Szczepionki w zwalczaniu chorób zakaźnych świń

KAZIMIERZ TARASIUŁ

Instytut Nauk Weterynaryjnych, Uniwersyteckie Centrum Medycyny Weterynaryjnej UJ-UR w Krakowie,
al. Mickiewicza 24/28, 30-059 Kraków

Otrzymano 20.11.2020

Zaakceptowano 28.12.2020

Tarasiuk K.

Vaccines in control of infectious diseases of swine

Summary

The study presents data concerning vaccines registered in the EU that are used in the prevention and control of viral and bacterial infectious diseases of swine in Poland. It discusses novel vaccines against infectious diseases of swine, such as ileitis, influenza A virus, and mycoplasmal pneumonia. The advantages of intradermal administration of selected vaccines against certain diseases are discussed. Selected problems regarding the efficacy of vaccination against influenza A virus and PRRS are underlined. The study points out that the efficacy of immunization with inactivated vaccines against PRRS is limited. This, however, may also be true of live vaccines against PRRS, since results of immunization with some live attenuated vaccines can be unsatisfactory as well. It is explained by the fact that there are relatively frequent genetic changes in the genome of the field PRRSV strains, unlike in the virus strain or strains used in the vaccine. Strategies to optimize the use of currently available vaccines against influenza A virus (IAV) are discussed. It is worth noting the high efficacy of the vaccine containing antigens of subtypes H1N1, H3N2, and H1N1 against influenza A virus. Vaccination against IAV induces the production of neutralizing antibodies and protection with a very similar strain. As far as vaccines against viral diseases of swine (pseudorabies, classical swine fever) are concerned, the marker vaccines appear to be very useful in differentiating infected animals from vaccinated ones (DIVA strategy). At the beginning of the 21st century, several new effective vaccines were developed, produced, and used against diarrheal diseases of different etiology and, for the first time, against oedema disease, ileitis, and enzootic pneumonia of swine. In view of the growing problem of mixed infections, the study presents several new vaccines containing multiple antigens of one pathogen (serotypes/genotypes) or different pathogens in combination (polyvalent vaccines). The study also discusses the role of the strategy of vaccination depending on the course of the infectious disease, the type of vaccine, as well as the production system of swine.

Keywords: vaccines, swine, strategies of vaccination

Szczepienia profilaktyczne przeciw chorobom bakteryjnym i wirusowym świń oceniane są jako postępowanie ekonomicznie najbardziej uzasadnione, a równocześnie skuteczne przeciw wystąpieniu określonej choroby zakaźnej. Warunkiem jest podejście kompleksowe, uwzględniające zapewnienie dobrostanu zwierząt oraz korzystanie ze szczepionek o sprawdzonej, wysokiej skuteczności; ważna jest też poprawna technika szczepień (14). Efektywne wprowadzanie immunoprofilaktyki w zwalczaniu chorób zakaźnych świń w sposób znaczący wpływa na ograniczenie stosowania antybiotyków w chowie tego gatunku zwierząt (15).

Celem artykułu jest przedstawienie istotnych, z punktu widzenia praktyki weterynaryjnej, zaleceń dotyczących optymalnego doboru szczepionek z uwzględnieniem specyfiki poszczególnych chorób zakaźnych i cyklu produkcyjnego trzody chlewnej. Zaprezentowano także nazwy wszystkich dopuszczonych

do stosowania i dostępnych w Polsce szczepionek dla świń.

Tabela 1 przedstawia sprawdzone w praktyce pozycje szczepień, adresowane do lekarzy weterynarii, w odniesieniu do wielu chorób zakaźnych świń.

Choroby bakteryjne

Różycy świń. Przeciw różycy świń stosowane są szczepionki z żywymi, atenuowanymi szczepami włoskowca różycy lub ze szczepami inaktywowanymi. Te pierwsze mają przewagę nad biopreparatami inaktywowanymi ze względu na wyższą immunogenność.

