Wścieklizna w województwie lubelskim – efektywność szczepień profilaktycznych lisów wolno żyjących oraz ich wpływ na populacje zwierząt dzikich w ostatnim dziesięcioleciu

MARIAN FLIS, JERZY ZARZECZNY*, EUGENIUSZ R. GRELA**, DARIUSZ GUGAŁA

Katedra Zoologii, Ekologii Zwierząt i Łowiectwa, **Instytut Żywienia Zwierząt i Bromatologii, Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin
*Wojewódzki Inspektorat Weterynarii w Lublinie, ul. Droga Męczenników Majdanka 50, 20-325 Lublin

Otrzymano 17.11.2015

Zaakceptowano 15.01.2016

Flis M., Zarzeczny J., Grela E. R., Gugała D.

Rabies in Lublin Voivodeship: Effectiveness of prophylactic vaccination of free-living foxes and its impact on wild animal population in the last decade

Summary

The aim of the study was to evaluate the epizootic situation of rabies in Lublin Voivodeship in a ten-year period (2005-2014) of a prophylactic vaccination of foxes, against the background of the population dynamics of the species, which is the primary vector of the virus. In addition, an evaluation of the effectiveness and costs of preventive measures was carried out. During the assessment period, despite a fluctuating distribution of the virus occurrence in wild and domestic animals, there was a relative stabilization in the number of reported rabies cases. As in previous years, the primary reservoir of the virus were wild foxes and, among domestic animals, dogs and cats. Most cases in this region were found near the national border, which is due to the lack of preventive measures in Ukraine and Belarus, as well as migrations of animals. During the ten years of the study, the density of free-living fox population and the hunting rates were high. The results, showing high rates of vaccine ingestion by foxes and a high fox population density, confirm the effectiveness of vaccination, which in turn resulted in increased predation and further decrease in the main species of small animals, which has continued for several years. An economic analysis of preventive measures against rabies indicates that the cost of preventive vaccination increased each year, and consisted mostly of the cost of the vaccine.

Keywords: rabies, fox, epizootiologic and epidemiologic situation, Lublin Voivodeship, Poland

Wścieklizna jest odzwierzęcą zakaźną chorobą ośrodkowego układu nerwowego, objawiającą się zapaleniem mózgu i rdzenia kręgowego, z reguły kończącą się zejściem śmiertelnym. Na zakażenie wirusem wścieklizny wrażliwe są wszystkie zwierzęta stałocieplne, w tym także człowiek. Jest to choroba o zasięgu globalnym i występuje niemal na całym świecie (5, 17, 21, 23). W naszym kraju pierwsze próby ograniczenia zachorowań podjęto po II wojnie światowej, kiedy wprowadzone zostały obowiązkowe szczepienia psów przeciwko wściekliznie. Począwszy od tego okresu liczba zachorowań zaczęła gwałtownie maleć, jednak w latach 60., zanotowano wzrost przypadków wścieklizny zwierząt wolno żyjących, głównie lisów. Podstawowym sposobem zwalczania wścieklizny do 1993 r. było tworzenie tzw. okręgów zapowietrzonych i zagrożonych. Polowania sanitarne

w okręgach zagrożonych okazały się mało efektywne, w związku z tym od 1993 r. w województwach zachodnich wprowadzona została doustna immunizacja lisów wolno żyjących przeciwko wściekliznie, a w 2002 r. akcją tą objęto teren całego kraju (5, 6, 14, 20).

W województwie lubelskim pierwsze działania immunizacyjne podjęte zostały w 1998 r., gdy akcją profilaktyczną objęto tereny gminy Janowiec i część gminy Puławy, znajdujące się po lewej stronie Wisły. Wiosną 2001 r. akcją szczepień profilaktycznych objęte zostały tereny leśne miasta Lublina, zaś teren całego województwa immunizacją objęty został od 2002 r., w ramach ogólnokrajowego programu zwalczania wścieklizny wolno żyjących. Szczepienia prowadzone są 2 razy w roku, aż do momentu, gdy przez kolejne 3 lata nie stwierdza się przypadków wścieklizny. Jeżeli zaś nie stwierdzono wścieklizny na terenie wojewódz-

twą w okresie dwóch kolejnych lat, szczepienie można przeprowadzić raz w roku (13, 19).

