

Ewa Bilaska-Zajęc

dr hab.

Dział Parazytologii i Chorób Inwazyjnych, Chorób Pszczół i Chorób Zwierząt Wodnych



Opracowanie i wdrożenie systemu nadzoru nad włośnicą – od wysokoczułej diagnostyki do genomowego śledzenia transmisji pasożyta



Puławy,
2026.03.27

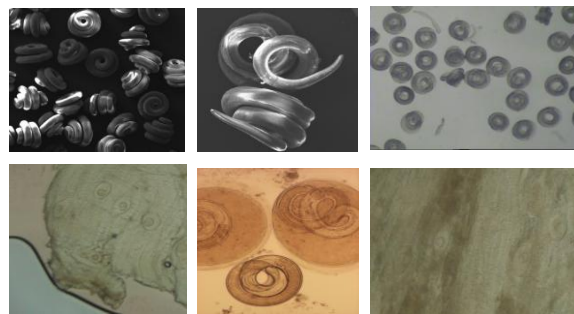
Włośnica

- Zoonoza wywoływana spożyciem wędlin lub mięsa (dziki, świnie) zawierającego żywe larwy włośni
- Symptomy – zależne od faz cyklu rozwojowego pasożyta
- Alergiczno toksyczne – nadwrażliwość typu I
- W przypadku bardzo intensywnych inwazji może dochodzić do zgonów! (miocarditis)



- Gatunki *Trichinella* (13) – wszystkie patogenne

T.spiralis*, *T.nativa*, *T.britovi*, *T.pseudospiralis*, *T.nelsoni*, *T.papuae*, *T.zimbabwensis*, *T.murelli*, *T.patagoniensis*, *T6*, *T8*, *T9*, *T. chanchalensis



System nadzoru nad włośnicą

1. Obowiązek badania świń, dzików, koni oraz innych, podatnych na zarażenie włośniami gatunków zwierząt (ROZPORZĄDZENIE WYKONAWCZE KOMISJI (UE) 2015/1375)

- Kto wykonuje te badania?

Urzędowi lekarze weterynarii (około 3000) – wszyscy wyznaczeni przez PLW dopiero po ukończeniu szkolenia prowadzonego przez KLR

- Gdzie?

W około 800 laboratoriach przy rzeźniach, stacjach wytrawiania przy IW i w lecznicach weterynaryjnych