Z uwagi na nierzadkie powikłania poszczepienne szczepionki atenuowane są coraz rzadziej wykorzystywane w praktyce. Wycofywanie się ze stosowania biopreparatów atenuowanych przeciwko różycy związane jest z faktem dość częstego występowania wśród pogłowia trzody chlewnej drobnoustrojów o działaniu

Tab. 1. Zalecenia ogólne dotyczące szczepienia różnych grup wiekowych i technologicznych świń

Grupa wiekowa/technologiczna	Nazwa choroby	Kiedy szczepić
Lochy i loszki przed kryciem	parwowiroza, różycy, zespół rozrodczo-oddechowy	szczepienie podstawowe: dwukrotnie w odstępie 3-4 tygodni, tak aby drugie przypadało na okres 2 tygodni przed kryciem; szczepienie przypominające: jednokrotnie około 2 tygodnie przed kryciem
Knury	parwowiroza, różycy, zespół rozrodczo-oddechowy, PCV2, grypa	co 4-6 miesięcy, jednokrotnie
Lochy i loszki przed porodem	kolibakterioza, progresywne zakaźne zanikowe zapalenie nosa, zakażenia cirkowirusowe, pleuropneumonia, zakażenia beztlenowcowe, influenza, streptokokoza, choroba Glässera, zespół rozrodczo-oddechowy, grypa	szczepienie podstawowe: dwukrotnie w odstępie 3-4 tygodni, tak aby drugie przypadało na 3 tygodnie przed porodem lub „dywanowo” co 3-4 miesiące
Prosięta ssące	mykoplazmowe zapalenie płuc, zakażenia cirkowirusowe, zespół rozrodczo-oddechowy, choroba Glässera, choroba obrzękowa	w zależności od wyników badań profilu serologicznego stada; w przypadku braku takich badań w zależności od tego, czy prosięta pochodzą od loch szczepionych, nieszczepionych
Warchlaki	pleuropneumonia, zakażenia beztlenowcowe, zespół rozrodczo-oddechowy, adenomatoza	dwukrotnie w odstępie 3-4 tygodni, zazwyczaj między 6.-10. tygodniem życia; w przypadku adenomatozy – doustnie, jednokrotnie zgodnie z wynikami profilu serologicznego
Loszki i knurki przed transportem	choroba Glässera	dwukrotnie w odstępie 3-4 tygodni, tak aby drugie szczepienie miało miejsce około 2 tygodni przed sprzedażą; jeżeli świnię były już kiedyś szczepione przeciwko chorobie Glässera wystarczy immunizacja jednokrotna
Loszki i knurki przed wprowadzeniem do stada	zwierzęta „remontowe” wprowadzane do stada powinny być zaszczepione przeciwko wszystkim chorobom, przeciwko którym prowadzi się w fermie szczepienia	dwukrotnie, w odstępie 3-4 tygodni, tak aby drugie szczepienie miało miejsce około 2 tygodni przed włączeniem do stada

immunosupresyjnym (PRRSV, PCV2, *Mycoplasma hyopneumoniae*), co zwiększa częstość powikłań po stosowaniu szczepionek atenuowanych przeciw różycy świń. Można stwierdzić, że w krajach Unii Europejskiej szczepionki żywe stosowane są niezmiennie rzadko.

Do produkcji szczepionek inaktywowanych stosuje się najczęściej szczepy serotypu 2. Szczepy te wytwarzają na podłożach z dodatkiem surowicy czynnik immunogeny, istotny w indukowaniu czynnej odporności przeciwzakaźnej.

Szczepieniu poddawane są świnię 3-miesięczne, przy stosowaniu dwóch iniekcji w odstępach 3-4 tygodni. Odporność utrzymuje się około 6 miesięcy. Lochy i loszki immunizuje się przed pokryciem dwukrotnie, w odstępie około 4 tygodni, tak by drugie szczepienie miało miejsce na około 2 tygodnie przed kryciem. Oprócz serotypu 2 w niektórych szczepionkach uwzględnia się również serotyp 1.

