

WYWĘSZYĆ ASF – PRACA PSÓW UŻYTKOWYCH W WALCE Z CHOROBA U DZIKÓW

28

Mateusz Kruszyński¹, Beata Banaszak², Jadwiga Świlak², Magdalena Larska³

¹ Powiatowy Inspektorat Weterynarii w Namysłowie

² Grupa Forrest Dogs vs ASF we Wrocławiu

³ Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach

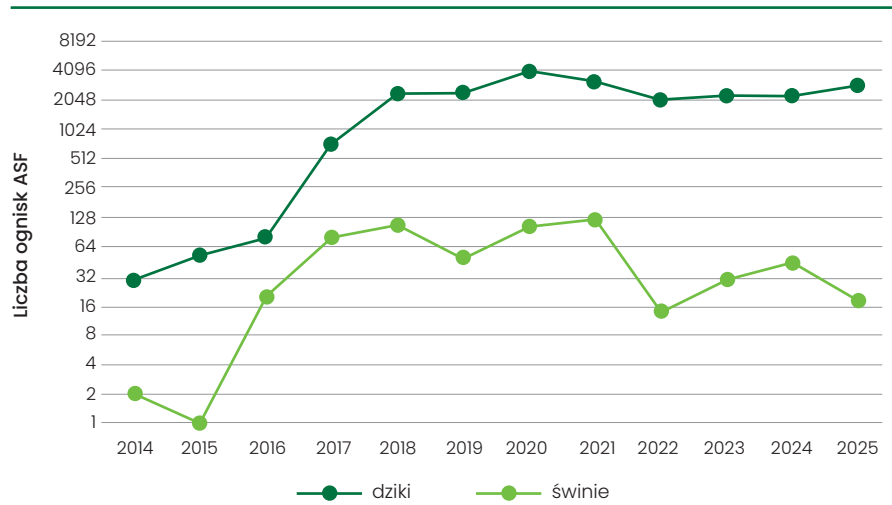
WYSZKOLONE PSY TROPIĄCE ODGRYWAJĄ KLUCZOWĄ I NIEZWYKLE SKUTECZNĄ ROLĘ W ZWALCZANIU AFRYKAŃSKIEGO POMORU ŚWIŃ (ASF) POPRZEC SZYBKĄ LOKALIZACJĘ ZWŁOK DZIKÓW, KTÓRE SĄ GŁÓWNYM ŹRÓDŁEM TRANSMISJI WIRUSA. W POLSCE KRAŻENIE WIRUSA ASFV W ŚRODOWISKU JEST ODPOWIEDZIALNE ZA UTRZYMYWANIE SIĘ WIRUSA, JEGO ROZPRZESTRZENIANIE SIĘ I RYZYKO PRZENIESIENIA NA ŚWINIE, PONIEWAŻ 97,5 % PRZYPADKÓW ASF W LATACH 2014–2025 WYKRYTO U DZIKÓW. WYJĄTKOWE ZDOLNOŚCI WĘCHOWE PSÓW POZWALAJĄ IM NA SKUTECZNIEJSZE PRZESZUKIWANIE DUŻYCH OBSZARÓW I ZNAJDOWANIE WIĘKSZEJ LICZBY ZWŁOK, NIŻ LUDZKIE ZESPOŁY POSZUKIWAWCZE LUB POPRZEC TECHNOLOGIE OPARTE NA DRONACH.



