Zanieczyszczenie jajami *Toxocara* sp. wybranych środowisk miejskich i wiejskich. *Medycyna Weterynaryjna* 52: 395-396.
- [8] Kłapeć T., Sikorska-Stroczyńska M., Galińska E. 2000. Ocena skażenia gleby jajami pasożytów jelitowych. *Medycyna Środowiskowa* 1: 91-92.
- [9] Mizgajska H., Jarosz W. 2001. Skażenie gleby jajami helmintów w Polsce. Problemy higieny i epidemiologii u progu XXI wieku. *Problemy Higieny* 74: 126-130.
- [10] Okulewicz A., Złotorzycka J. 1997. *Toxocara canis* (Nematoda) oraz toksokarozy zwierząt i człowieka. *Wiadomości Parazytologiczne* 43: 3-25.
- [11] Ziomko I., Cencek T. 1999. Inwazje pasożytnicze zwierząt gospodarskich – wybrane metody diagnostyczne. Drukarnia Piotra Włodarskiego, Warszawa.
- [12] Zwoliński J. 2000. Czynniki ryzyka zarażenia się *Toxocara canis* w populacji pacjentów z makroregionu lubelskiego. *Wiadomości Parazytologiczne* 46: 463-473.
- [13] Kłapeć T., Sikorska-Stroczyńska M., Galińska E. 2003. Helmintologiczne skażenie środowiska – zagrożeniem zdrowia. *Medycyna Ogólna* 9: 347-354.
- [14] Kłapeć T. 2005. Ocena biologicznego skażenia gleb i warzyw spod upraw pod osłonami foliowymi w gospodarstwach na terenie województwa lubelskiego. *Medycyna Środowiskowa* 8: 147-154.
- [15] Nowak P., Jochymek M., Pietrzyk A. 2007. Występowanie pasożytów jelitowych człowieka w wybranych populacjach na terenie Krakowa w latach 2000–2006 na podstawie badań parazytologicznych kału przeprowadzonych w Laboratorium Parazytologii Wojewódzkiej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej. *Wiadomości Parazytologiczne* 53: 285-293.
- [16] Kłapeć T. 2006. Skażenie parazytologiczne gleb w tunelach foliowych na Zamojszczyźnie. *Ochrona przed korozją*. Nr specjalny 9s/A/2006: 188-192.
- [17] Deryło A. 2002. Parazytologia i akaroentomologia medyczna. PWN, Warszawa.
- [18] Rembiałkowska E. 2003. Rolnictwo ekologiczne a jakość żywności i efektywność ekonomiczna. *Problemy środowiska i jego ochrony* 11: 68-88.

Wpłynęło 17 września 2009

Zaakceptowano 30 października 2009