W Polsce przeciw różycy zarejestrowane zostały następujące szczepionki inaktywowane: Porcilis[®]Ery (hodowla serotypu 2 *E. rhusiopathiae*); Porcilis EPL, Ruvax (hodowla serotypu 2 *E. rhusiopathiae*); Suibiovac Ery (serotypy 1 i 2); Eryseng, Suvaxyn Parvo E i Erysin. Producenci zalecają, aby szczepionki przeciwko różycy były podawane dwukrotnie z wyjątkiem biopreparatu Erysin, który może być stosowany jednokrotnie.

Leptospiroza. Szczepieniu podlegają lochy i loszki, co przyczynia się do ograniczenia ronień, ale nie przeciwdziała siewstwu leptospir z moczem. W Polsce w profilaktyce leptospirozy wykorzystuje się biopreparaty wieloważne, zawierające antygeny leptospir, włoskowca różycy i parwowirusa świń: Porcilis EPL

oraz Biosuis Parvo L. Wykazano, że zawarte w szczepionkach wieloważnych antygeny leptospir chronią krzyżowo przed zakażeniem innymi, nie znajdującymi się w szczepione serowarami *L. interrogans* (5).

Progresywne zanikowe zapalenie nosa świń. Szczepionki przeciwko progresywnemu zanikowemu zapaleniu nosa stosuje się u loch i loszek. Szczepienie podstawowe polega na dwukrotnym podaniu biopreparatu loszkom i lochom prośnym w okresie 5 i 3 tygodni przed porodem. Szczepienie przypominające powinno być przeprowadzone jednokrotnie – około 3 tygodni przed porodem.

W Polsce dostępne są następujące szczepionki: Porcilis AR-T DF (toksoid toksyny wytwarzanej przez toksynotwórcze szczepy *Pasteurella multocida* i inaktywowanej hodowli szczepów *Bordetella bronchiseptica*; Respiroc ART. (inaktywowana toksyna z toksynotwórczych szczepów *Pasteurella multocida* typów D i A oraz inaktywowana hodowla szczepów *Pasteurella multocida* i *Bordetella bronchiseptica*); Rhiniffa T (inaktywowana toksyna z toksynotwórczych szczepów *Pasteurella multocida* i zawieszina inaktywowanych szczepów *Bordetella bronchiseptica*); Rhiniseng (inaktywowane szczepy *B. bronchiseptica* i rekombinowane toksyny *Pasteurella multocida*) – wszystkie szczepionki przeznaczone są do podawania domięśniowego.

Mykoplazmowe zapalenie płuc świń. Dostępne są szczepionki inaktywowane, z różnymi adiuwantami, zawierające komórki i/lub błony komórkowe *Mycoplasma hyopneumoniae* (Mhp)

Tego typu biopreparaty nie zapobiegają zakażeniu, jednak istotnie zmniejszają kolonizację zarazka w nabłonku górnych dróg oddechowych, a w ślad za tym

obniżają występowanie zmian chorobowych w układzie oddechowym, w tym w płucach. Ograniczenie zmian zapalnych w płucach skutkuje lepszymi przyrostami oraz zmniejszeniem zużycia paszy. Zależnie od szczepionki zalecane jest zazwyczaj dwukrotne szczepienie prosiąt w pierwszym oraz trzecim tygodniu życia. Coraz częściej sugeruje się celowość szczepienia loch prośnych oraz loszek przed wprowadzeniem ich do stada podstawowego. Szczepienie to ogranicza siewstwo mykoplazm przez samice oraz generuje poziom odporności biernej wśród prosiąt w miocie. Dowiedziono, że prosięta od loch szczepionych przed porodem w mniejszym stopniu ulegają zakażeniu *Mycoplasma hyopneumoniae*. W profilaktyce możliwe jest wykorzystanie szczepionek przeznaczonych do dwukrotnego stosowania i biopreparatów do stosowania jednokrotnego (typu „One-Shot”). W przypadku stosowania szczepionek typu „One-Shot” konieczne jest zwracanie szczególnej uwagi na techniczną prawidłowość podania biopreparatu. Tak, jak przy każdym szczepieniu, tak samo w odniesieniu do mykoplazmowego zapalenia płuc konieczne jest branie pod uwagę interferencji odporności biernej z indukowaną odpornością czynną. Należy pamiętać, że szczególnie w omawianym przypadku efektywność szczepień związana jest z jednoczesną poprawą warunków środowiskowych, w których przebywają immunizowane zwierzęta (16).