Liczba dawek szczepionki w większości przypadków zrzucającej z samolotów uzależniona jest od stopnia zalesienia i ukształtowania terenu, szacowanej liczebności populacji zwierząt dzikich – zwłaszcza lisów oraz przyjętego sposobu wykładania. Zaleca się nie mniej niż 20 dawek na 1 km² powierzchni objętej działaniami immunizacyjnymi. W strefach przygranicznych w latach zwiększonej liczby stwierdzanych przypadków wścieklizny w kolejnych akcjach immunizacyjnych liczba dawek zwiększana jest do 30 na 1 km². Głównym założeniem akcji doustnego uodporniania lisów wolno żyjących było wyeliminowanie zagrożenia epizootycznego oraz epidemiologicznego zachorowań na wściekliznę. Niemal od pierwszego roku prowadzenia szczepień profilaktycznych znacznie spadła liczba przypadków wścieklizny w skali kraju, z jednoczesnym wzrostem liczebności populacji lisów wolno żyjących (3, 7, 14-16, 20, 22).

Celem badań była ocena efektywności szczepień profilaktycznych przeciwko wściekliznie u lisów i innych zwierząt z terenu województwa lubelskiego w okresie 2005-2014, ich koszty i wpływ na dynamikę populacji zwierząt dzikich.

Materiał i metody

Analizę występowania wścieklizny u zwierząt dzikich i domowych, a tym samym sytuacji epizootycznej na terenie województwa lubelskiego, jak również ocenę efektywności szczepień profilaktycznych lisów wolno żyjących prowadzono w oparciu o stwierdzone przypadki zachorowań zwierząt na terenie województwa w latach 2005-2014, wykorzystując materiał pozyskany do badań monitoringowych. W badaniach wykorzystano trzy metody. Jedną z nich obejmowała immunofluorescencję odcisków mózgowych, drugą – szlify kostne żuchwy, zaś trzecia związana była z określeniem miana przeciwciał wirusa w surowicy. Pierwsza z zastosowanych metod pozwalała na ustalenie obecności wirusa wścieklizny w pozyskanym materiale. Analiza szlifów kostnych żuchwy pozwoliła na ustalenie obecności markera (TC – tetracykliny), który zawarty jest w przynęcie szczepionki, a tym samym potwierdza przyjęcie szczepionki. Z kolei testy seroneutralizacji (test RFFIT i ELISA) pozwalają na określenie miana przeciwciał wirusa wścieklizny w surowicy wyizolowanej ze skrzepów serca lub płynu klatki piersiowej.

Czynności te pozwoliły na ustalenie liczby zwierząt będących wektorem wirusa, jak również procentowego udziału lisów, które pobrały szczepionkę w odniesieniu do lisów przebadanych w ramach monitoringu. Badania prowadzone były w ramach corocznego monitoringu z terenu objętego immunizacją, tj. ok. 22 tys. km².

Próbki tkanki mózgowej, surowicy oraz żuchwy pochodziły od 8 odstrzelonych lisów z każdego 100 km² obszaru, na którym prowadzone były szczepienia profilaktyczne. Szczegółowe badania pobranego materiału przeprowadzały zakłady higieny weterynaryjnej w Lublinie, Ostrołęce oraz w Krośnie. Oceniono również efektywność szczepień profilaktycznych przez pryzmat dynamiki liczebności lisów wolno żyjących, będących podstawowym rezerwuarem wirusa wścieklizny. Tego rodzaju ocena stosowana jest w praktyce łowieckiej i wynika z faktu, iż w wyniku szczepień profilaktycznych eliminowany jest podstawowy czynnik ograniczający populację tych zwierząt, jakim były upadki w wyniku zachorowań na wściekliznę. Dane dotyczące liczebności oraz łowieckiego pozyskania zwierząt uzyskano ze sprawozdawczości łowieckiej.

