

## Sesja I. Toksokaroza

### Objawy kliniczne toksokarozy u dzieci badanych w Oddziale Hospitalizacji Jednego Dnia IMiD w latach 2008–2009

Alicja Karney<sup>1</sup>, Maria Mordasewicz-Goliszewska<sup>1</sup>, Sabina Dobosz<sup>2</sup>, Beata Krynicka-Czech<sup>2</sup>, Małgorzata Turzyniecka<sup>1</sup>, Barbara Kowalewska-Kantecka<sup>1</sup>, Magdalena Marczyńska<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Oddział Hospitalizacji Jednego Dnia, Instytut Matki i Dziecka, Warszawa

<sup>2</sup>Klinika Chorób Zakaźnych Wieków Dziecięcego, WUM, Wojewódzki Szpital Zakaźny, Warszawa

#### Wstęp

Toksokaroza to choroba wywoływana przez larwę nicieni z rodzaju *Toxocara* spp. Zarażeniu mogą ulec ludzie w każdym wieku, szczególnie zagrożone są małe dzieci. W zależności od miejsca osiedlenia się larw obserwuje się różnorodne, niespecyficzne objawy kliniczne, często przebieg jest bezobjawowy. Wyróżnia się postać trzewną, oczną i neurotoksokarozę. Wskazania do leczenia ustalane są indywidualnie: w zależności wieku pacjenta, objawów i postaci choroby. Brak jest metod oceniających skuteczność leczenia.

Celem pracy była ocena częstości zarażenia i objawów klinicznych toksokarozy u dzieci hospitalizowanych w Oddziale Hospitalizacji Jednego Dnia (OHJD) IMiD.

#### Material i metody

W latach 2008–2009 w OHJD podejrzenie toksokarozy wysunięto u 32 pacjentów, w wieku od 14 miesięcy do 14 lat. Zarażenie potwierdzono testem serologicznym ELISA IgG z antygenami wydalniczo-wydzielniczymi *Toxocara* spp. Badania wykonano w Pracowni Parazytologii Wojewódzkiego Szpitala Zakaźnego w Warszawie. Analizowano powód diagnostyki, zgłaszane dolegliwości, objawy kliniczne i odchylenia w badaniach dodatkowych. Wszystkie dzieci, u których rozpoznano zarażenie zostały skierowane do Poradni Chorób Odzwierzęcych Szpitala Zakaźnego.

#### Wyniki

Dodatni wynik ELISA IgG stwierdzono u 26/32 (81%) dzieci, Index IgG wynosił od 1,26 do 4,52. W grupie tej było 11 dziewcząt i 15 chłopców. Siedemnaścioro dzieci mieszkało w mieście, dziewięcioro pochodziło ze środowiska wiejskiego. U 13/26 pacjentów w domu były zwierzęta. Powodem diagnostyki w kierunku toksokarozy były następujące objawy i/lub odchylenia w badaniach dodatkowych: wysypki skórne, bóle głowy, uczucie przewlekłego zmęczenia, podwyższone IgE, eozynofilia, powiększone węzły chłonne w jamie brzusznej, podwyższone wykładniki stanu zapalnego. Czternaścioro dzieci miało rozpoznaną alergię. W badaniach dodatkowych stwierdzono: eozynofilię u 13 dzieci (od 6 do 22), podwyższone IgE całk. u 16 dzieci, podwyższone wykładniki stanu zapalnego (OB, CRP) obserwowano u 1 dziecka. Badanie USG jamy brzusznej wykonano u 17/26 dzieci; u 2 stwierdzono powiększoną śledzionę, w jednym przypadku powiększone węzły chłonne krezkowe, u 14 było prawidłowe. Badanie okulistyczne wykonano u wszystkich dzieci, u 1 dziecka stwierdzono skupiska barwnika (niecharakterystyczne dla toksokarozy ocznej). Wszystkie dzieci zostały skierowane do Poradni Chorób Odzwierzęcych, zgłosiło się 17 z nich. U wszystkich rozpoznano postać trzewną choroby. U 12/17 zastosowano leczenie albendazolem, 5 dzieci pozostaje w obserwacji; dzieci te nie miały wskazań do leczenia.

