

Oporność wirusa afrykańskiego pomoru świń na warunki środowiska oraz czynniki fizyczne i chemiczne

Zygmunt Pejsak, Marian Truszczyński

z Zakładu Chorób Świń Państwowego Instytutu Weterynaryjnego – Państwowego Instytutu Badawczego w Puławach

Wirus afrykańskiego pomoru świń (ASFV) jest wirusem DNA, należącym do gatunku *Asfavirus* z rodziny *Asfarviridae*. Ma strukturę wielowarstwową, składającą się z nukleoidu, rdzenia, otoczki wewnętrznej, kapsydu i czterowarstwowej lipoproteinowej otoczki zewnętrznej (1).

Właściwości wirusa zapewniają mu bardzo dużą oporność na inaktywację przez

czynniki fizyczne i chemiczne, w tym znajdujące się w środowisku bytowania świń i dzików. Brak jest danych krajowych na ten temat. Niniejsze opracowanie oparte jest zatem na piśmiennictwie zagranicznym (2).

Z danych tych wynika, że ASFV pozostaje patogenny przez 6 lat przy przetrzymywaniu w ciemni w temperaturze 5°C, a 18 miesięcy w surowicy krwi znajdującej

się w temperaturze 37°C. W temperaturze 56°C zachowuje właściwości zakaźne około 3 godzin.

Wirus afrykańskiego pomoru świń jest bardzo oporny na zmiany pH i zachowuje swe właściwości patogenne pomiędzy pH 4 i pH 10 (3). W związku z tym pozostaje zakaźny w procesie dojrzewania wędlin. Przy pH między 3,1 i 3,9 pozostaje patogenny od 22 godzin do trzech dni, natomiast przy pH 13,4 jeden tydzień.

Przeżywalność ASFV we krwi świń w temperaturze pokojowej wynosi 18 tygodni, a w odchodach świń przez 60–100 dni. Eksperymentalnie wykazano, że ASFV zachowuje właściwości chorobotwórcze w gnojowicy po ogrzaniu jej do 53°C przez około 15 minut.

W przypadku mięsa świń zakażonych wirusem ASF zachowuje on wysokie miano zakaźne, wyrażane w dawce wirusa powodującego hemadsorpcję w 50%

zakazonych komórek (HAD50), w zakresie od 10^{-1} w przypadku salami do $10^{-3,75}$ w mięsie przed obróbką termiczną (2).

ASFV utrzymuje zakaźność przez 150 dni w temperaturze 4°C w surowym mięsie lub 140 dni w szynce wieprzowej iberyjskiej i szynce Serrano, a w szynce parmeńskiej 399 dni (4, 5). Niestety, brak podobnych danych w odniesieniu do szynki i innych produktów mięsnych produkcji polskiej. Z tego względu cytowane są dane w odniesieniu do ASFV i produktów wieprzowych innych krajów, zwłaszcza Hiszpanii i Włoch.

Przeżywalność wirusa ASF w mięśniach szkieletowych świń wynosi 150 dni w temperaturze 4°C oraz 104 dni w temperaturze -4°C. W szpiku kostnym ASFV pozostaje zakaźny przez 6 miesięcy (3).

W celu całkowitej inaktywacji wirusa mięso wieprzowe powinno być ogrzane do co najmniej 69°C przez 3 godziny lub 70–75°C przez 30 minut. W przypadku wędlin wędzonych, co do których chce się mieć pewność, że są wolne od ASFV, należy wydłużyć czas wędzenia do 12 godzin przy temperaturze 49°C lub stosować proces suszenia przez 25–30 dni (6).

Na terenie Hiszpanii wykazano obecność zakaźnego wirusa ASF w chlewniach, po 4 miesiącach od wybicia przebywających tam świń. W gnijących zwłokach świń padłych na ASF i pozostawionych w temperaturze pokojowej wirus zachowywał zakaźność przez 18 tygodni; w śledzienie zakopanej w ziemi przeżywał przez 280 dni.

Skuteczne działanie dezynfekujące wobec ASFV wykazują związki chemiczne na bazie rozpuszczalników lipidowych oraz takie, jak 1% formaldehyd oraz podchloryn sodu w stężeniu od 0,03 do 0,0075% (7). Spośród środków chemicznych najsilniej wirusobójczo działa 2% roztwór sody żrącej; działanie dezynfekujące wykazują także detergenty, aldehyd glutarowy, środki zasadowe i Virkon; ten ostatni wykazuje swą wirusobójczą aktywność w rozcieńczeniu 1:100, a według producenta nawet w rozcieńczeniu 1:800.

W światowej rangi podręczniku chorób świń (8) podkreślana jest oporność ASFV na czynniki środowiskowe. Pozostaje on zakaźny dla świń w zanieczyszczonych nim kojach ponad 3 dni i ponad kilka tygodni w kale. Może też zachować żywotność w surowicy lub we krwi znajdujących się w temperaturze pokojowej przez 18 miesięcy oraz do 15 tygodni w gnijącej krwi.