Uzyskane dane zweryfikowano poprzez obliczenie metodą najmniejszych kwadratów liniowego równania linii trendu, określającego tendencje oraz prognozowane kierunki zmian. Pozostałych obliczeń dokonano wykorzystując arkusz kalkulacyjny Microsoft Excel. Analiza ekonomiczna obejmowała koszty poniesione na zakup szczepionki i jej dystrybucję w kolejnych latach.

Wyniki i omówienie

W pierwszym roku dziesięcioletniego okresu oceny (2005 r.) wściekliznę w liczbie 3 przypadków stwierdzono wyłącznie u zwierząt dzikich (ryc. 1). Dwa przypadki stwierdzono na terenie powiatu puławskiego (lis i kuna) oraz jeden u lisa w powiecie hrubieszowskim. W 2006 r. wściekliznę zdiagnozowano w jedenastu przypadkach u lisów wolno żyjących oraz w jednym przypadku u jenota. Trzy przypadki stwierdzono na terenie powiatu chełmskiego, dalszych osiem na terenie powiatu hrubieszowskiego oraz jeden w powiecie tomaszowskim. W kolejnym 2007 r. wściekliznę stwierdzono u 10 zwierząt dzikich. Ośiem przypadków obecności wirusa wystąpiło u lisów wolno żyjących oraz 2 u jenotów. Po jednym przypadku wścieklizny zdiagnozowano na terenie powiatów: biłgorajskiego, krasnostawskiego, kraśnickiego, lubartowskiego, lubelskiego i łęczyńskiego oraz 4 przypadki na terenie

Ryc. 1. Wścieklizna u zwierząt dzikich i domowych w województwie lubelskim w latach 2005-2014

powiatu włodawskiego. W 2008 r. wściekliznę stwierdzono zarówno u zwierząt dzikich (7 przypadków u lisów wolno żyjących), jak i w jednym przypadku na terenie powiatu tomaszowskiego u kota. Dwa przypadki wścieklizny u zwierząt dzikich stwierdzono na terenie powiatu krasnostawskiego, jeden na terenie powiatu kraśnickiego, dalsze trzy na terenie powiatu tomaszowskiego oraz jeden w powiecie zamojskim. W 2009 r. odnotowano 4 przypadki wścieklizny u zwierząt dzikich. Trzy z nich stwierdzono u lisów oraz jeden u nietoperza. Dwa przypadki wścieklizny u lisów zdiagnozowano w powiecie radzyńskim oraz jeden na terenie powiatu tomaszowskiego. W 2010 r. wściekliznę zdiagnozowano zarówno u zwierząt dzikich, jak i domowych. Wśród zwierząt dzikich dominowały lisy (9 przypadków), a w jednym przypadku, na terenie powiatu bialskiego stwierdzono wściekliznę u jenota. U lisów wolno żyjących wściekliznę stwierdzono na terenie powiatu bialskiego – 5 przypadków, chełmskiego – 1 przypadek, włodawskiego – 2 przypadki oraz zamojskiego – 1 przypadek. U zwierząt domowych w tym okresie obecność wirusa stwierdzono u jednego psa w powiecie włodawskim oraz u jednego kota na terenie powiatu zamojskiego. W kolejnym roku na terenie województwa stwierdzono 12 przypadków wścieklizny wyłącznie u lisów wolno żyjących. Po jednym przypadku stwierdzono w powiatach krasnostawskim i kraśnickim, dwa w powiecie zamojskim, trzy w powiecie chełmskim oraz pięć na terenie powiatu włodawskiego. W 2012 r. stwierdzone zostały tylko 4 przypadki obecności wirusa wścieklizny u lisów. Dwa przypadki wystąpiły w powiecie hrubieszowskim oraz dwa w powiecie tomaszowskim. W kolejnym roku wściekliznę stwierdzono zarówno u zwierząt dzikich (18 przypadków), jak i domowych (2 przypadki). U lisów wolno żyjących wściekliznę zdiagnozowano w 16 przypadkach na terenie powiatów: hrubieszowskiego ($n = 14$), lubelskiego i łukowskiego – po jednym przypadku. U zwierząt domowych wściekliznę stwierdzono w 2 przypadkach u psów na terenie powiatu tomaszowskiego. W 2014 r. wirusa wścieklizny zdiagnozowano w 2 przypadkach. Obydwa stwierdzono u lisów wolno żyjących. Jeden z nich wystąpił na terenie powiatu hrubieszowskiego, a drugi w powiecie tomaszowskim.