- Rocznie badanych jest około 20 milionów świń



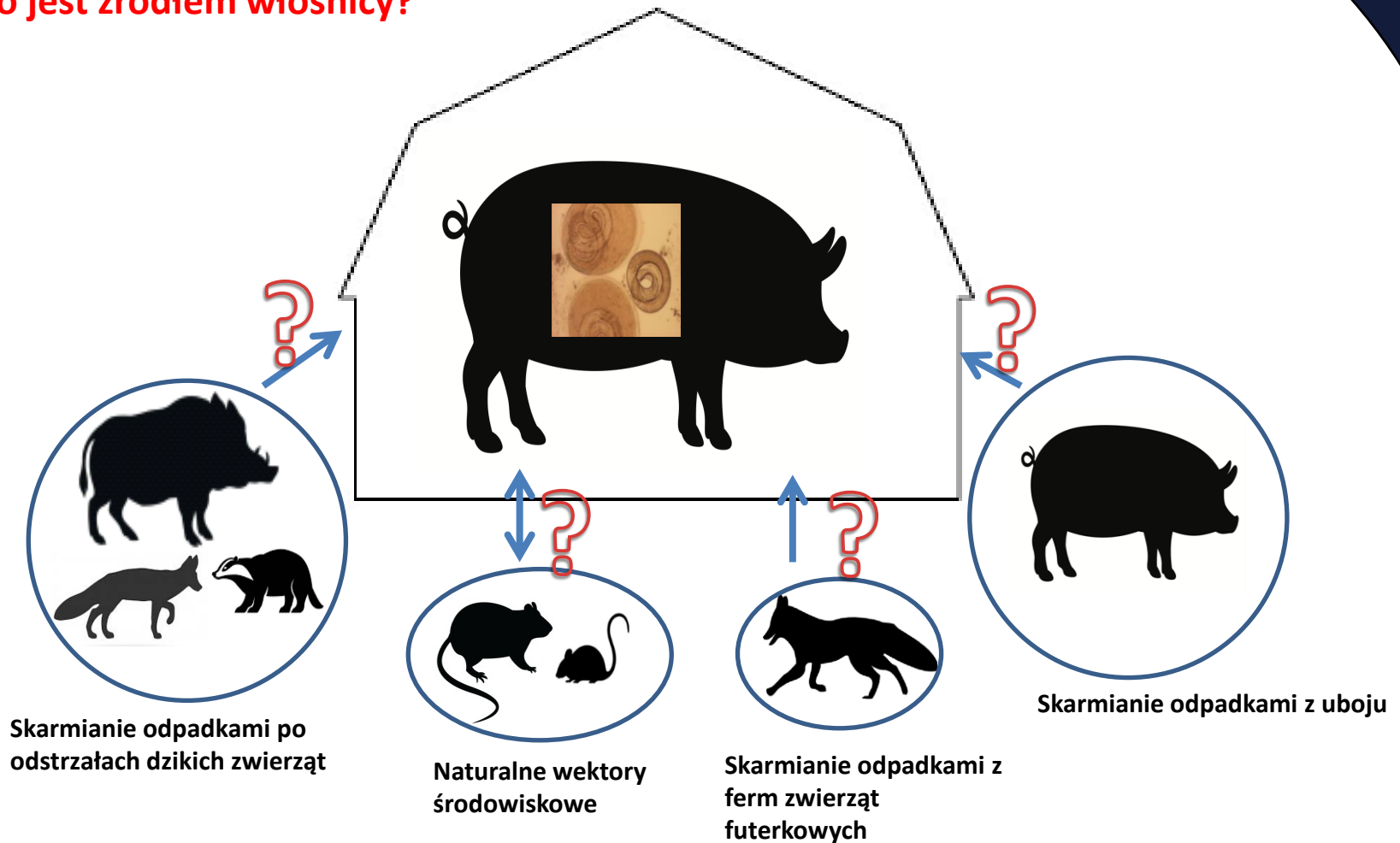
oraz 200-300 tysięcy dzików



2. Dochodzenia epidemiologiczne w sytuacji wystąpienia włośnicy u ludzi lub w ogniskach włośnicy u świń (Instrukcja GIW)

IW - dochodzenia epidemiologiczne

Co jest źródłem włośnicy?



IW - dochodzenia epidemiologiczne



Article

Trichinella Outbreaks on Pig Farms in Poland in 2012–2020

Ewa Bilaska-Zajac¹, Mirosław Różycki¹, Weronika Korpysa-Dzirba^{1,*}, Aneta Belcik¹, Anna Ziętek-Barszcz², Magdalena Włodarczyk-Ramus¹, Aneta Gontarczyk¹ and Tomasz Cencek¹

¹ Department of Parasitology and Invasive Diseases, National Veterinary Research Institute, Partyzantów Avenue, 57, 24-100 Pulawy, Poland; ewa.bilaska@piwet.pulawy.pl (E.B.-Z.); mrozycki@piwet.pulawy.pl (M.R.); aneta.belcik@piwet.pulawy.pl (A.B.); magdalena.wlodarczyk@piwet.pulawy.pl (M.W.-R.); aneta.gontarczyk@piwet.pulawy.pl (A.G.); tcencek@piwet.pulawy.pl (T.C.)

² Department of Epidemiology and Risk Assessment, National Veterinary Research Institute, Partyzantów Avenue, 57, 24-100 Pulawy, Poland; anna.barszcz@piwet.pulawy.pl

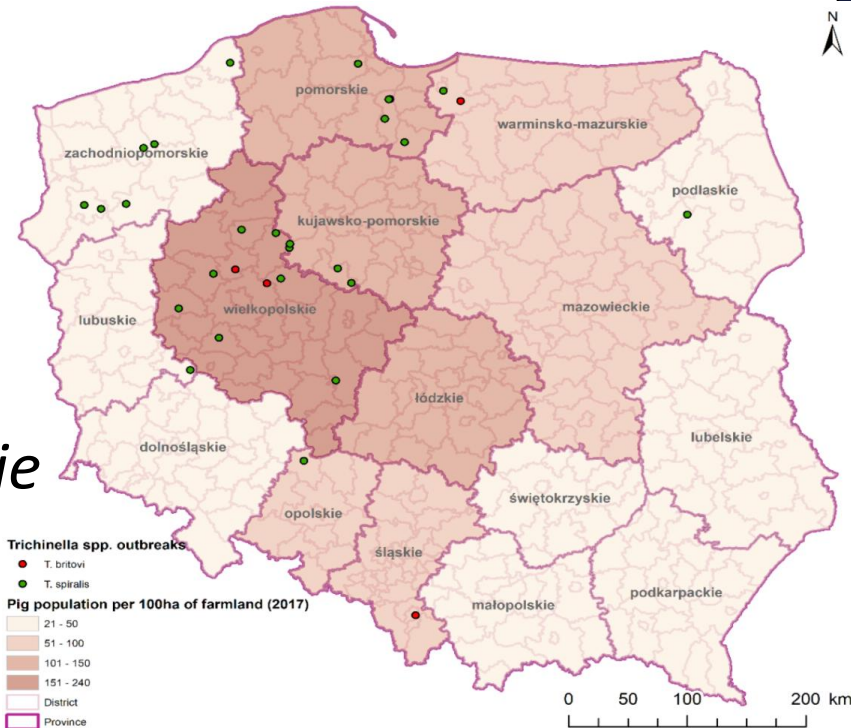
* Correspondence: weronika.korpysa@piwet.pulawy.pl