**Wnioski**

1. Objawy zarażenia *Toxocara* były różnorodne.
2. U pacjentów z nasilonymi objawami alergii należy uwzględnić współistnienie toksokarozy.

## Występowanie jaj *Toxocara* spp., *Ascaris* spp. i *Trichuris* spp. na warzywach i owocach ekologicznych

Teresa Kłapeć<sup>1</sup>, Maria Stroczyńska-Sikorska<sup>1</sup>, Grzegorz Kania<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Zakład Higieny i Parazytologii Środowiska Instytutu Medycyny Wsi im. Witolda Chodźki, Lublin

<sup>2</sup>Katedra i Zakład Biologii i Parazytologii Uniwersytetu Medycznego, Lublin

W Polsce co roku rośnie liczba gospodarstw ekologicznych. W 2008 roku było ich około 15 tysięcy. Największe zainteresowanie rolnictwem ekologicznym jest w województwach: małopolskim, podkarpackim i lubelskim. Uprawy ekologiczne zajmują w naszym kraju około 315 tysięcy hektarów, co stanowi 1,9% użytków rolnych. Województwo lubelskie w 2008 roku posiadało 1566 gospodarstw ekologicznych, zajmując trzecie miejsce w kraju. Warzywa (w tym owoce jagodowe) i pola uprawne zajmowały 30% upraw. Wraz ze wzrostem zainteresowania rolników ekologią i przekształcaniem przez nich gospodarstw na ekologiczne powstaje coraz więcej firm i przetwórci prowadzących skup produktów ekologicznych. Dzięki przetwórstwu i działalności ekoturystycznej polscy rolnicy mają szanse wejścia na zachodnie rynki zbytu oraz możliwości uzyskania dodatkowych dochodów. Celem pracy było zbadanie stopnia zanieczyszczenia warzyw jajami geohelminarów: *Toxocara* spp., *Ascaris* spp. i *Trichuris* spp. Badania prowadzono w okresie 2008–2009. Łącznie pobrano i przebadano 74 próby, w tym 66 prób warzyw ekologicznych i 8 prób

owoców jagodowych (truskawki). Materiał pochodził z 11 gospodarstw ekologicznych z terenu Lubelszczyzny. Przeprowadzone badania wykazały, że zanieczyszczenie warzyw jajami geohelminarów wystąpiło w 15 próbach (20,3%). Jaja *Toxocara* spp. stwierdzono w 9 próbach warzyw (12,2%), jaja *Ascaris* spp. w 4 próbach (5,4%), a jaja *Trichuris* spp. w 2 (2,7%). Owoce jagodowe (truskawki) były wolne od jaj geohelminarów. Jaja *Toxocara* spp. stwierdzono na porach, selerach, cebuli, marchwi, pietruszce, ziemniakach, cukinii i botwinie. Jaja *Ascaris* spp. na porach, cebuli, burakach ćwikłowych i rabarbarze. Jaja *Trichuris* spp. na burakach ćwikłowych i rabarbarze. Warzywa zanieczyszczone jajami nicieni pasożytniczych mogą być źródłem zarażenia ludzi i zwierząt. Spożywane, zwłaszcza w stanie surowym mogą być przyczyną zachorowań ludzi na glistnicę i toksokarozę; stwarzają ryzyko zarażenia nie tylko konsumentów, ale także gospodarzy i letników tam przyjeżdżających. Dlatego bardzo ważne jest dokładne mycie warzyw i owoców przed spożyciem oraz przestrzeganie podstawowych zasad higieny.