Analiza struktury występowania wirusa wścieklizny w ciągu ostatniego dziesięciolecia na terenie województwa lubelskiego wskazuje, iż pomimo znacznej zmienności liczby stwierdzanych przypadków zachorowań i niskiego poziomu w stosunku do okresu sprzed wprowadzenia szczepień profilaktycznych, nadal podstawowym rezerwuarem wirusa pozostają lisy wolno żyjące (ryc. 2). Osiemdziesiąt osiem przypadków obecności wirusa stwierdzono u tego gatunku. Kolejnymi gatunkami zwierząt dzikich, u których stwierdzono wirusa były jenoty (5% przypadków) oraz kuny i nietoperze po 1% przypadków. U zwierząt domowych w okresie oceny wściekliznę stwierdzono u 3 psów (4% przypadków) oraz 1 kota (1% przypadków).

Ryc. 2. Występowanie wścieklizny (%) u poszczególnych gatunków zwierząt w okresie 2005-2014

W dziesięcioletnim okresie prowadzenia badań dość znacznie wzrosły koszty szczepień profilaktycznych lisów wolno żyjących (tab. 1), czego potwierdzeniem jest wartość równania linii trendu wynosząca $y = 428367x + 982583$. W 2005 r. koszt szczepień był najniższy z całego okresu, co uwarunkowane było faktem, iż szczepionka przeznaczona do zrzutu została sfinansowana przez Główny Inspektorat Weterynarii. W kolejnych latach prowadzenia badań koszty wzrastały. Najwyższy poziom osiągnęły w latach 2012-2013, przekraczając kwotę 5 mln złotych. Koszt zakupu szczepionki w okresie prowadzenia badań stanowił od 52,5% do 76,0% kosztów ogólnych działań profilaktycznych.

Analiza efektywności szczepień profilaktycznych w ujęciu pobierania przez lisy szczepionki oceniona trzema metodami wskazuje, iż była ona na dość wysokim poziomie. Pomimo utrzymującej się tendencji spadkowej, czego potwierdzeniem jest wartość równania linii trendu wynosząca $y = -0,6232x + 93,179$, w ciągu dziesięcioletniego okresu prowadzenia badań

Tab. 1. Koszty szczepień lisów na terenie województwa lubelskiego w latach 2005-2014

Rok	Koszt zakupu szczepionki	Koszt dystrybucji szczepionki	Razem koszty
2005	*	901 392,30	901 392,30
2006	1 749 917,70	553 653,55	2 303 571,20
2007	1 645 534,80	876 492,00	2 522 026,80
2008	1 709 645,10	896 832,12	2 606 477,20
2009	1 929 926,00	1 005 356,80	2 935 282,80
2010	2 132 254,05	1 152 569,76	3 284 823,70
2011	2 421 298,22	1 535 977,73	3 957 275,90
2012	2 758 292,35	2 393 635,20	5 151 927,50
2013	2 659 340,16	2 411 959,68	5 071 299,84
2014	2 607 396,48	2 044 560,96	4 651 957,44