Wyszkolone psy tropiące odgrywają istotną i bardzo skuteczną rolę w zwalczaniu afrykańskiego pomoru świń (ASF), szybko lokalizując zwłoki dzików, które są głównym źródłem wirusa. Od wystąpienia ASF w Polsce w 2014 r. do 2025 r. stwierdzono łącznie 595 ognisk choroby u świń, podczas gdy u dzików blisko 23.000 ognisk (97,5 %) (ryc. 1). Dlatego też identyfikacja ASF u dzików jest kluczowa dla kontroli rozprzestrzeniania się tej choroby, która kosztowała dotąd ponad 10 mld złotych polskich hodowców trzody chlewnej (13). Doskonały psi węch pozwala efektywniej przeszukiwać duże obszary i znajdować więcej ukrytych zwłok, niż zespoły poszukiwawcze złożone wyłącznie z ludzi czy wykorzystujące drony. Psy są również skuteczniejsze w odnajdowaniu zwłok, bez względu na stopień rozkładu (nawet do szkieletyzacji), w miejscach niedostępnych dla ludzi i bezzałogowych statków powietrznych, takich jak gęste zarośla, trzcinowiska, bagna czy pokryte lodem obszary wodne. Szybkie wykrywanie i bezpieczne usuwanie zakaźnych zwłok ma kluczowe znaczenie dla ograniczenia skażenia środowiska wirusem ASF i przerwania łańcucha przenoszenia wirusa na inne dziki, czy przez człowieka do gospodarstw utrzymujących świnię. ASFV jest wyjątkowo odporny w środowisku, zachowując zakaźność we krwi, tkankach (szczególnie szpiku kostnym) i kale przez wiele miesięcy, co ułatwiają dodatkowo niskie temperatury. W mrożonych tkankach może utrzymać swoją patogenność blisko 3 lata. Wykorzystanie wyszkolonych psów pozwala na systematyczne przeszukiwanie dużych lub trudnych terenów (np. gęstych lasów, obszarów porośniętych gęstymi zaroślami, terenów podmokłych) przy minimalnym nakładzie siły roboczej, dzięki czemu działania w zakresie nadzoru i kontroli są bardziej opłacalne. Psy wykrywające są nieocenionym atutem w programach aktywnego nadzoru, uzupełniając działania w zakresie nadzoru pasywnego (zgłoszenia od myśliwych lub obywateli) i pomagając w potwierdzaniu stref wolnych od choroby (6). Niektóre rasy, takie jak Border collie, czy Retriewery, zostały uznane za jedne z odpowiedniejszych i najsukuczniejszych do tego typu pracy (11).

Doskonały węch. Jest on jednym z głównych atutów psów poszukiwawczych. Razem z umiejętnością uczenia się i zdolnościami współpracy z człowiekiem pozwala na służbę w ochronie zdrowia zwierząt i ludzi. Psy wykorzystywane są

Rycina 1. Roczna liczba ognisk afrykańskiego pomoru świń u dzików (do 30.10.2025) i świń domowych (do 3.10.2025) w kraju według danych Głównego Inspektoratu Weterynarii (7).



Rycina 2. Pierwszy historyczny martwy dzik znaleziony przez psy.



Rycina 3. Spotkanie z łaniami podczas poszukiwań padłych dzików.

w ochronie gatunkowej do lokalizacji zwłok ptaków i nietoperzy w elektrowniach wiatrowych lub drobnych ssaków zabitych podczas koszenia. Wykorzystuje się je również w programach monitorowania gatunków zagrożonych lub zagro-

zonych wyginieciem, takich jak np. koala (5) oraz do lokalizowania zwłok martwego inwentarza na pastwiskach (3). Psy w kryminalistyce sprawdzają się do wykrywania ludzkich szczątków np. w śledztwach i operacjach poszukiwawczo-ra-

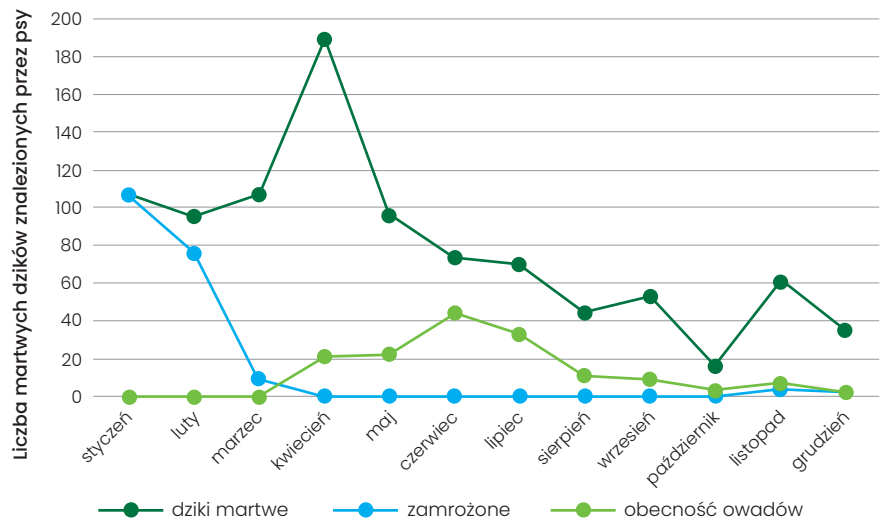


Rycina 4. Nadajniki GPS w obrozach psów pozwalają na stałe śledzenie dystansu do psa oraz zapisują całą trasę zwierzęcia.