26 gospodarstw - *T. spiralis*

4 gospodarstwa - *T. britovi*



Niezwykle homogeny genetycznie



Epidemiologia molekularna

Praca doktorska:

Analiza pojedynczych genów (ITS, 5srDNA, COX)

Analiza mikrosatelit



...ale...bardzo czasochłonna i pracochłonna przez co niemożliwa do zastosowania w bieżących ogniskach włośnicy

A co gdybyśmy mogli mieć narzędzie aby te wszystkie badania zrobić w tydzień żeby móc zastosować je w bieżących ogniskach włośnicy, odpowiadając tym samym na potrzeby IW?

**Czy możliwe jest opracowanie takiego narzędzia?
Czy da się to zrobić?**

Epidemiologia molekularna

“In the middle of difficulty lies opportunity.”

Genomowe śledzenie transmisji pasożyta

Restriction-site Associated DNA sequencing - **RADseq** - **sekwencjonowanie DNA związane z miejscami restrykcyjnymi**

Epidemiologia molekularna



Contents lists available at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

International Journal for Parasitology

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ijpara



Trich-tracker – a practical tool to trace *Trichinella spiralis* transmission based on rapid, cost-effective sampling of genome-wide genetic variation [☆]



Ewa Bilaska-Zajac ^{a,*}, Benjamin Rosenthal ^b, Peter Thompson ^b

^a National Veterinary Research Institute in Puławy, Department of Parasitology and Invasive Diseases, Aleja Partyzantów 56, 24-100 Puławy, Poland

^b USDA-Agricultural Research Service, Animal Parasitic Diseases Lab, BARC-East Building 1040, 10300 Baltimore Avenue, 10705 Beltsville, MD, USA

ARTICLE INFO

Article history:

Received 26 May 2021

Received in revised form 12 August 2021

Accepted 18 August 2021

Available online 17 September 2021

Keywords:

Trichinella spiralis

ddRADseq

Tool

Genetic variation

Outbreak tracing

ABSTRACT

Molecular epidemiology using traditional sequencing has been notoriously difficult in inbred parasites due to a lack of genetic variation available for discriminating among parasites. Next generation sequencing techniques offer a solution to this problem by increasing the number of loci that can be sequenced. Here, we introduce Trich-tracker, a tool that makes efficient use of diagnostic variation distributed throughout the genome of *Trichinella spiralis* to more rapidly, and conclusively, resolve connections and distinctions among focal outbreaks of *T. spiralis*. In particular, we rapidly characterised genetic variation among a sample of parasites from Polish farms and wildlife, sampling genomic variation using double digest restriction site-associated DNA sequencing (ddRADseq). Approximately 400,000 bases of sequence were generated from each sample and shown to be distributed across the genome with single nucleotide polymorphisms occurring at a frequency of approximately one base in 10,000. Both phylogenetic and Bayesian clustering analyses indicated that ddRADseq genotypes formed distinct clusters for specific outbreaks and were quite distinct from wild boar samples. Two of the investigated outbreaks were more similar to each other than to other outbreak samples, suggesting a link between these outbreaks. Hence, the Trich-tracker procedure identified informative genomic variation which afforded unprecedented epidemiological resolution. Trich-tracker is very flexible tool, quickly and inexpensively mining genomes of even highly inbred populations of *T. spiralis* to support outbreak investigations. The simplicity of the entire procedure, and time and cost effectiveness of Trich-tracker support its practical application in ongoing *Trichinella* outbreaks. The discriminating power of this tool is tunable and scalable, allowing application in a variety of epidemiological contexts, and is easily adapted to other parasite systems.