Objaśnienie: * szczepionka finansowana przez GIW w Warszawie

zawierała się w przedziale od 83,9% do 93,7%. Wysoką efektywność szczepień potwierdzają również wyniki badań serologicznych wykonane testem seroneutralizacji RFFIT. W ocenianym okresie, z wyjątkiem ostatniego roku, u lisów wolno żyjących przebadanych w ramach monitoringu odsetek zwierząt uodpornionych na zakażenie wirusem zawierał się w przedziale od 80,92% do 97,20%. W 2014 r. badania serologiczne przeprowadzone testem RFFIT oraz testem ELISA wykazały odsetek zwierząt uodpornionych na poziomie 42,5%.

Potwierdzeniem skuteczności akcji doustnej immunizacji lisów wolno żyjących jest również ocena na poziomie ekologicznym, wykonana na podstawie dynamiki liczebności populacji tego gatunku oraz łowieckiego pozyskania w drodze odstrzału. W okresie badań wskaźnik zagęszczenia populacji lisów wolno żyjących zawierał się w przedziale 7,9-10,1 osobnika na 1000 ha powierzchni i wykazywał cechy stabilizacji, czego potwierdzeniem jest wartość równania linii trendu wynosząca $y = -0,0091x + 8,98$. Również łowieckie pozyskanie lisów w okresie objętym badaniami, pomimo iż wykazywało niewielki trend spadkowy ($y = -0,1206x + 5,4533$), zawierało się w przedziale od 3,5 do 6,3 osobnika z każdego tysiąca hektarów obwodów łowieckich.

W dziesięcioletnim okresie prowadzenia badań liczba stwierdzanych przypadków wścieklizny na terenie województwa lubelskiego utrzymywała się na średnim poziomie około 8 sztuk w ciągu roku. Pomimo znacznego zróżnicowania w poszczególnych latach liczby stwierdzanych przypadków wścieklizny u zwierząt, w dziesięcioletnim okresie badań wystąpił niewielki wzrost liczby zdiagnozowanych przypadków, na co wpłynął 2013 r., w którym stwierdzono największą liczbę zachorowań ($n = 20$). Stabilizacja stwierdzanych przypadków występowania wirusa u zwierząt w powiązaniu z efektywnością szczepień profilaktycznych oceniona pobieraniem szczepionki przez lisy i dynamiką liczebności tego gatunku wskazuje na wysoką skuteczność tego rodzaju zabiegów oraz ich celowość pomimo wzrastających kosztów. Potwierdzeniem tego jest liczba stwierdzanych przypadków wirusa zwierząt dzikich i domowych na terenie województwa w okresie przed wprowadzeniem szczepień profilaktycznych lisów wolno żyjących. Na terenie województwa lubelskiego w 2000 r. stwierdzono 225 przypadków wścieklizny u zwierząt dzikich i 21 u domowych, w 2001 r. – 482 u zwierząt dzikich i 59 u domowych. W okresie tym na terenie kraju stwierdzano ponad tysiąc przypadków rocznie (6, 11, 12). Spadek liczby stwierdzanych przypadków wścieklizny w ocenianym okresie niemal wyeliminował obecność wirusa u zwierząt domowych, z wyjątkiem gatunków drapieżnych (pies i kot), lecz i u tych zwierząt liczbę zdiagnozowanych przypadków ocenić należy jako niewielką. W latach wcześniejszych zarówno na Lubelszczyźnie, jak i w innych rejonach kraju wściekliznę diagnozowano u innych zwierząt

domowych, w tym u zwierząt gospodarskich, co stanowiło zarówno zagrożenie epizootyczne, jak i epidemiologiczne (7, 11-16, 20, 22).