townicznych po klęskach żywiołowych. Potrafią one zlokalizować szczątki zakopane głęboko pod ziemią, zanurzone w wodzie lub rozrzucone na dużych obszarach. Węch jest tak doskonałym narzędziem, że pozwala na lokalizację miejsc pochówku ludzi w wykopaliskach archeologicznych, nawet sprzed tysięcy lat. Dzięki swoim wysoce rozwiniętym zdolnościom węchowym psy można też wykorzystać do wykrywania chorób, takich jak wysoce zjadliwa grypa ptaków (HPAI) u zwierząt oraz np. SARS-CoV-2 u ludzi, nawet w przypadkach bezobjawowych (12). Szkolone psy identyfikują lotne związki organiczne wydalone poprzez oddech, pot czy ślinę chorych osobników w badaniach przesiewowych w dużych stadach zwierząt, na przejściach granicznych lub w miejscach publicznych, uzupełniając, a czasem nawet przewyższając tradycyjne metody laboratoryjne (10). Opisane było również zastosowanie psów do wykrywania określonych patogenów rolniczych w roślinach, takich jak wirus Y ziemniaka lub wirus biegunki bydła, *Clostridium difficile* oraz do identyfikacji inwazyjnych szkodników, takich jak azjatycki chrząszcz *Anoplophora glabripennis* (1).

Historia użytkowania psów do walki z ASF w Polsce. Pierwsze przeszukanie padłych dzików przy użyciu przeszkolonych psów odbyło się 23 sierpnia 2021 r. w pobliżu Nowego Miasta Lubawskiego. Było to pierwsze, pokazowe przeszukanie, które miało pokazać możliwości psiego nosa (16). Pracę psów obserwował m.in. ówczesny zastępca Głównego Lekarza Weterynarii lek. wet. Krzysztof Jażdżewski.

Rycina 5. Liczby padłych dzików znalezione przez psy z grypy Forest Dogs vs ASF według miesiąca z uwzględnieniem liczby zamrożonych i na których rozwijają się już muchy ze względu na stan rozkładu.



W przeszukaniach wzięło udział dwóch przewodników – myśliwych: Krzysztof Patalon z psem rasy Wachtelhund i Tomasz Chodera z Małym Münsterländerem oraz przewodniczka reprezentująca szkołę psich sportów Beata Banaszak z dwoma psami rasy Border collie. Na tym pokazowym przeszukaniu trwającym około 2 godzin znaleziono jednego padłego dzika, którego wykryła suka Border collie Masza (ryc. 2). Po tym przeszukaniu powstały dwie odrębne komercyjne grupy. Masza z przewodniczką działa obecnie we Wrocławskim Forest Dogs vs ASF, do której dołączyła Jadwiga Świlak z Astą (Nova Scotia Duck Tolling Retriever) (2), a pozostali przewodnicy utworzyli kwidzyńsko-bydgoską Grupę poszukiwawczą psów do walki z ASF (8). Wcześniej psy do wykrywania padłych dzików wykorzystywano w Niemczech i we Francji (18).

Opis metodyki

Grupa Forest Dogs vs ASF to grupa cywilna, w skład której wchodzi dwie przewodniczki z trzema certyfikowanymi psami – dwa Border collie Niki Double Vision FCI (Masza) i Renna Black & White Story FCI (Eni) oraz Nova Scotia Duck Tolling retriever Von Idunn True Canadian Gold FCI (Asta). Psy te startują lub startowały w psich sportach. Masza, najstarsza i najbardziej utytułowana sportowo, posiada certyfikaty Obedience 2, Champion Agility i certyfikat użyteczności psa pasterskiego (WCC). Dodatkowo wykorzystywana była do wyszukiwania pachnicy dębowej (*Osmoderma eremita*)