© 2021 The Author(s). Published by Elsevier Ltd on behalf of Australian Society for Parasitology. This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Epidemiologia molekularna

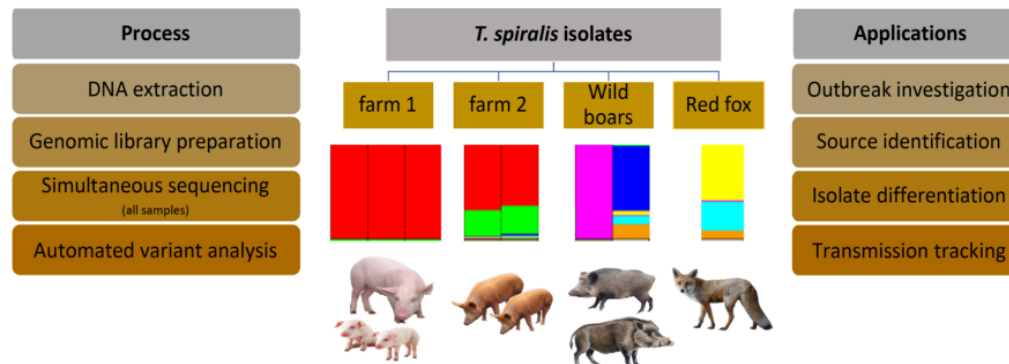
“Trich-tracker” możliwy do zastosowania w bieżących ogniskach włośnicy



Graphical Abstract (for review)

[Click here to access/download/Graphical Abstract \(for review\),Graphical abstract.pptx](#)

TRICH-Tracker: a fast, sensitive tool to differentiate among *T. spiralis* sources.



Epidemiologia molekularna

Jedyna na świecie- efektywna kosztowo jak też i czasowo! - metoda umożliwiająca różnicowanie izolatów larw *T.spiralis*, śledzenie transmisji tych pasożytów, identyfikację źródeł...

Element wpływu społeczno - gospodarczego PIWet PIB w ewaluacji 2025 (wpływ globalny)



United States Department of Agriculture
Research, Education, and Economics
Agricultural Research Service

December 16, 2025

Director General Prof Stanislaw Winiarczyk
National Veterinary Research Institute (NVRI)
Avenue Partызantow, 57, 24-100 Pulawy, Poland

Dear Prof. Winiarczyk,

The United States Department of Agriculture (USDA) Agricultural Research Service (ARS) participated in close scientific collaboration with the National Veterinary Research Institute - National Research Institute in Pulawy (PIWet-PIB) in research focused on improving available methods to identify connections among parasite isolates in order to intervene in disease outbreaks at the source of transmission. To do this, we leveraged new sequencing methods to examine the genomes of *Trichinella* spp. and established tools capable of identifying genetic differentiation of *Trichinella spiralis* populations which can be used to trace parasite transmission. This joint research combined advanced genomic analyses with applied epidemiology to greatly improve our understanding of population structure and transmission pathways of *T. spiralis* in both domestic and wild animal hosts.

The Trich-tracker tool was the result of this collaborative effort. It is an innovative, science-based genomic analysis platform enabling precise differentiation of *T. spiralis* subpopulations based on genome-wide information. The tool integrates rapid, cost-effective sampling of genetic variation with bioinformatic analyses, allowing reliable identification of epidemiological links and transmission routes during trichinellosis outbreaks.

Trich-tracker significantly reduces the time required to identify outbreak sources from weeks to days, thereby strengthening the effectiveness of veterinary surveillance and epidemiological investigations. The tool has been successfully implemented at our USDA laboratory, where it enhances outbreak response capacity and supports evidence-based decision making in meat inspection and food safety.

Based on both scientific validation and practical application, USDA recognizes Trich-tracker as an innovative and robust tool for tracing *Trichinella spiralis* transmission and recommends its use in routine epidemiological investigations, veterinary surveillance, and international research activities.