# Porównanie skuteczności metod parazytologicznych stosowanych do badania odwodnionych komunalnych osadów ściekowych

Jolanta Zdybel, Tomasz Cencek

Zakład Parazytologii i Chorób Inwazyjnych, Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy, Puławy

## Wstęp

Ilość produkowanych w Polsce komunalnych osadów ściekowych systematycznie wzrasta. Ich przyrodnicze zagospodarowanie jest z jednej strony metodą pozwalającą wykorzystać je jako nawóz, a z drugiej niesie jednak ryzyko skażenia środowiska bakteriami i pasożytami. W związku z tym konieczne jest prowadzenie badań na obecność tych organizmów. Powszechnie stosowanymi w Polsce metodami do parazytologicznych badań osadów ściekowych są: metoda wg PN-Z-19000-4 i metoda zmodyfikowana wg Quinna. Metody te były opracowane do badania gleby lecz w badaniach osadów ściekowych są stosunkowo mało skuteczne. W związku z tym w Zakładzie Parazytologii i Chorób Inwazyjnych PIWet-PIB do badania osadów ściekowych w kierunku jaj nicieni jelitowych z rodzaju *Ascaris*, *Trichuris* i *Toxocara* opracowano własną metodę, będącą rozwinięciem metody Quinna. Celem przedstawionych badań było porównanie skuteczności metody własnej z metodą wg PN-Z-19000-4 i metodą wg Quinna.

## Material i metody

Do badań wykorzystano 5 próbek osadów ściekowych odwodnionych pobranych z różnych oczyszczalni ścieków komunalnych w Polsce. Prób-

ki o masie 50 gramów badano wymienionymi metodami. Liczbę wyizolowanych jaj określano pod mikroskopem przy powiększeniu 200×.

## Wyniki

Metodą PN-Z-19000-4 w badanych próbkach stwierdzono średnio 3,4 jaja *Ascaris* spp., 0,2 *Trichuris* spp. i 0,8 *Toxocara* spp. Metodą wg Quinna stwierdzono odpowiednio 19,8; 1,0 i 6,2 jaj, a metodą własną 69,6; 1,6 i 19,2 jaj/próbkę. Należy podkreślić, że metodą własną stwierdzano w każdej próbce jaja wszystkich 3 rodzajów pasożytów, podczas gdy metodą PN-Z-19000-4 w 1 próbce nie stwierdzono jaj *Ascaris* spp., w 4 nie stwierdzono jaj *Trichuris* a w 3 jaj *Toxocara* spp. Metodą wg Quinna w 2 próbkach nie stwierdzono jaj włosogłówek.

## Wnioski

Przeprowadzone badania wskazują na ponad 20-krotnie wyższą skuteczność metody własnej w badaniu osadów ściekowych od metody PN-Z-19000-4 i blisko 4-krotnie wyższą od metody wg Quinna. Należy rozważyć szerokie wprowadzenie tej metody do rutynowej diagnostyki parazytologicznej osadów ściekowych.

## Problem pasożytów jelitowych u psów zaprzęgowych w Polsce

Anna Bajer<sup>1</sup>, Małgorzata Bednarska<sup>1</sup>, Anna Rodo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Zakład Parazytologii, Instytut Zoologii, Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski, Warszawa

<sup>2</sup>Zakład Patomorfologii Zwierząt, Katedra Patologii i Diagnostyki Weterynaryjnej, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Warszawa

### Wstęp

Treningi i starty w zawodach stanowią znaczny wysiłek dla organizmu pracujących psów zaprzęgowych. Sezon wyścigowy trwa od jesieni do wiosny, największa liczba zawodów odbywa się od stycznia do marca każdego roku. W tym czasie odbywają się wyścigi rangi mistrzowskiej (Mistrzostwa Polski, Europy, Świata), na których wymagana jest najwyższa wydolność psów pracujących. Inwazje pasożytów jelitowych, takich jak krwio pijne włosogłówki, czy tęgoryjce mogą w znacznym stopniu obniżyć wydolność wysiłkową psów i prowadzić do anemii.