W Polsce zarejestrowano: Hyoresp; Ingelvac Mycoflex; M+PAC; Mypravac suis; Porcilis Mhyo; Porcilis M.hyo ID Once, Respire; Respire ONE; Suvaxyn M.hyo. Porcilis PCV Mhyo, Stellamune oraz Hyogen. Niektóre z wymienionych szczepionek mogą być stosowane śródskórnie – z efektem lepszym niż ma to miejsce w przypadku domięśniowego podania biopreparatu (2).

Ostatnio (jesienią 2020) wprowadzono na rynek europejski, w tym polski, szczepionkę Mhyosphere® PCV ID (prod. Hipra) chroniącą przed *Mhp* i PCV2 przeznaczoną do śródskórnego, bezigłowego podania w jednej iniekcji. Jest to pierwsza szczepionka oparta na inaktywowanym, rekombinowanym szczepie *Mycoplasma hyopneumoniae* cPpCV2, który reprezentuje kolejną generację szczepionek przeciwko *Mhp*.

Szczepionka w stopniu zasadniczym chroni przed zakażeniem *Mhp*, a w przypadku infekcji istotnie ogranicza zakres oraz częstość ujawniania się objawów klinicznych i zmian patologicznych związanych z zakażeniem świń wspomnianym drobnoustrojem. W przypadku infekcji immunizowanych świń, istotnie ograniczone jest siewstwo *Mhp* przez zakażone zwierzęta (9). Według dostępnych danych czas powstania odporności po szczepieniu wynosi 3 tygodnie i trwa 23 tygodnie.

Należy podkreślić ważną z epidemiologicznego punktu widzenia możliwość śródskórnego bezigłowego sposobu aplikacji szczepionki (7). Dzięki temu szczepienie przeciwko *Mhp* stało się bezpieczniejsze, łatwiejsze i bardziej przyjazne dla zwierząt.

Pleuropneumonia świń. Szczepionki można podzielić na dwie grupy:

1) biopreparaty inaktywowane hodowli komórek *Actinobacillus pleuropneumoniae* (App) oraz

2) szczepionki podjednostkowe z udziałem toksyn wymienionych drobnoustrojów (Porcilis App).

Pierwsze biopreparaty ciągle reprezentują około 90% znajdujących się w handlu szczepionek przeciw pleuropneumonii świń. Immunizacja nimi jest skuteczniejsza, jeżeli w szczepionce występują epidemiologicznie ważne (homologiczne) serotypy App dla danego regionu; ich immunogenność wyraźnie zwiększają adiuwanty.

W Polsce zarejestrowane zostały następujące szczepionki: Pleuro-suivax (inaktywowana hodowla biotypu 1 App oraz biotypu 2 App, należących, odpowiednio, do serotypów 2 i 9); Porcilis® App (stanowi białko otoczki zewnętrznej oraz 3 inaktywowane toksyny – Apx I, Apx II i Apx III); Coglapix (inaktywowane serotypy 1 i 2 App i inaktywowane toksyny – Apx I, Apx II i Apx III) oraz Biosuis App. Ze względu na stosunkowo długo utrzymującą się odporność bierną szczepienia warchlaków przeprowadzać należy najwcześniej w 6. i 10. tygodniu życia. W niektórych okolicznościach (duża presja ze strony zarazka App, ponad miarę wydłużony czas tuczu, obecność w stadzie wielu czynników immunosupresyjnych) wskazane może być podanie trzeciej dawki szczepionki.