Sincerely,

PETER
THOMPSON

Peter C. Thompson
Research Zoologist

Digitally signed by PETER
THOMPSON
Date: 2025.12.16 12:26:21
-0500

USDA-Agricultural Research Service
Animal Parasitic Diseases Laboratory

To:

Director General Prof Stanislaw Winiarczyk
National Veterinary Research Institute (NVRI),
Avenue Partызantow, 57, 24-100 Pulawy, Poland

Recommendation on the use of the Trich-tracker method and gelatin medium

The European Union Reference Laboratory for Parasites (EURL-P), having reviewed the scientific documentation and data submitted by the National Veterinary Research Institute in Pulawy, Poland (PIWet-PIB), hereby:

- acknowledges that Trich-tracker constitutes an innovative and robust molecular tool for differentiation of *Trichinella spiralis* subpopulations and tracing transmission routes;
- recognizes that the Trich-tracker method is consistent with molecular epidemiology standards promoted by EURL-P, and that its application has the potential to enhance comparability and reliability of data across reference laboratories;
- acknowledges that adoption of Trich-tracker may be considered by national reference laboratories and official control laboratories performing surveillance of *Trichinella* infections, particularly in outbreak investigations and tracing of infection chains;
- acknowledges that the gelatin medium developed by PIWet-PIB (Biłska-Zajac et al., 2023) provides a reliable and standardized approach for preparing stable samples for proficiency testing (PT), ensuring consistent diagnostic performance;
- acknowledges that integrating Trich-tracker and the gelatin medium into routine surveillance and proficiency testing schemes could contribute to strengthening the EU-wide network for monitoring *Trichinella*, improve outbreak response, and contribute to food safety and public health.

The EURL-P recognizes the value of both **Trich-tracker** and the **gelatin medium** as valuable tools that can enhance existing diagnostic and surveillance protocols.

Adriano Casulli

Director of

- European Union Reference Laboratory for Parasites (EURL-P, food safety)
- European Union Reference Laboratory for Public Health and Zoonosis and Protozoa (EURL-PH-HP)
- WHO Collaborating Centre for the epidemiology, diagnosis and control of Cystic and Alveolar Echinococcosis
- Unit of Foodborne and Neglected Parasitic Diseases (DMI)

Department of Infectious Diseases (DMI)
ISTITUTO SUPERIORE di SANITÀ (Italian National Institute of Health)
Viale Regina Elena 299, 00161, Rome, ITALY

DEPARTMENT
INFECTIOUS DISEASES



HRVATSKI VETERINARSKI INSTITUT
10000 Zagreb, Španska cesta 143, P.P. 850
Telefon: 01 3123 - 446, Telefaks: 01 3198 - 541
www.vish.hr

No: Z-VI-4-1744/2025

Date: December 18, 2025.

Confirmation of implementation of the Trich-tracker

Croatian Veterinary Institute, Veterinary Department Vinkovci - NRL for parasites (genus *Trichinella*), hereby confirms the implementation and use of the Trich-tracker genomic tool within the project "Infection with parasites from the genus *Trichinella* in populations of golden jackals (*Canis aureus*) in Croatia" (TICAH).

Within this project, we apply molecular and genomic approaches to address key epidemiological questions concerning the prevalence, genetic diversity, and transmission dynamics of *Trichinella* spp. When conventional genetic markers provide insufficient resolution, particularly for *Trichinella spiralis*, the Trich-tracker tool is used as a dedicated solution to enable high-resolution differentiation of parasite subpopulations and tracing of transmission pathways.

The Trich-tracker approach, based on genome-wide analysis and next-generation sequencing supported by bioinformatic pipelines, generates detailed genetic data for population structure and phylogenetic analyses. Its implementation within the TICAH project has enhanced our ability to investigate epidemiological links between *Trichinella* isolates and to address complex transmission scenarios relevant to veterinary surveillance.

The application of the Trich-tracker tool is an integral part of the project methodology and supports the achievement of its scientific and epidemiological objectives. The results obtained using this approach contribute to collaborative analyses and joint scientific outputs with project partners.

This letter confirms that the Trich-tracker genomic tool has been implemented and is actively used within the TICAH project to address research and surveillance challenges related to *Trichinella* transmission.