### Materiały i metody

W drugiej połowie sezonu wyścigowego, od stycznia do kwietnia 2010 roku, przebadano 108 prób kału z 25 hodowli psów zaprzęgowych z terenu całej Polski. Dziewięć hodowli zaklasyfikowano jako „małe” – liczące 1–3 psy; 16 hodowli jako „duże”, liczące od 4 do >30 psów. Stosując metodę flotacji na solance i test immunofluorescencji pośredniej (IFA; MeriFluor Cryptosporidium/Giardia) wykryto obecność 3 gatunków nicieni i 3 gatunków pierwotniaków jelitowych u psów pracujących.

### Wyniki

Ogółem pasożyty jelitowe stwierdzono u 68% psów zaprzęgowych (73/108). W 51 próbach (47%) wykryto jaja przynajmniej jednego gatunku nicienia; dwa gatunki zidentyfikowano u 13% psów, trzy gatunki stwierdzono u dwóch psów. Najczęściej wykrywano tęgoryjce *Uncinaria stenocephala*

– w 36% hodowli (9/25), u 34% psów. *Toxocara canis* stwierdzono w 36% hodowli (9/25), u 17% psów. Najrzadziej wykrywano włosogłówkę *Trichuris vulpis* – w 20% hodowli (5/25), u 13% psów. Ogółem cysty/oocysty pierwotniaków jelitowych stwierdzono u 31% psów. Najczęściej wykrywano *Giardia* spp. (54% hodowli [13/24], 28% psów), następnie *Cryptosporidium* spp. (37.5% hodowli [9/24], 13% psów), oraz w 1 przypadku infekcję *Eimeria* spp. (0.9% prób). Prawie dwukrotnie częściej stwierdzano pierwotniaki u psów wolnych od nicieni (39%), w porównaniu do psów zarażonych nicieniami (22%). Przeprowadzono analizę czynników wpływających na zarażenie pasożytami – wielkość hodowli, wiek i płeć żywiciela, stosowanie antyhelmintyków. Głównymi czynnikami wpływającymi na bogactwo pasożytów były wielkość hodowli i rodzaj/częstość kuracji przeciw pasożytniczych. Rozprzestrzenienie nicieni było znacznie wyższe w dużych hodowlach w porównaniu do małych oraz w hodowlach, w których odrobaczenia przeprowadzane były rzadko (2–4 razy/rok) lub wcale, lub przy użyciu środków nieskutecznych przeciwko tęgoryjcom i włosogłówkom.

### Wnioski

W porównaniu do badań prowadzonych kilka lat wcześniej u psów zaprzęgowych w Polsce stwierdzono znaczący wzrost ekstensywności zarażeń nicieniami i utrzymywanie się wysokiego odsetka infekcji pierwotniakami jelitowymi z rodzaju *Cryptosporidium* i *Giardia*. Szczególnie niepokojący jest wysoki odsetek hodowli i psów pracujących zarażonych groźnym także dla ludzi gatunkiem nicienia, jakim jest *Toxocara canis*.

## Inwazje wybranych nicieni z rodziny Ascarididae u zwierząt drapieżnych

**Anna Okulewicz, Joanna Hildebrand, Agnieszka Perec-Matysiak,  
Katarzyna Buńkowska**

Zakład Parazytologii, Instytut Genetyki i Mikrobiologii, Uniwersytet Wrocławski, Wrocław