Adenomatoza świń. Aktualnie dostępne są dwie szczepionki: Enterisol® Ileitis oraz Porcilis Lawsonia. Pierwsza z wymienionych szczepionek (żywa) zapewnia oczekiwane przyrostyienne i efektywne wykorzystanie paszy w stadach zakażonych *Lawsonia intracellularis*. Szczepione grupy warchlaków wykazują znacząco mniejsze różnicowanie wagowe oraz mniejszą liczbę brakowań (18). W Polsce wymieniona szczepionka jest stosowana od szeregu lat, a liczba świń rocznie szczepionych sięga już kilkuset tysięcy. Na podstawie obserwacji krajowych można stwierdzić, że w przypadku zastosowania szczepionki ściśle według zaleceń producenta oraz w odpowiednim terminie wyniki szczepień są zadowalające. Najlepsze efekty uzyskuje się wtedy, gdy szczepionkę stosuje się u świń doustnie.

Od niedawna (2020) dostępna jest druga szczepionka przeciwko adenomatozie – Porcilis Lawsonia – inaktywowana służy do podawania w formie iniekcji domięśniowych. Dawkę 2 ml można podawać od 3. tygodnia życia prosiąt – po zaszczepieniu odporność uzyskuje się po 4 tygodniach, a czas jej trwania wynosi 21 tygodni od momentu zaszczepienia. Szczepienie w formie iniekcyjnej pozwala na otrzymanie dokładnej objętości dawki szczepionki, a tym samym odpowiedniej ilości antygenu potrzebnego do wywołania odpowiedzi immunologicznej chroniącej wszystkie immunizowane zwierzęta (6).

Dodatkową korzyścią, z punktu widzenia ograniczenia liczby zabiegów w stadzie, jest możliwość użycia jako rozpuszczalnika dla tej szczepionki biopreparatu (szczepionki) przeciwko zakażeniom wirusem PCV

oraz *Mycoplasma hyopneumoniae* – Porcilis PCV M.hyo tej samej firmy.

Dla optymalnego efektu szczepień ważne jest trafne określenie terminu podania biopreparatu, co najlepiej ocenić na podstawie wyników badań profilu serologicznego w kierunku obecności przeciwciał dla *L. intracellularis*.

Kolibakteriozy. W przeciwieństwie do zadowalającej skuteczności szczepionek przeciw kolibakteriozie prosiąt przed odsadzeniem w wyniku pobrania siary szczepionych loch (czyli u osesków odporność bierna), mniej skuteczne są szczepionki przeciw kolibakteriozie prosiąt po odsadzeniu. Wynika to z dużego zróżnicowania szczepów *E. coli* pod względem obecności czynników wirulencji (fimbrie) występujących u prosiąt osesków oraz świń starszych.

Przeciw kolibakteriozie zostały zarejestrowane w kraju następujące szczepionki inaktywowane: Coliporc – *E. coli* (dla loch i loszek – szczepienie podstawowe 6 i 2 tygodnie przed porodem, doszczepianie 2 tygodnie przed każdym kolejnym porodem), zawiera komórki *Escherichia coli* z antygenami somatycznymi: O8, O-101, O149 i antygenami otoczkowymi: K88ab, K88ac, K99, 987P oraz toksoid LT, czyli toksynę ciepłochwiejną; Colivac S-2 (dla loch i loszek – szczepienie podstawowe tydzień 5. i 2. przed porodem), doszczepianie 2 tygodnie przed każdym kolejnym porodem, dodatkowo szczepienie prosiąt w wieku 3 i 5 tygodni życia; Neocolipor, zawiera antygeny *Escherichia coli* K88ab, K88ac, K88ad, K99, 987P, F41 (dla loch i loszek, jak wyżej); Porcilis® Coli, zawiera enterotoksynę LT oraz antygeny K88ab, K88ac, K99, 987P.

Od niedawna dostępne są w Polsce dwie szczepionki przeciwko chorobie obrzękowej świń (Edema disease). Są to: Ecoporc Shiga oraz Vepured. Pierwszy wymieniony biopreparat zawiera antygen Shigatoksyny (Stx) nazywanej niekiedy werotoksyną *Escherichia coli*. Drugi zawiera rekombinowaną werotoksynę 2e. Toksyna ta stanowi czynnik etiologiczny i patogenetyczny choroby obrzękowej świń. Szczepionki należy podawać prosiętom jednokrotnie od czwartego dnia życia. Odporność rozwija się w okresie 21 dni po szczepieniu prosiąt i utrzymuje się przez okres około 3 miesięcy.