Project manager:

PhD Davor Balić

Director of Institute:

PhD Andrea Humski

ANDREA
HUMSKI

Digitally signed
by ANDREA
HUMSKI
Date: 2025.12.18
14:40:40 +0100

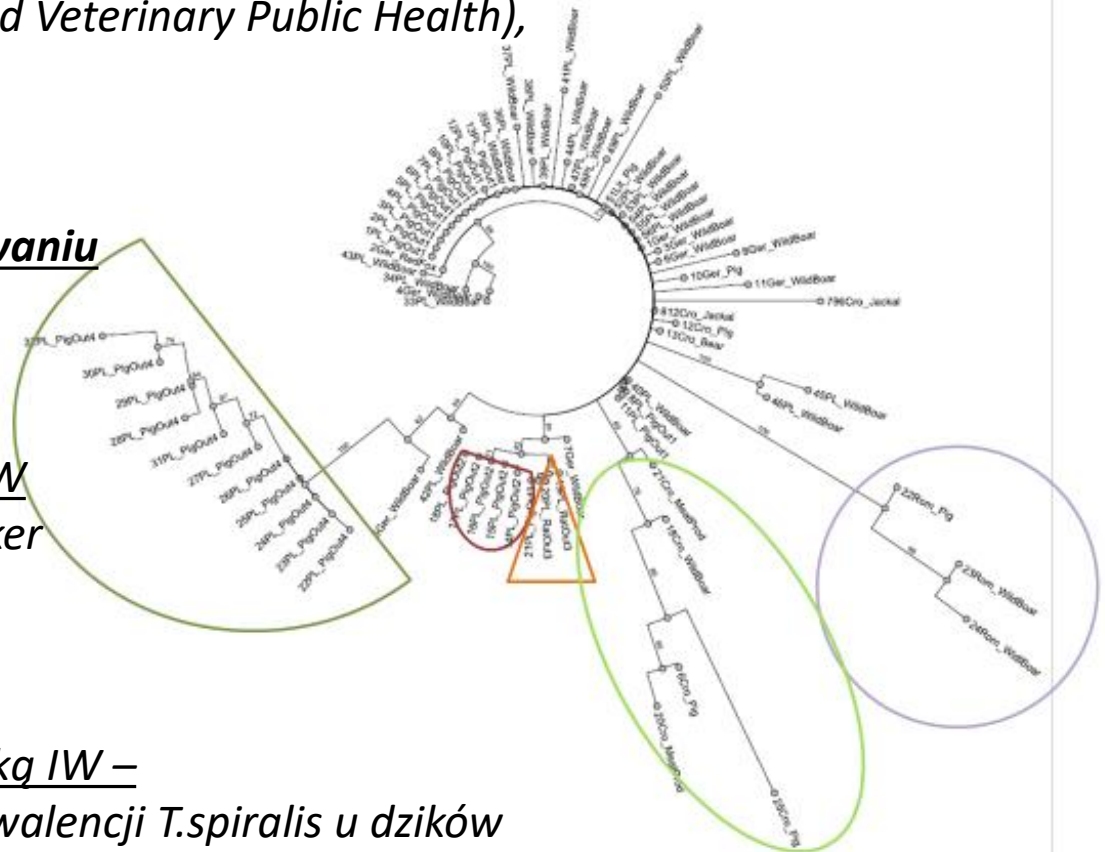
Efekty zastosowania Trich-trakcer 2025

- Współpraca z zagranicznymi jednostkami naukowymi:
Niemcy (*BfR*),
Chorwacja (*Croatian veterinary institute*),
Rumunia (*Institute for Hygiene and Veterinary Public Health*),
Serbia (*INEP*),
Francja (*ANSES*).

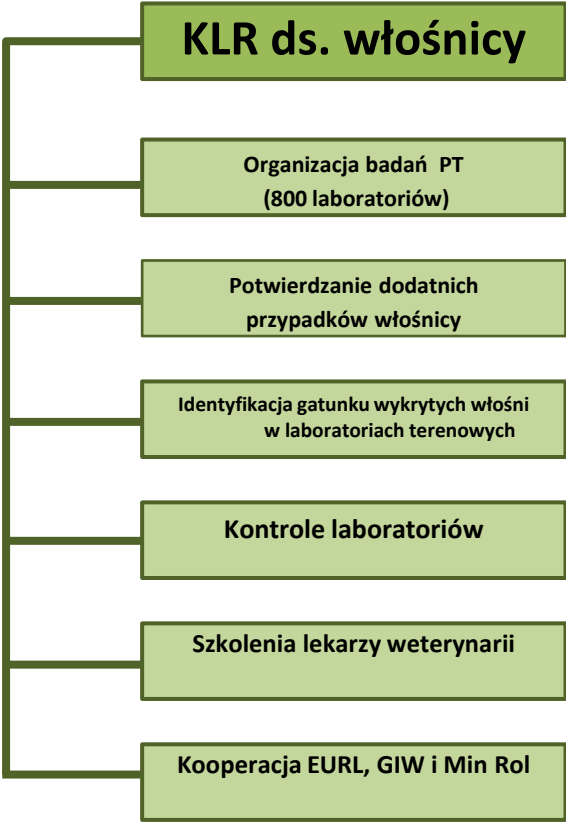
Publikacja naukowa w przygotowaniu

- Współpraca w ramach EUPAHW
Szkolenia w PIWet-PIB – Trich-traker

- Współpraca zachodniopomorską IW –
Poszukiwanie źródeł wysokiej prewalencji *T.spiralis* u dzików