ASFV przeżywa przez tygodnie, do miesięcy w zamrożonym lub niegotowanym mięsie. W produktach wędzonych lub przegotowanych (badano szynkę parmeńską od świń zakażonych ASFV) wirus był wykrywany przy zachowanej patogenności do 300 dni, licząc od rozpoczęcia wędzenia (4). Szynki typu Serrano były wolne od

żywego wirusa ASF po 140 dniach, a iberyjska połówka po 112 dniach (5).

Nie wykazano zakaźnego ASFV w gotowanych lub puszkowanych szynkach ogrzewanych do 70°C. ASFV tracił zakaźność po 110 dniach w schłodzonym, odkostnionym mięsie lub wieprzowinie mielonej i po 30 dniach w mięsie odkostnionym i wędzonym (6).

ASFV okazał się bardzo wrażliwy na inaktywujące działanie rozpuszczalników lipidowych. Skuteczne w jego inaktywacji okazały się detergenty i substancje, takie jak fenol oraz komercyjne środki dezynfekujące. ASFV ulega inaktywacji po 30 minutach od ekspozycji na 2,3% chloraminę i 3% ortofenylofenolan sodu, jak też na środki zawierające jod. Innymi wirusobójczymi preparatami są, obok wymienionej uprzednio formaliny, propiolakton, aldehyd glicerynowy i etylenoamina (2). Mydła, detergenty i związki zasadowe okazały się efektywne w dezynfekcji chlewni, sprzętu, ubioru, obuwia i środków lokomocji (2).

Zanieczyszczone przez ASFV pasze, płynne odchody, gnojowicę i nawóz oraz słomę należy zakopać lub spalić. Do zabijania wirusa w odchodach świń zaleca się 1% wodorotlenek sodu lub wodorotlenek wapnia (9).

Do niszczenia występujących w niektórych regionach kleszczy będących nosicielami wirusa stosowane są fosforoorganiczne insektycydy oraz pyretroidy.

Dane podane przez Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności potwierdzają bardzo dużą oporność tego drobnoustroju na czynniki środowiska bytowania świń i dzików (2). Według Montgomery'ego (10) ASFV w klimacie tropikalnym utrzymuje się przez 3 dni. Przechowywany w surowicy lub we krwi świń w temperaturze pokojowej pozostaje zakaźny przez 18 miesięcy. Zgodnie z EFSA (2) ASFV inaktywuje

Tabela 1. Przeżywanie ASFV w mięsie i produktach mięsnych od świń (2)

Produkt	Czas przeżycia wirusa
Mięso odkostnione	105 dni
Mięso z kością	105 dni
Mięso mielone	105 dni
Solone mięso odkostnione	182 dni
Solone mięso z kością	182 dni
Mięso w konserwach	0 dni
Mięso odkostnione, wysuszone	300 dni
Mięso z kością, wysuszone	300 dni
Wędzone mięso odkostnione	30 dni
Mięso zamrożone	100 dni
Wysuszony tłuszcz	300 dni
Podroby	105 dni
Skóra / tłuszcz	300 dni

Resistance of African swine virus to environmental conditions as well as physical and chemical factors

Pejsak Z., Trusczyński M., Department of Swine Diseases, National Veterinary Research Institute, Pulawy

Here, the resistance of African swine fever virus (ASFV), to inactivation was analyzed in the context of continuous danger of spreading the disease among swine herds in Poland. According to EFSA, ASFV is extremely resistant under environmental conditions. It can be inactivated by heating at 60°C for 30 minutes and by commercial disinfectants: 1% formaldehyde within 6 days and 2% NaOH within 1 day. ASFV infectivity remains stable over a wide pH range, from 4 to 13. In the contaminated pig pens and in slurry it may survive up to 65°C, for one month. This virus can also persist over months or years when frozen or stored at 4°C. This article presents important facts related to the ASFV control and eradication.

Keywords: ASFV, environmental stability to inactivation, physical and chemical factors.

temperatura 60°C po 30 minutach oraz rozpuszczalniki lipidowe ASFV inaktywują znajdujące się w handlu środki dezynfekcyjne, jak 1% formaldehyd, w ciągu 6 dni oraz 2% NaOH przez dzień oddziaływania. ASFV przeżywa przez miesiące lub lata w stanie zamrożenia albo 4°C (7).

W produktach mięsnych ASFV może zachować chorobotwórczość dla świń i dzików przez wiele tygodni, a nawet miesięcy w zamrożonym lub niegotowanym mięsie (11). W produktach wędzonych, np. w szynce, zakaźność wirusa nie była wykazywana po 300 dniach od momentu przetworzenia i zakończenia wędzenia (12).

Dane przedstawiające przeżywalność wirusa ASF poddanego działaniu wyższych temperatur w odniesieniu do różnych produktów i różnego pH przedstawiają **tabele 1 i 2** (2).