Duże znaczenie epizoonotyczne wśród ssaków drapieżnych Carnivora odgrywają Ascarididae z rodzajów *Toxocara* i *Toxascaris*. Wspólną cechą w cyklach rozwojowych tych nicieni jest znaczny udział gryzoni i uważa się, że cykle te są *non-strictly monoxenous* (Reperant i wsp. 2007). U lisów (*Vulpes vulpes*) – najczęściej notowanych drapieżników w Europie, identyfikowane są dwa gatunki *Toxocara canis* i *Toxascaris leonina*, często w koinwazjach. Te jelitowe pasożyty wydają się ze sobą konkurować. Wówczas gdy prewalencja *T. canis* jest bardzo wysoka, np. 61,6% w Anglii (Smith i wsp. 2003), czy 81% w Danii (Willingham i wsp. 1996), drugi gatunek występuje bardzo rzadko albo wcale – odpowiednio 0,3% i 0%. Tę zależność odnotowano także w przypadkach wysokiej ekstensywności zarażenia *T. leonina* – 52,2% i 4,4% – *T. canis* u lisów na terenie Hiszpanii (Criado-Fornelio i wsp. 2000). W Polsce u lisów stwierdzone jest współwystępowanie obu gatunków, przy czym prewalencja *T. leonina* jest zdecydowanie niższa (0,9–1,1%) (Balicka-Ramisz i wsp. 2003, Ramisz i wsp. 2004) lub notuje się obecność tylko *T. canis* (Pacoń i wsp. 2006, Borecka i wsp. 2009). Różnice

obserwuje się także w stopniu zarażenia kotowatych nicieniami *Toxocara cati* i *T. leonina*. W Hiszpanii odnotowano prewalencję odpowiednio 18,3% i 1,3% u kotów domowych oraz 37,5% i 62,5% u dziko żyjących rysi (*Lynx pardinus*) (Guadalpe i wsp. 2004, Torres i wsp. 1998). Badania przeprowadzone w Szwajcarii wskazały na zależność pomiędzy występowaniem nicieni u lisów, a stopniem urbanizacji. Niższa prewalencja *T. leonina* w pobliżu miast – 8% w odniesieniu do 59,6% na terenach rolniczych wydaje się być związana z niższą liczebnością gryzoni, będących żywicielami paratenicznymi. W badaniach własnych prowadzonych na terenie ogrodu zoologicznego, mimo okresowo przeprowadzanej dehelmintyzacji, obserwuje się u dzikich Felidae i Canidae, inwazje *T. leonina*, *T. cati* i *T. canis*, co także można wiązać z dużym udziałem gryzoni w krążeniu tych pasożytów. Mimo różnic w biologii nicieni z rodzaju *Toxocara* i *Toxascaris*, ich lokalizacja w organizmie żywicieli, morfologia dorosłych osobników i wymiary jaj są bardzo podobne, dlatego w niektórych pracach (np. Vervaeke i wsp. 2005) gatunki *T. canis* i *T. leonina* traktowane są łącznie.



## Gryzonie jako żywicieli parateniczni nicieni z rodziny Ascarididae

Joanna Hildebrand, Grzegorz Zalesny, Katarzyna Buńkowska,  
Agnieszka Perec-Matysiak

Zakład Parazytologii, Instytut Genetyki i Mikrobiologii, Uniwersytet Wrocławski, Wrocław

### Wstęp

Układy pasożyt-żywicieli w odniesieniu do drobnych ssaków wykazują dużą różnorodność, gdyż gryzonie pełnią rolę żywicieli ostatecznych i pośrednich, a także paratenicznych dla wielu gatunków helmintów. Badania nad tą grupą dotyczą wpływu czynników biotycznych i abiotycznych na kształtowanie się zarówno helmintofauny danych gatunków żywicielskich, jak i poszczególnych układów pasożyt-żywicieli oraz ekologicznych aspektów występowania helmintów i pierwotniaków o znaczeniu zoonotycznym. Od kilku lat na terenie Dolnego Śląska prowadzone są badania nad środowiskowymi uwarunkowaniami występowania pasożytów w populacjach dziko żyjących gryzoni. Jednym z aspektów jest rola tej grupy żywicielskiej w utrzymaniu w ekosystemach nicieni z rodziny Ascarididae.

### Material i metody

Analizie poddano zgrupowania helmintów gryzoni odławianych w okresach dwuletnich na dwóch stanowiskach – na obrzeżach Wrocławia i na terenie Rezerwatu „Stawy Milickie”. Helminty, postaci dorosłe i larwalne, pozyskiwano w wyniku standardowych sekcji parazytologicznych, natomiast do oceny prewalencji larw Ascarididae zastosowano metodę kompresorową. Do opisanie zgrupowań pasożytów użyto standardowych wskaźników parazytologicznych i ekologicznych.