Oprócz wymienionych szczepionek przeciw kolibakteriozom (łącznie z chorobą obrzękową świń) dostępne są szczepionki wieloważne przeciwko kolibakteriozie i zakażeniom beztlenowcowym, zawierające w swoim składzie toksoid *Clostridium perfringens* typu C. Są nimi: Entericolix (*Escherichia coli* F4ac, F5, F6, F18ab, F18ac, F41), Colistin CL, Gletvax 6, Suibiovac EC, Porcilis ColiClos i Suiseng.

Krwotoczne i martwicowe zapalenie jelit u prosiąt noworodków. Zwalczanie choroby, wywołanej przez *Clostridium perfringens* typu C u noworodków polega na uodpornieniu prośnych loszek i loch szczepionką, będącą anatoksyną, która zawiera inaktywowane formaliną toksyny beta i alfa. W Polsce najczęściej stosowaną szczepionką w zwalczaniu krwotocznego i martwico-

wego zapalenia jelit u prosiąt osesków jest Gletvax. Ponadto dostępne są w kraju takie szczepionki, jak: Porcilis ColiClos, Entericolix, Colisuin C, Clostriporc Coli, Suiseng. Biopreparaty te należy podawać lochom i loszkom prośnym zazwyczaj w pierwszym cyklu – dwukrotnie 7 i 3 tygodnie przed porodem. Wyzwała to pojawienie się w siarze swoistych antytoksyn neutralizujących u prosiąt osesków działanie toksyn, wytwarzanych przez *Clostridium perfringens* typu C. Warunkiem sukcesu jest pobranie przez oseski możliwie dużej ilości siary.

Przed kolejnymi oprosieniami zalecane jest doszczepianie loch w okresie około 3 tygodni przed porodem.

Zapalenie jelit prosiąt ssących wywołane przez *Clostridium perfringens* typu A. Dominującym objawem jest biegunka prosiąt osesków, rzadko też prosiąt odsadzonych. W zwalczaniu znajduje zastosowanie szczepienie prośnych loszek i loch przed porodem dwukrotnie, w odstępie 3 tygodni. Szczepionka zawiera anatoksyny *Clostridium perfringens* typu A. W Europie zarejestrowane są szczepionki Miloxan i Coglamune. Dostępny jest też w Polsce Clostriporc A zawierający toksoidy α oraz β 2. Pierwsze dwie szczepionki w razie potrzeby można zakupić w ramach tzw. importu docelowego. Ochronę prosiąt przed wystąpieniem biegunki stanowią swoiste, antytoksyczne przeciwciała siary.

Nagła śmierć tuczników i loch wywołana przez *Clostridium novyi*. W Polsce zarejestrowana jest jedna szczepionka Suiseng (Hipra), zawierająca toksoid (anatoksynę) *Clostridium novyi*. Lochy i loszki ciężarne w szczepieniu podstawowym immunizuje się dwukrotnie w odstępie 4 tygodni, tak by drugie szczepienie miało miejsce w okresie około 3 tygodni przed porodem. Tuczniaki są immunizowane w przypadku zagrożeń wystąpienia choroby, najlepiej wkrótce po wprowadzeniu do tuczarni.

Przy wyborze szczepionki przeciwko beztlenowcom konieczne jest zwrócenie uwagi na zestaw anatoksyn zawartych w szczepionce. Dla przykładu: toksyny *Cl. novyi* zawarte są wyłącznie w biopreparacie Suiseng.