Tabela 2. Przeżywanie ASFV w różnych warunkach (2)

Warunki	Czas przeżycia
Temperatura 50°C	3 godziny
Temperatura 56°C	70 minut
Temperatura 60°C	20 minut
pH < 3,9 lub pH > 11,5	minuty
pH 13,4	21 godzin
pH 13,4, w obecności surowicy	7 dni
Krew przetrzymywana w 4°C	18 miesięcy
Krew na deskach drewnianych	70 dni
Krew w stanie rozkładu	15 tygodni
Kał w temperaturze pokojowej	11 dni
Zanieczyszczone ASFV kocy świń	1 miesiąc
Gnojowica w temperaturze 65°C	1 miesiąc

ASFV jest wrażliwy na działanie eteru i chloroformu. Inaktywuje go 0,8% chlorek sodu (NaCl) w ciągu 30 minut oraz podchloryn sodu, 2,3% czynnego chloru, również w ciągu 30 minut, 0,3% formalina w tym samym czasie, podchloryn 3% ortofenylnolu w ciągu 30 minut. Wirus występujący w gnojowicy inaktywuje 1% NaOH lub Ca (OH)₂ w temperaturze 4°C (2).

Wyposażenie chlewni i pomieszczenia dla świń należy myć z wykorzystaniem saponin i dezynfekować detergentami, czynnikami utleniającymi i zasadami.

Urządzenia elektryczne należy odkażać formaliną. Paszę ze środowiska, gdzie występuje ASFV, należy zakopać lub spalić. Płynny nawóz należy zakopać lub spalić. Samoloty odkażane są przy użyciu saponin, detergentami i preparatem Virkon.

Podsumowując należy stwierdzić, że dane dotyczące możliwości i zasad inaktywacji wirusa ASFV są ograniczone i niejednokrotnie mało spójne, a niekiedy wręcz przeciwstawne. Stąd też precyzyjna odpowiedź na pytania z omawianego tematu

nastęrcza niejednokrotnie duże trudności, a niekiedy jest praktycznie niemożliwa.

Z tego powodu, w świetle sytuacji epizootycznej z zakresu ASF, konieczne jest podjęcie szeroko zakrojonych badań odnośnie do precyzyjnego ustalenia możliwości, specyfików oraz jednoznacznych zasad postępowania w celu bezwzględnej inaktywacji ASFV.

Piśmiennictwo

- Opracowanie zbiorowe pod redakcją naukową Zygmunta Pejsaka i Mariana Truszczyńskiego: *Afrykański pomór świń*. Wydawnictwo Państwowego Instytut Weterynaryjny – PIB w Puławach, 2016, 1–197.
- EFSA Scientific Opinion on African Swine Fever. *EFSA Journal* 2010, **8** (3): 1556, 1–91.
- Kowalenko J.R., Sidarow M.A., Burba L.G.: Experimental investigations on African swine fever. *Bull. Off. Int. Epizoot.* 1965, **63**, 169–189.
- McKercher P.D., Yelloutschnig R.J., Callis J.J., Murphy R., Panina G.F., Civardi A., Bugnetti M., Fone E., Laddomada A., Scarano C., Scatizza E.: Survival of viruses in "Prosciutto di Parma" (Parma ham). *Can. Inst. Food Sci. Technol. J.* 1987, **20**, 267–272.
- Mebus C.A., House C., Ruiz Goncalvo F., Pined J.M., Japidor J., Pire J.J., Bergada J., Yelloutschnig R.J., Sahu S., Becerra V., Sanchez-Vizcaino J. M.: Survival of foot and mouth disease, African swine fever and hog cholera viruses in Spanish Serrano cured hams and Iberian cured hams, shoulders and loins. *Food Microbiol.* 1993, **10**, 133–141.
- Plowright W., Thomson G.R., Naser J.A.: African swine fever. W: *Infectious diseases of livestock with special reference in Southern Africa*. Coetzer J.A.W., Thomson G.R., Tustin R.C. (eds), Cape Town Oxford University Press, 567–599.
- Dixon L.K., Escribano J.M., Martins C., Rock D.L., Salas M.L., Wilkinson A.J.: Asfiviridae. W: *Virus Taxonomy*, VIII Report of the IC TV. Fanquet C.M. Mayo M.A., Maniloff J., Desselberger U., Ball L.A. (eds), Elsevier Academic Press, London 2015, 135–141.
- Sanchez-Vizcaino J.M., Arias Neira M.: African swine fever virus. W: *Diseases of swine*, 10th Edition. Blackwell, 2012, 396–403.
- Turner C., Williams S.M.: Laboratory – scale inactivation of African swine fever virus and swine vesicular disease virus in pig slurry. *J. Appl. Microbiol.* 1999, **87**, 148–157.
- Montgomery R.E.: On a form of swine fever occurring in British East Africa (Kenia Colony). *J. Comp. Pathol.* 1921, **34**, 243–262.
- Wilkinson J.: African swine fever virus. W: *Virus infections of porcines*. Pensaert M.B. (edit.), Elsevier, Amsterdam 1989, 17–35.
- Farez S., Morley R.S.: Potential animal health hazards of pork products. *Rev. Sci. Tech* 1997, **16**, 65–78.

Prof. dr hab. Zygmunt Pejsak, Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy, al. Partyzantów 57, 24-100 Puławy, e-mail: zpejsak@piwet.pulawy.pl