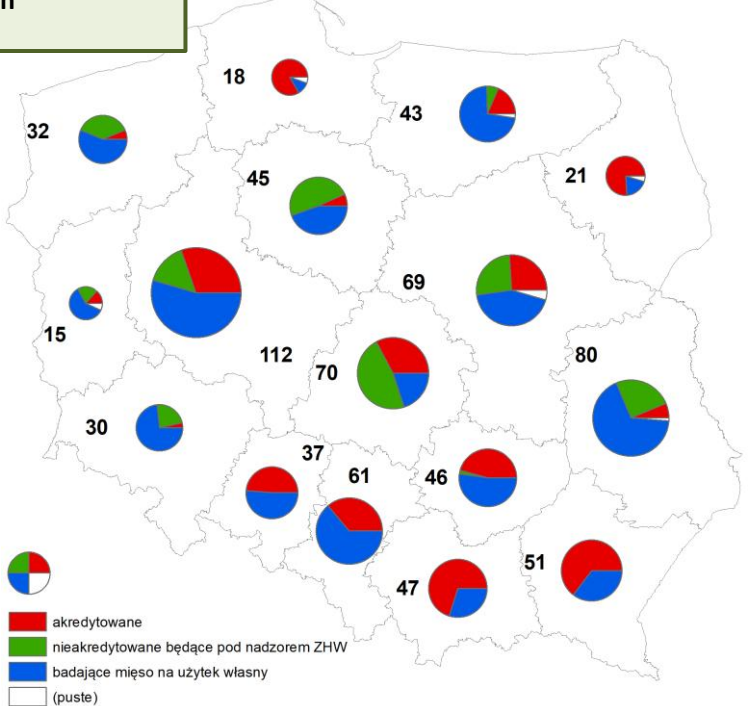
Nadzór nad badaniami



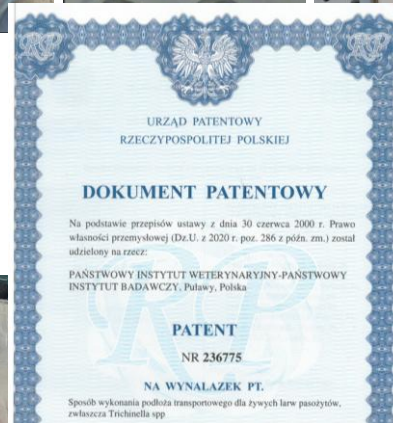
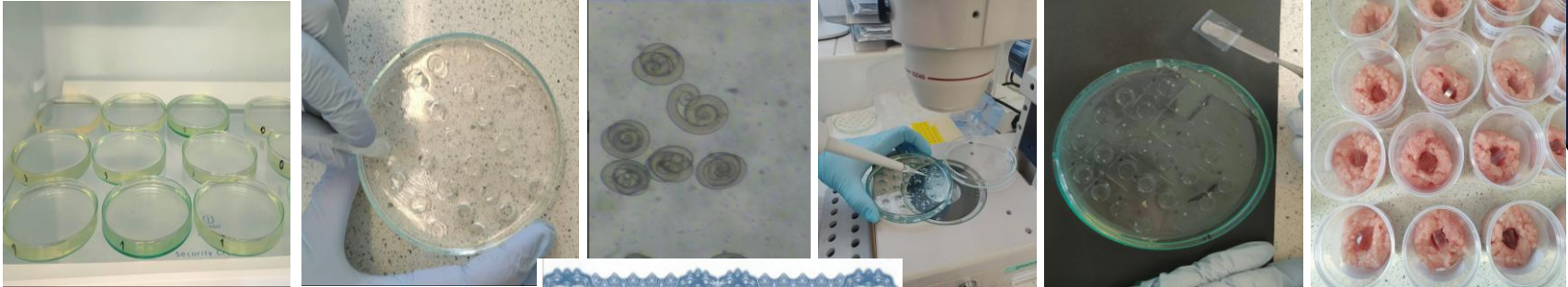
→ **16 Koordynatorów wojewódzkich**