w projekcie dotyczącym ochrony tego cennego gatunku chrząszcza, prowadzonym przez Lasy Państwowe (20). Dzięki różnym rasom, psy prezentują różne style pracy, które się uzupełniają. Toller jest bardzo daleko penetrującym psem, a ponieważ są to psy aportujące i wypłaszające ptactwo wodne, sprawdza się doskonale na terenach mokrych, bagnach i trzcinowiskach. Border collie pracujący na flankach przy owcach charakteryzuje się doskonałym wzrokiem i pracą w ciszy. Border collie mają tak doskonały węch, że potrafią wyczuć padłe zwłoki dzika z odległości 300, a nawet 500 m. Psy te potrafią przeszukać od 150 nawet do 450 ha dziennie. O padłym dziku informują szczekając raz lub dwa, a na żywą zwierzynę reagują zamierając w bezruchu (ryc. 3). Dobrze wyszkolone psy nie powodują antropopresji środowiska. Użytkowanie do poszukiwania padłych dzików psów myśliwskich używanych do polowań nie zawsze się sprawdza, gdyż zwierzęta te są szkolone do poszukiwania żywej zwierzyny lub tropienia rannej po posoce (śladach krwi). Nieszkolone psy myśliwskie sprawdzano do wyszukiwania martwych dzików na Sycylii (4). Obserwowano, że zastosowanie psów myśliwskich, nawet nie trenowanych do znajdowania truchła dzików, może skrócić czas lokalizacji już wcześniej zgłoszonych padłych dzików (4). Jednak skuteczność psów typowo myśliwskich w znajdowaniu nowych przypadków ASF była niska, gdyż na 24 zwłoki dzików, zlokalizowały one tylko 2 nowe (8%). Psy są szkolone metodą szwedzką, zaadaptowaną z grupy ratowniczej z Państwowej Stra-



Rycina 6. Lokalizacja martwego dzika w zamarznętym bagnie.

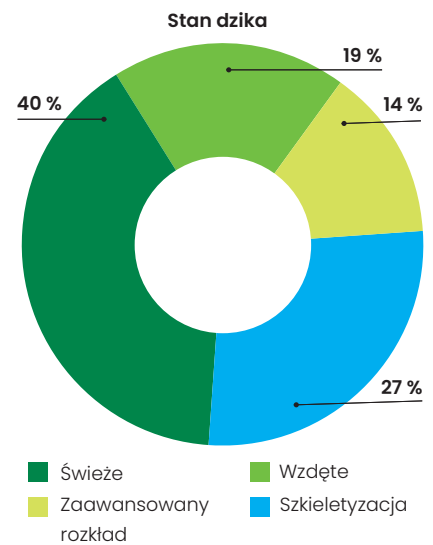
ży Pożarnej Gdańsk pod kierownictwem Michała Szalca, która pozwala psu rozkładać siłę na wiele godzin pracy, a uaktywnia się w momencie wyczucia wdrukowanego zapachu. Jeżeli natrafią na swojej drodze przeszkodę nie do pokonania (ogrodzenie, niepewny grunt), sygnalizują zapach padłego dzika bez dościa do celu. Zarówno przewodnicy, jak i psy stosują się do podstawowych zasad bioasekuracji. Przewodnicy, poza oznaczeniem miejsca padnięcia dzika, nie pobierają próbek i nie wchodzą w fizyczny kontakt ze zwłokami. Obuwie i kamizelki, które są używane wyłącznie do przeszukiwań, są zdejmowane i zabezpieczane zaraz po zakończeniu przeszukiwań. Psy są psami miejskimi mieszkającymi w domu, są każdorazowo kąpane i nie wprowadzane, poza pracą, w obszary wiejskie, czy nawet do lasów. Po każdym przeszukaniu tworzone są szczegółowe raporty, które oprócz danych GPS i zdjęć znalezionych dziczych zwłok, zawierają również mapy, trasy oraz dokumentację zdjęciową z przeszukiwanego terenu wraz z analizą zasiewów, charakterystyką terenu oraz obserwacji śladów bytowania żywych zwierząt. Psy wyposażone są w nadajniki GPS, które rejestrują lokalizację oraz pozwalają na analizę mapy terenu (ryc. 4), a do planowania i przeszukiwań obszarów upraw wielkopowierzchniowych i trzcinowisk, wykorzystywany jest dron. Obecnie baza zawiera ponad 1700 przypadków, które poprzez analizę statystyczną pozwalają na stałą optymalizację strategii przeszukiwań. Tak został opracowany czteropunktowy system RDRM, czyli Rozpoznanie-Dobór-Realizacja-Monitoring. Dodatkowo na podstawie dotychczasowych analiz istnieje możliwość opracowania również strategii dla terenów zurbanizowanych i miast oraz np. dla ferm i gospodarstw w celu efektywnej kontroli rozprzestrzeniania się ASF oraz minima-

lizowania ryzyka przedostania się wirusa do hodowli.