Najwięcej przypadków odnotowano, podobnie jak w innych województwach Polski wschodniej, na terenach przygranicznych, co bezpośrednio powiązać można z brakiem tego rodzaju szczepień w państwach sąsiadujących z Polską ze wschodu (3, 7, 20, 22). Pomimo znacznego spadku diagnozowanych przypadków wirusa, nadal podstawowym jego rezerwuarem, podobnie jak w latach wcześniejszych, w tym również w okresie przed rozpoczęciem szczepień profilaktycznych, pozostają lisy wolno żyjące. Analiza ekonomiczna szczepień profilaktycznych wskazuje, iż corocznie wzrastają koszty prowadzonych zabiegów, a główną ich składową stanowi koszt zakupu szczepionki. Z kolei wyniki efektywności szczepień upoważniają do stwierdzenia wysokiej skuteczności prowadzonych działań w postaci uodpornienia zwierząt, skutkującego spadkiem liczby stwierdzanych przypadków zachorowań, wskazując jednocześnie potrzebę ich kontynuacji (6, 18, 19).

Wysoką liczebność populacji lisów wolno żyjących, a zatem i wskaźniki zagęszczeń, w porównaniu z latami wcześniejszymi, powiązać można bezpośrednio z uodpornieniem tych zwierząt poprzez zabiegi immunizacji, co spowodowało wyeliminowanie podstawowego czynnika redukującego populację tego gatunku. Potwierdzeniem tego są również uzyskane wyniki efektywności pobierania szczepionki. Jednocześnie wzrost liczebności lisów wolno żyjących, będących podstawowym czynnikiem ograniczającym populację poszczególnych gatunków zwierzyny drobnej, pociągnął za sobą drastyczny spadek liczebności zajęcy, kuropatw i bażantów. Wzmoczona presja drapieżnictwa lisów w odniesieniu do zajęcy była jednym z podstawowych czynników redukujących ich populację, gdyż w niektórych regionach kraju wskaźnik zagęszczenia osiągnął przedział niższy od tzw. wartości progowej, warunkującej prawidłowe funkcjonowanie populacji tego gatunku (1, 2, 4, 8-10, 21). Drapieżnictwo lisów jest również podstawowym czynnikiem ograniczającym populację kuropatw, zwłaszcza w okresie lęgowym. W niektórych rejonach kraju liczebność kuropatw uległa tak znacznemu zmniejszeniu, że wskaźnik wiosennego zagęszczenia kształtuje się na poziomie 2-3 osobników na 100 ha powierzchni. Jednocześnie w okresie gniazdowania kuropatw drapieżnictwo lisów w odniesieniu do tego gatunku jest największe w rejonach o niskich zagęszczeniach, co niewątpliwie prowadzi do dalszego ograniczania liczebności tych ptaków (1, 9).

Podjęte działania profilaktyczne wykazały zmniejszenie liczby zachorowań zwierząt na wściekliznę, zwłaszcza dziko żyjących, głównie lisów. Nie bez znaczenia pozostaje fakt prawie całkowitego wyeliminowania wirusa u zwierząt domowych, co w znacznym stopniu zmniejsza ryzyko zagrożenia epizootycznego

i epidemiologicznego. Niezbędny jest jednak dalszy monitoring występowania wścieklizny u zwierząt i kontynuacja działań profilaktycznych. Uodpornienie lisów wolno żyjących i ograniczenie ich śmiertelności przyczyniają się do zmniejszenia populacji zająców, bażantów i kuropatw.