- Zgłoszenia laboratoriów do rund PT
- Dystrybucja zestawów do laboratoriów terenowych

Liczba laboratoriów badających mięso na obecność włośni



Organizacja PT



- Stabilność
- Jednorodność
- Trwałość



Badania PT o wyższej dokładności niż dostarczane przez EURL – zawierające próbki na poziomie limitu detekcji metody - 1 larwa

Element wpływu społeczno - gospodarczego PIWet PIB w ewaluacji 2025 (wpływ krajowy)



Minister Rolnictwa
i Rozwoju Wsi

Warszawa, 18 grudnia 2025 r.
znak sprawy: DŹW.zlf.890.34.2025

Pan
Stanisław Winiarczyk
Dyrektor
Państwowego Instytutu Weterynaryjnego
- Państwowego Instytutu Badawczego w Puławach

Dotyczy: wpływu badań Państwowego Instytutu Weterynaryjnego – Państwowego Instytutu Badawczego na aktualizację przepisów dotyczących nadzoru nad włośnicą

Szanowny Panie Dyrektorze,

uprzejmie informuję, że wyniki badań naukowych Państwowego Instytutu Weterynaryjnego – Państwowego Instytutu Badawczego (PIWet-PIB), w tym prace nad nowoczesnymi metodami diagnostycznymi i badaniami biegłości laboratoriów stanowiły podstawę do aktualizacji przepisów prawa żywnościowego, w tym rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z 2010 r. w sprawie wymagań weterynaryjnych przy produkcji mięsa na użytek własny (Dz.U. z 2024 r. poz. 981, z późn. zm.).

Działania PIWet-PIB umożliwiły opracowanie i wdrożenie wysoce czułych metod wykrywania *Trichinella* spp., walidację i standaryzację badań w ponad 800 laboratoriach oraz przygotowanie próbek do badań biegłości, co zapewnia jednolity nadzór i wysoką jakość diagnostyki na poziomie krajowym.



INSPEKCJA
WETERYNARYJNA
**GŁÓWNY LEKARZ
WETERYNARII**
Paweł Meyer

Warszawa, dnia 22 grudnia 2025 r.

Nasz znak: BL.81.158.2025
Dotyczy sprawy nr:

Pan
Prof. dr hab. Stanisław Winiarczyk
Dyrektor
Państwowego Instytutu
Weterynaryjnego – Państwowego
Instytutu Badawczego
w Puławach

Pismo z dnia:

Państwowy Instytut Weterynaryjny – PIB opracowuje i dostarcza wyniki badań naukowych, analizy eksperckie oraz rozwiązania technologiczne, które stanowią fundament krajowego systemu nadzoru nad badaniami w kierunku *Trichinella* spp. W oparciu o wyniki badań oraz analizę funkcjonowania laboratoriów badających mięso na obecność włośni, PIWet-PIB brał czynny udział w przygotowaniu kluczowych Instrukcji Głównego Lekarza Weterynarii, w tym Instrukcji GLW nr BP.0200.1.8.2024, określającej sposób wykonywania badania metodą wytrawiania zgodnie z normą PN-EN ISO 18743:2015-11 + A1:2024-02, oraz Instrukcji GLW nr BP.0200.1.14.2024, regulującej zasady nadzoru nad laboratoriami nieakredytowanymi badającymi mięso na użytek własny. Główny Lekarz Weterynarii opiera obowiązujący w Polsce system nadzoru nad badaniami w kierunku włośnicy oraz jednolite zasady kontroli laboratoriów Inspekcji Weterynaryjnej na wynikach i ekspertyzach opracowanych przez PIWet-PIB. Instrukcje te obowiązują na terenie całego kraju i umożliwiły ujednoczenie procedur w ponad 800 laboratoriach, co bezpośrednio przełożyło się na podniesienie jakości diagnostyki oraz poziomu bezpieczeństwa żywności.

W krajowym systemie badań biegłości stosowane jest podłoże żelatynowe opracowane przez PIWet-PIB, które zapewnia stabilność larw *Trichinella* spp., zachowanie ich właściwości diagnostycznych oraz powtarzalność próbek przekazywanych do laboratoriów. Dzięki zastosowaniu podłoża żelatynowego, w każdym zestawie badań biegłości przygotowana jest jedna próbka o poziomie 1 larwy (limit detekcji metody), co stanowi kluczowy element systemu zapewnienia jakości. Taka próbka pozwala na bieżące



Dziękuję za uwagę