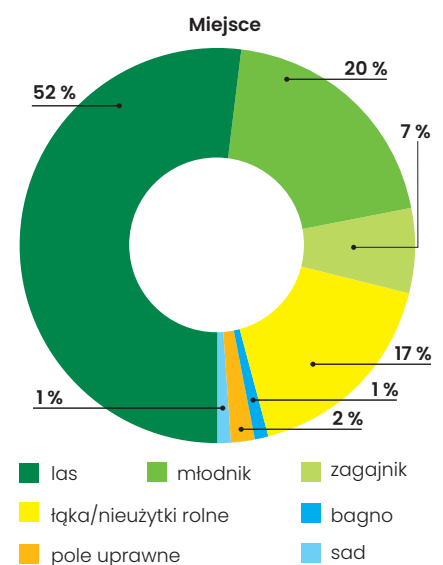
Ocena skuteczności walki z ASF z pomocą psów w powiecie namysłowskim

Przykładem doskonale ukazującym skuteczność działania odpowiednio przeszkolonego zespołu oraz wykorzystania informacji zawartych we wspomnianych raportach może być powiat namysłowski w województwie opolskim. Od sierpnia 2022 do marca 2025 r. odnaleziono w tym powiecie 313 szt. martwych dzików, z których 311 znalazła w trakcie przeszukiwań grupa Forrest Dogs vs ASF. Przeszukiwania organizowane były raz w tygodniu, a dokładna lokalizacja i obszar typowany był w oparciu o dane uzyskane od myśliwych oraz pracowników Lasów Państwowych. Po identyfikacji zwłok dzika, były one zbierane przez pracowników Powiatowego Inspektoratu Weterynarii w Namysłowie i po pobraniu próbek do badań w kierunku ASF, niezwłocznie utylizowane. Ostatniego padłego dzika (PCR+) wykryto w trakcie przeszukiwań w maju 2025 r. po blisko sześciu miesiącach od wykrycia ostatniego przypadku ASF w 2024 r. Ten pojedynczy przypadek, znaleziony na samej granicy pow. namysłowskiego i kluczborskiego, był łączony z rozprzestrzenianiem się ASF u dzików notowanym w tamtym czasie w przyległym powiecie kluczborskim. Na terenie powiatu namysłowskiego nadal prowadzony jest monitoring przy użyciu psów poszukujących. W związku z wprowadzonym w 2022 r. obszarem objętym ograniczeniami II, każdy dzik odstrzelony na omawianym terenie jest poddawany badaniu na obecność materiału genetycznego wirusa ASF we krwi. Pomimo zwiększającej się od pewnego czasu populacji dzików,

Rycina 7. Odsetek padłych dzików w zależności od stanu zwłok (wdęte – 2-5 dni po śmierci; zaawansowany rozkład 3-44 dni po śmierci; szkieletyzacja – 11-433 dni po śmierci w zależności od temperatury i aktywności owadów i padlinożerców) (15).



Rycina 8. Odsetek padłych dzików w zależności od miejsca znalezienia zwłok.



ostatni przypadek ASF stwierdzono u dzika, którego pozyskano podczas polowania 06.11.2024 r. Pokazuje to również wyższą identyfikację ASF u dzików padłych w stosunku do monitoringu prowadzonego u dzików żywych podczas polowań i odstrzału sanitarnego, u których

niewielki odsetek są to zwierzęta zakażone. Odnalezienie jak największej liczby padłych dzików zmniejszyło istotnie ryzyko utrzymywania się patogenu w środowisku. Dzięki temu bezpieczne pozostaje również liczne w tym regionie, liczące około 58 tys. sztuk, pogłowie trzody chlewnej, u której nie zanotowano dotąd ani jednego ogniska ASF.