### Wyniki

Przebadano 373 gryzonie reprezentujące 5 gatunków (*Apodemus agrarius*, *A. flavicollis*, *Myodes glareolus*, *Microtus agrestis*, *M. arvalis*). Ogólna prewalencja helmintów wyniosła 71,4% u tych żywicieli odłowionych na obrzeżach Wrocławia i 73,4% na terenie Rezerwatu „Stawy Milickie”. Stwierdzono obecność, odpowiednio 17 i 23 taksonów należących do Digenea, Cestoda i Nematoda. Larwy Ascarididae w wątrobie i mózgu występowały łącznie u 46 osobników. Wykazano istotną statystycznie zależność pomiędzy występowaniem tych nicieni a gatunkiem żywiciela, sezonem i średnim bogactwem gatunkowym.

### Wnioski

W środowisku naturalnym krążenie nicieni z rodziny Ascarididae odbywa się przy znaczącym udziale gryzoni, które pełnią rolę żywicieli paratenicznych lub pośrednich. Wydaje się, że główne źródło zarażenia stanowią dziko żyjące drapieżniki. Behawior i preferencje siedliskowe *Apodemus agrarius* decydują o znacznie wyższej niż u pozostałych myszowatych i nornikowatych prewalencji postaci larwalnych Ascarididae. Po raz pierwszy wykazano wpływ czynników abiotycznych (sezon) i biotycznych (współwystępowanie innych gatunków helmintów) na występowanie tych nicieni u żywicieli paratenicznych.

## Próba wykrycia *Dirofilaria immitis* u psów

**Maria Michalczyk, Rajmund Sokół**

Katedra Parazytologii i Chorób Inwazyjnych, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn

W Katedrze Parazytologii i Chorób Inwazyjnych Wydziału Medycyny Weterynaryjnej Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie rocznie wykonuje się ponad 1000 różnych badań parazytologicznych. Korzystając z własnej bazy danych, do badań wytypowano 8 psów, które przebywały w strefie endemicznej dirofilariozy. Z ich właścicielami przeprowadzono wywiad, ustalono wiek zwierząt oraz miejsca i czasu przebywania w strefie. Przy typowaniu brano pod uwagę psy powyżej drugiego roku życia, czas przebywania w rejonie występowania dirofilariozy minimum 3 miesiące oraz czas, jaki minął od dnia powrotu, (co najmniej 8 miesięcy). Zbadano krew od 8 psów różnych ras bez objawów klinicznych (Tabela 1).

Od każdego psa pobierano krew do badań o godzinie 23 i 6 trzykrotnie w odstępach 6. dniowych. W laboratorium z każdej próby wykonano po 10 rozmazów, poprzez naniesienie kropli krwi na odtłuszczone szkiełko podstawowe, a następnie dodanie kropli heparyny i roztworu fizjologicznego, ca-

łość wymieszano bagietką i przykryto szkiełkiem nakrywkowym. W tak przygotowanych preparatach poszukiwano pod mikroskopem larw. Każdą próbkę krwi zbadano również testem Canine Heartworm Test Kit, którym wykrywa się już 7–8 miesięczne pasożyty. Do prawidłowego wykonania testu potrzeba 40 µl krwi pełnej (jedna kropla), którą należy nanieść do próbnika. Względna czułość testu wynosi 99%, natomiast względna swoistość 100%. Wszystkie wykonane próby, zarówno rozmazy jak i test były ujemne. Badane psy nie zostały zarażone *D. immitis* podczas pobytu za granicą. Z uwagi na częste w ostatnich latach wyjazdy właścicieli z psami w rejonu endemiczne, po zauważeniu po powrocie u psów objawów wskazujących na zaburzenia ze strony układu krwionośnego i oddechowego należy je dodatkowo zbadać na obecność dirofilarii. Test diagnostyczny jest prosty w użyciu, łatwy do przeprowadzenia w każdej lecznicy dla zwierząt.