Choroba Glässera. W Polsce dostępne są dwie szczepionki: Hiprasuis Glässer oraz Porcilis Glässer, zawierające serotyp 5 *Glaesserella* (*Haemophilus*) *parasuis* (*Gps*). Zgodnie z danymi producentów, po podaniu biopreparatów obserwuje się wysoką odporność w stosunku do homologicznego serotypu oraz niższego stopnia również przeciw infekcji wywołanej przez inne serotypy *Gps*: 13, 14 i 15.

Szczepionki, zależnie od sytuacji zdrowotnej w warchlakarni, stosuje się dwukrotnie w okresie od 4. tygodnia życia, w odstępie 3-4 tygodni. W celu uzyskania optymalnych efektów szczepień terminy immunizacji należy ustalić tak, by drugie szczepienie miało miejsce nie później niż 2 tygodnie przed wystąpieniem, w danym obiekcie hodowlanym, pierwszych objawów klinicznych choroby u prosiąt lub warchlaków (12). Celowe jest uodpornienie zwierząt zarodowych przed planowanym dłuższym transportem (potoczna nazwa tej

choroby to „choroba transportowa”). Choroba Glässera jest jednostką chorobową, w stosunku do której warto rozważyć stosowanie autoszczepionki.

Salmonelloza świń. W profilaktyce swoistej preferowane są szczepionki zawierające żywe, osłabione w zakresie chorobotwórczości, czyli atenuowane szczepy *Salmonella*, zwłaszcza *S. Typhimurium* i *S. Choleraesuis*. Szczepionki tego typu podawane są doustnie prosiętom po odsadzeniu, wywołując uodpornienie na co najmniej 20 tygodni. Mniej skuteczne są szczepionki inaktywowane, zawierające zawiesiny zabitych pałeczek *Salmonella*.

Zarejestrowanymi w Polsce biopreparatami z antygenami *S. Choleraesuis* i *S. Typhimurium* są, odpowiednio, Salmoporc SCS i Salmoporc STM. Szczepionki te zawierają żywe, atenuowane, immunogenne mutanty wymienionych serowarów. Szczepionki te należy stosować doustnie (prosięta) po ukończeniu 3. tygodnia życia lub domięśniowo (prośne lochy i loszki) na 5 i 2 tygodnie przed porodem. Knury należy szczepić co pół roku.

Streptokokkoza świń. W kraju zarejestrowane są szczepionki Porcilis® Strepsuis i krajowy biopreparat Streptovac. Biopreparaty te stosuje się przede wszystkim u loch i loszek prośnych, w szczepieniu podstawowym dwukrotnie, w odstępie około 3 tygodni, tak by druga immunizacja miała miejsce około 3 tygodnie przed porodem. Dawkę przypominającą szczepionki należy aplikować lochom jednokrotnie, około 3 tygodnie przed każdym kolejnym porodem. Streptokokkoza jest jednostką chorobową, w stosunku do której warto rozważyć stosowanie autoszczepionki. W tym przypadku konieczne jest wykonanie badań fenotypowych i genotypowych krążących w stadzie szczepów *S. suis* odpowiedzialnych za wystąpienie choroby.

Choroby wirusowe

Klasyczny pomór świń. W Polsce obowiązuje zakaz stosowania szczepień przeciwko klasycznemu pomorowi świń. Gdyby ta choroba wystąpiła, byłaby zwalczana metodami administracyjnymi. Aktualne przepisy UE umożliwiają, w razie zaistnienia uzasadnionej potrzeby, zastosowanie szczepień przeciw CSF w określonych sytuacjach, po uprzednim uzyskaniu zgody na szczepienia ze strony Komisji Weterynaryjnej Unii Europejskiej. Na rynku europejskim zarejestrowane są szczepionki konwencjonalne i szczepionka rekombinowana (delecyjna).