Piśmiennictwo

1. Flis M.: Density and habitat use by grey partridges (*Perdix perdix*) on Lublin Upland (eastern Poland) during autumn-spring 2006/2007. *Notatki Ornitol.* 2009, 50, 143-146.
2. Flis M.: Temporal variability of concentrations and habitat preferences of hares under the conditions of a hunting district, in the years 1998-2008. *Rocz. Nauk. Pol. Tow. Zoot.* 2009, 5, 139-147.
3. Flis M.: Występowanie wścieklizny u zwierząt domowych w Polsce w okresie 10 lat szczepień profilaktycznych lisów wolno żyjących. *Życie Wet.* 2013, 88, 307-309.
4. Goszczyński J.: Lis – monografia przyrodniczo-łowiecka. Oficyna Wydawnicza OIKOS sp. z o.o. Warszawa 1995.
5. Mól H.: Od wścieklizny ulicznej psów do leśnej lisów. *Życie Wet.* 2004, 79, 502-505.
6. Mól H.: Wścieklizna zwierząt w Polsce w latach 1999-2000 w przyrodniczej i urzędniczej inwentaryzacji na koniec wieku. *Życie Wet.* 2001, 76, 270-273.
7. Orłowska A., Smreczak M., Trębas P., Żmudziński J. F.: Rabies outbreak in Małopolska region in Poland in 2010. *Bulletin Vet. Inst. Pul.* 2011, 55, 555-561.
8. Panek M.: Drapieżnictwo lisów na zającach, [w:] *Nauka łowiectwu cz. 2. Zającowi na ratunek.* Wyd. Samorząd Województwa Mazowieckiego, Warszawa 2007, 96-105.
9. Panek M.: Wpływ drapieżników na liczebność kuropatw, [w:] *Nauka łowiectwu cz. 3. Drapieżnictwo na zwierzynie drobnej.* Wyd. Samorząd Województwa Mazowieckiego, Warszawa 2007, 16-26.
10. Pielowski Z., Kamieniarz R., Panek M.: Raport o zwierzętach łownych. Państwowa Inspekcja Ochrony Środowiska. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Warszawa 1993, s. 41-44.
11. Sadowska-Todys M., Czerwiński M., Łabuńska E.: Wścieklizna w 2000 roku. *Przegl. Epidemiol.* 2002, 56, 339-347.
12. Sadowska-Todys M., Czerwiński M., Łabuńska E.: Wścieklizna w 2001 roku. *Przegl. Epidemiol.* 2003, 57, 139-148.
13. Sadowska-Todys M., Łabuńska E.: Wścieklizna w 2002 roku. *Przegl. Epidemiol.* 2004, 58, 143-152.
14. Sadowska-Todys M., Łabuńska E.: Wścieklizna w 2003 roku. *Przegl. Epidemiol.* 2005, 59, 313-321.
15. Sadowska-Todys M., Łabuńska E.: Wścieklizna w 2004 roku. *Przegl. Epidemiol.* 2006, 60, 491-499.
16. Sadowska-Todys M., Łabuńska E.: Wścieklizna w 2005 roku. *Przegl. Epidemiol.* 2007, 61, 291-299.
17. Seroła D.: Epidemiologiczna analiza skuteczności szczepień ludzi przeciw wściekliznie wykonanych w Polsce w latach 1986-1997. *Przegl. Epidemiol.* 1998, 52, 379-388.
18. Seroła D., Łabuńska E.: Wścieklizna w 1992 roku. *Przegl. Epidemiol.* 1994, 48, 133-142.
19. Smreczak M.: Efekty doustnego uodporniania lisów przeciwko wściekliznie, [w:] *Nauka łowiectwu cz. 1. Kryzys zwierzyny drobnej i sposoby przeciwdziałania.* Wyd. Samorząd Województwa Mazowieckiego. Warszawa 2007, s. 39-47.
20. Smreczak M., Orłowska A., Żmudziński J. F.: Rabies situation in Poland in 2008. *Bulletin Vet. Inst. Pul.* 2009, 53, 583-587.
21. Tropiło J., Kiszczak L., Kryński A.: Łowiectwo – weterynaria, higiena. Wyd. Łowiec Polski, Warszawa 1999, 88-89.
22. Welz M., Dębski P.: Wścieklizna zwierząt w województwie podkarpackim. *Życie Wet.* 2003, 78, 225-226.
23. Wnęk J.: Wścieklizna w polskiej literaturze naukowej i popularnonaukowej z lat 1800-1918. *Życie Wet.* 2012, 87, 141-142.

Adres autora: dr hab. Marian Flis, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin;
e-mail: marian.flis@up.lublin.pl