Skuteczność lokalizacji padłych dzików przez grupę Forest Dogs vs ASF

Na podstawie analiz protokołów do 946 martwych dzików znalezionych przez psy z grypy Forest Dogs vs ASF na terenie kilku powiatów między wrześniem 2022 r. a wrześniem 2025 r., stwierdzono różnice w zależności od sezonu, warunków atmosferycznych, czy specyfiki przeszukiwanego terenu. Istotnie więcej dzików padłych identyfikowana była w pierwszej połowie roku między styczniem a majem (ryc. 5), co związane jest z sezonowością występowania ASF u dzików. Należy zwrócić uwagę, że identyfikacja i usuwanie padłych dzików w tym okresie jest kluczowe dla utrzymywania się materiału zakaźnego, gdyż wirus w postaci zamrożonej może przeżywać w środowisku kilka miesięcy (7). Psy potrafią z równą skutecznością odnaleźć zamrożone zwłoki dzika, również takie, które znajdują się pod lodem, czy przykryte są śniegiem, a które nie zostałyby znalezione przez ludzi czy zidentyfikowane z użyciem dronów (19) (ryc. 6). Duży odsetek (40 %) zwłok dzików jest odnajdowanych świeżych, co świadczy o szybkości działań przeszukiwawczych psów (ryc. 7). W porę można eliminować źródło zakażeń ze środowiska, które jest zagrożeniem dla dzików żywych, ale również padlinożerców, którzy poprzez rozciąganie padliny mogą prowadzić do transmisji wirusa (17). Psy użytkowe również są w stanie identyfikować zwłoki w stanie zaawansowanego rozkładu (ryc. 7) z obecnością jaj lub larw much, co szczególnie szybko postępuje w lecie i na początku jesieni (ryc. 5). Odnajdowanie nawet pozostałości w postaci kości (szkieletyzacja) ma również znaczenie, bo w szpiku kostnym miano wirusa ASF jest zazwyczaj najwyższe i utrzymuje się najdłużej. Szpik kostny jest również ważnym materiałem do badań. Pierwszy przypadek ASF w Polsce został potwierdzony na podstawie badania właśnie tej tkanki (14). Kolejną przewagą użytkowania szkolonych psów jest ich wszechstronność, jeśli chodzi o teren przeszukiwania. W ogromnej przewadze przypadków martwe dziki znajdowane były w lasach



Rycina 9. Martwa locha z martwym potomstwem. Brak słów.

(52 %) i młodnikach (27 %) (ryc. 8), gdzie zastosowanie dronów jest utrudnione lub niemożliwe. Przeszukiwania siłami ludzkimi bez psów, ze względu na potrzebę zaangażowania wielu osób, powodują ogromną presję na wszystkie zwierzęta zamieszkujące dany teren, a w miejscach trudnodostępnych, takich jak gęste młodniki, kolczaste zakrzaczenia, bagna czy trzcinowiska, są zazwyczaj nieskuteczne. Należy pamiętać, że w okresie wyproszeń lochy pilnują swojego gniazda i potrafią być bardzo niebezpieczne. Niestety martwe lochy w swych barłogach, padłe z powodu ASF, do których przytulone są martwe psiaki to nierzadki widok (ryc. 9).

Podsumowanie

Walka z ASF w Polsce trwa już 11 lat. Pomimo tego iż notuje się spadek liczby ognisk u trzody chlewnej, co jest wynikiem m.in. większej profesjonalizacji hodowli, zwiększonym wymaganiom bioasekuracyjnym oraz wzrostem wiedzy i świadomości hodowców, liczba ognisk ASF u dzików wydaje się być stale bardzo wysoka. Blisko 98 % przypadków ASF w kraju notuje się u dzików znalezionych w obszarach objętych ograniczeniami w związku z wystąpieniem ASF. Ich skuteczna i szybka lokalizacja daje szansę na pozbycie się wirusa ze środowiska, a co za tym idzie, zmniejszenia ryzyka jego rozprzestrzenienia się tak w środowisku, jak i transmisji do gospodarstw. Najskuteczniejszymi w tym działaniu są odpowiednio wyszkolone zespoły przewodników i psów poszukujących. Uzupełnione o wsparcie służb weterynaryjnych, myśliwych i leśników oraz wiedzę z zakresu etologii dzików, stanowią skuteczne narzędzie w walce z tą chorobą. ●

Autorzy artykułu składają podziękowania Panu Marcinowi Mufazałowowi za przekazanie materiału fotograficznego.