Tabela 1.

Płeć	Wiek	Kraj pochodzenia	Kraj pobytu	Czas pobytu w rejonie endemicznym
♂	2 lata	Włochy	Polska	1 rok
♀	2 lata	Włochy	Polska	1 rok
♂	1,5 roku	Grecja	Polska	6 miesięcy
♀	4 lata	Polska	Francja	3 miesiące, co roku
♂	5 lat	Polska	Francja	3 miesiące, co roku
♂	5 lat	Polska	Turcja	6 miesięcy
♀	3 lata	Polska	różne kraje basenu Morza Śródziemnego	kilkanaście razy w roku
♂	4 lata	Polska	różne kraje Europy	wystawy
♀	6 lat	Polska	różne kraje Europy	wystawy



## Alternatywne metody zwalczania nicieni u zwierząt hodowlanych

**Klaudia Brodaczewska, Kinga Jóźwicka, Maria Doligalska**

Zakład Parazytologii, Instytut Zoologii, Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski, Warszawa

Rosnąca lekooporność nicieni pasożytniczych stawia przed badaczami nowe wyzwania dotyczące ograniczania helmintoz. Stosowanie na dużą skalę leków przeciwpasożytniczych może powodować skażenie środowiska i żywności, co wymusza poszukiwanie alternatywnych metod zwalczania pasożytów. Wśród nich wymienić należy metody genetyczne, środowiskowe, dietetyczne oraz opracowywanie szczepionek (Stear i wsp. 2007). Metody genetyczne opierają się na selekcji szczepów zwierząt, które wykazują obniżoną wrażliwość na inwazje przy jednoczesnym zachowaniu wartości hodowlanych. Wprowadzenie odmian, które są odporne na powszechne na danym terenie gatunki pasożytów pomaga powstrzymać rozprzestrzenianie inwazji. Metody środowiskowe polegają na zmniejszeniu liczebności form wolno żyjących i osłabianiu inwazyjności pasożytów. Obiecujące są badania, które wykazują przeciwpasożytnicze właściwości niektórych grzybów oraz wtórnych metabolitów roślin. Należą do nich m.in. glukuronozidy kwasu oleanolowego *Calendula officinalis*, które obniżają inwazyjność larw nicieni (Szakiel i wsp. 2008). Wzbogacanie diety zwierząt hodowlanych o niektóre substancje może zwiększać ich odporność oraz ułatwiać zwalczenie inwazji pasożytniczej, np. suplementacja mocznikiem obniża poziom zarażenia *Teladorsagia circumcincta* u owiec. Szczepionki umożliwiły opanowanie, a wręcz wyeliminowanie wielu chorób zagrażających człowiekowi. Wzbudzanie tą metodą czynnej odporności u zwierząt jest jednym ze sposobów walki z pasożytami. Szczepionki, poza antygenami pasożyta, muszą zawierać substancje pomocnicze o właściwościach adjuwantowych, które wzmagają odpowiedź immunologiczną podnosząc skuteczność szczepienia. Próby stworzenia