Piśmiennictwo

1. Angle T. C., Passler T., Waggoner P. L., Fischer T. D., Rogers B., Galik P. K., Maxwell H. S.: Real-time detection of a virus using detection dogs. „Front Vet Sci.”, 2016, 2, 79.
2. Banaszak B.: Forest Dogs vs ASF. Facebook. Dostępne na: <https://www.facebook.com/p/Forest-Dogs-vs-ASF-100084202059798/>.
3. Beebe S. C., Howell T. J., Bennett P. C.: Using scent detection dogs in conservation settings: a review of scientific literature regarding their selection. „Front Vet Sci”, 2016, 3, 96.
4. Coradduzza E., Loi F., Porcu F., Mandas D., Secci F., Pisanu M. E.: Passive surveillance as a key tool for African swine fever eradication in wild boar: a protocol to find carcasses tested and validated in the Mediterranean island of Sardinia. „Viruses”, 2024, 16, 136.
5. Cristescu R. H., Foley E., Markula A., Jackson G., Jones D., Frère C.: Accuracy and efficiency of detection dogs: a powerful new tool for koala conservation and management. „Sci Rep.”, 2015, 5, 8349.
6. Desvaux S., Urbaniak C., Petit T., Chaigneau P., Gerbier G., Decors A.: How to strengthen wildlife surveillance to support freedom from disease: example of ASF surveillance in France, at the border with an infected area. „Front Vet Sci.”, 2021, 8, 647439.
7. Fischer M., Hühr J., Blome S., Conraths F. J., Probst C.: Stability of African swine fever virus in carcasses of domestic pigs and wild boar experimentally infected with the ASFV „Estonia 2014” isolate. „Viruses”, 2020, 12, 1118.
8. Gniewek-Juszczak E.: To nie Lubuskie jest pierwsze – mówi mieszkaniec z drugiego końca Polski. „Gazeta Lubuska” 2023.
9. Główny Inspektorat Weterynarii. Dane dostępne na stronie: <https://www.wet.gov.pl/nadzor-weterynaryjny/asf-w-polsce>.
10. Jendry P., Schulz C., Twele F., Meller S., von Köckritz-Blickwede M., Osterhaus A. D. M. E.: Scent dog identification of samples from COVID-19 patients: a pilot study. „BMC Infect Dis”, 2020, 20, 536.
11. Kruszyński M., Śróda K., Juszkiewicz M., Siuda D., Olszewska M., Woźniakowski G.: Nine years of African swine fever in Poland. „Viruses”, 2023, 15, 2325.
12. Ozgur-Buyukatalay E., Demirbas Y. S., Bozdagi G., Kismali G., Ilhan M. N.: Is diagnostic performance of SARS-CoV-2 detection dogs reduced – due to virus variation – over time? „Appl Anim Behav Sci.”, 2023, 258, 105825.
13. Pepliński B., Wojtczak J., Pejsak Z., Woźniakowski G.: Economic costs of 11 years of African swine fever in Poland. „Med Weter.”, 2025, 81, 413-419.
14. Pejsak Z., Truszczyński M., Kozak E., Markowska-Daniel I.: Epidemiological analysis of the first two cases of African swine fever in wild boar in Poland. „Med Weter.”, 2014, 70, 369-372.
15. Probst C., Gethmann J., Amendt J., Lutz L., Teifke J. P., Conraths F. J.: Estimating the postmortem interval of wild boar carcasses. „Vet Sci.”, 2020, 7, 6.
16. Perzyna M.: Poszukiwania padłych dzików z psami w Polsce. „Brać łowiecka” 2021.
17. Rietz J., Ischebeck S., Conraths F. J., Probst C., Zedrosser A., Fiderer C.: Scavenger-induced scattering of wild boar carcasses over large distances and its implications for disease management. „J Environ Manage.”, 2024, 365, 121554.
18. Rogoll L., Schulz K., Conraths F. J., Sauter-Louis C.: African swine fever in wild boar: German hunters' perception of surveillance and control – a questionnaire study. „Animals (Basel)”, 2023, 13, 2813.
19. Sandor C., Desvaux S., Palumbo L., Larrat S., Charabidze D., D'Artois P., Decors A.: Benefits and limitations of using innovative tools like detection dogs, thermal imaging and drones to increase wildlife carcass finds during health surveillance and management efforts. „Front Conserv Sci.”, 2025, 6, 1443255.
20. Zięba M.: Z psem na pachnicę dębową. Wrocław 2016.

Mateusz Kruszyński,

e-mail: jakosc.kruszynski@gmail.com