szczepionek przeciwko helmintom trwają od lat 50. XX wieku i dotychczas niewiele z nich jest efektywnych. Zarówno atenuowane larwy, oczyszczone antygeny, jak i rekombinowane białka w większości przypadków wykazywały niską skuteczność (Hein i Harrison 2005). Jednym z rozwiązań tego problemu może być wskazanie adjuwantów, które będą hamować immunosupresję wzbudzaną przez pasożyty. Proponowaną substancją o takich właściwościach jest chitozan. Jest to kationowy, biokompatybilny polisacharyd (pochodna chityny, częściowo deacetylowana), który wykazuje właściwości mukoadhezyjne. Osłabia połączenia międzykomórkowe umożliwiając efektywniejszy transport leków do komórek oraz wydłużając ich ekspozycję na antygeny. U myszy powoduje aktywację zarówno odpowiedzi wrodzonej (makrofagi, komórki NK), jak i nabytej (przeciwciała). Podawany alimentarnie łącznie z antygenem wywołuje specyficzną odpowiedź splenocytów i indukuje wydzielanie cytokin Th2 zależnych (Rauw i wsp. 2003). Właściwości te mogą być wykorzystane przy opracowywaniu szczepionek podawanych drogą pokarmową, a nie drogą iniekcji (Tsuji i wsp. 2003). Inna metodą zwalczania nicieni jest ekspozycja ich form wolno żyjących na działanie wtórnych metabolitów roślin, np. pentacyklicznych triterpenoidów. Związki te posiadają liczne właściwości przeciwpasożytnicze, przeciwzapalne, przeciwnowotworowe i cytotoksyczne (Francis i wsp. 2002). Saponiny te mają zdolność wiązania się z wieloma receptorami komórek docelowych. Wynika to z faktu, że posiadają one różną liczbę, rodzaj i układ łańcuchów cukrowych. Obecność lub brak podstawników w części niecukrowej także decyduje o ich odmiennych właściwościach. Dzięki tej strukturalnej różnorodności

mogą wiązać się z błoną komórek, przenikać do cytosolu i zmieniać konfigurację transbłonowych przenośników (Francis i wsp. 2002). Ze wstępnych badań wykonanych w Zakładzie Parazytologii UW wynika, że triterpenoidy roślinne (szczególnie frakcja nagietka bogata w glukuronozidy kwasu oleanolowego) zaburzają embriogenezę i rozwój larw *Heligmosomoides polygyrus*. W poszukiwaniu i opracowywaniu nowych metod zwalczania pasożytów obiecującym rozwiązaniem wydaje się stosowanie substancji pochodzenia naturalnego. Są one przydatne, zarówno do zwalczania wolno żyjących stadiów nicieni w środowisku, jak i wzmacniają odporność żywicieli. Kontynuowanie badań w tym kierunku umożliwi rozwijanie różnorodnych alternatywnych metod ograniczania inwazji pasożytniczych i pozwoli na zmniejszenie stosowania leków. Będzie to sprzyjało równowadze biologicznej oraz umożliwi produkcję nieskażonej żywności.

### Bibliografia

- [1] Francis G., Kerem Z., Makkar S.P.H., Becker K. 2002. The biological action of saponins in animal system: a review. *British Journal of Nutrition* 88: 587-605.
- [2] Hein W.R., Harrison G.B.L. 2005. Vaccines against veterinary helminths. *Veterinary Parasitology* 132 (3-4).
- [3] Rauw F., Gardin Y., Palya V., Anbari S., Gonze M., Lemaire S., van den Berg T., Lambrecht B. 2003. The positive adjuvant effect of chitosan on antigen-specific cell-mediated immunity after chickens vaccination with live Newcastle disease vaccine. *Veterinary Immunology and Immunopathology* Vol. 134 (3-4).
- [4] Stear M.J., Doligalska M., Donskow-Schmelter K. 2007. Alternatives to anthelmintics for the control of nematodes in livestock. *Parasitology*. 134 (2).
- [5] Szakiel A., Ruszkowski D., Grudniak A., Kurek A., Wolska K.I., Doligalska M., Janiszowska W. 2008. Antibacterial and antiparasitic activity of oleanolic acid and its glycosides isolated from marigold (*Calendula officinalis*). *Planta Medica* Vol. 74 (14).
- [6] Tsuji N., Suzuki K., Kasuga-Aoki H., Isobe T., Arakawa T., Matsumoto Y. 2003. Mice Intranasally Immunized with a Recombinant 16-Kilodalton Antigen from Roundworm *Ascaris* Parasites Are Protected against Larval Migration of *Ascaris suum*. *Infection and Immunity* Vol. 71 (9).