Choroba Aujeszky'ego. W zwalczaniu choroby Aujeszky'ego (chA) świń dopuszczono do stosowania wyłącznie szczepionki zawierające atenuowane, delecyjne szczepy wirusa choroby Aujeszky'ego. Wykorzystywanie tych szczepionek umożliwia odróżnienie świń szczepionych od zakażonych wirusem chA (chAV). Szczepionki zalecane są do stosowania u loszek i loch przed kryciem, tak by odporność poszczepienna występowała pod koniec ciąży i następnie, poprzez siarę, była przekazana potomstwu. Zaleca się też immunizację knurów w celu zapobiegania szerzeniu się zakażenia. Prosięta urodzone przez uodpornione lochy powinny być szczepione dwukrotnie, zazwyczaj w 10.

i 14. tygodniu życia. Szczepienie przeciwko chA indukuje powstanie odporności komórkowej – komórki T – które przekazywane są wraz z siałą potomstwu (11).

Aktualnie w Polsce, w związku z realizacją programu uwalniania Polski od chA, obowiązuje zakaz stosowania szczepionek przeciwko tej chorobie.

Zakażenia parwowirusowe świń. Można stwierdzić, że zakażenia parwowirusem świń (PPV) są w skali globalnej, w tym w Polsce, najczęstszą zakaźną przyczyną zaburzeń w rozrodzie loch. Powyższe wynika z ubikwitalnego (powszechnego) występowania PPV, który w środowisku hodowlanym przeżyć może przez kilka miesięcy. Skutki zakażenia samic prośnych uwiadcniają się, gdy infekcja ma miejsce w okresie pierwszych 2 miesięcy ciąży. Większość loch w naszym kraju jest uodporniana przeciwko PPV.

W Polsce dostępne są preparaty jednoważne przeciwko PPV, jak: Porcilis Parvo, Suvaxyn Parvo i Parvoject oraz wieloważne, zawierające zazwyczaj antygeny PPV, włoskowca różycy oraz niekiedy *Leptospira* spp., PorcilisEryParvo, Parvosuis MR, Suvaxyn Parvo E., Eryseng Parvo, Porcilis EPL, Biosuis Parvo L (5). Przeciwciała bierne dla PPV zanikają stosunkowo późno, bo około 5. miesiąca życia świń, dlatego szczepienie loszek powinno być wykonywane po tym terminie. Jednokrotną immunizację samic należy przeprowadzać najpóźniej 3-2 tygodnie przed inseminacją/kryciem. Doszczepienie polega na podaniu biopreparatu około 3-2 tygodnie przed każdym kolejnym kryciem/inseminacją.

Zespół rozrodczo-oddechowy świń (PRRS). Oprócz wielu działań organizacyjnych, stosowanych w zwalczaniu zespołu rozrodczo-oddechowego świń (porcine reproductive and respiratory syndrome – PRRS), ważną rolę odgrywają szczepionki, zwłaszcza żywe, atenuowane. Dostępne są również szczepionki inaktywowane.

W Polsce zarejestrowane są szczepionki ze szczepami amerykańskim (PRRSV Typ 2) i europejskim (PRRSV Typ 1) wirusa zespołu rozrodczo-oddechowego (PRRSV). Różnią się one swoistością antygenową i zróżnicowaną ochroną przeciwważną w układzie heterologicznym. Programy szczepień obejmują szczepienia loszek w okresie aklimatyzacji i szczepienie loch co 3 lub co 4 miesiące oraz immunizację prosiąt w okresie okołoodsadzeniowym. Szczepienie loszek i zwierząt stada podstawowego ma na celu ochronę zarodków i płodów ciężarnej samicy oraz ograniczenie przekazywania wirusa PRRS na potomstwo (śródmacicznie lub po urodzeniu). Szczepienie prosiąt ogranicza negatywne skutki zakażenia wirusem PRRS w warchlakarni i tuczu (zespół oddechowy) i prowadzi do zmniejszenia padnięć i brakowań oraz poprawy przyrostów m.c. i konwersji paszy (17).

W Polsce zarejestrowane zostały następujące szczepionki: Progressis (inaktywowana, ze szczepem europejskim P120 PRRSV), Amervac PRRS (żywa, z atenuowanym europejskim szczepem VP046 PRRSV), Porcilis PRRS (żywa, atenuowany europejski szczep

DV), Reprocyc PRRS EU (żywa, atenuowany europejski szczep PRRSV 94881 – przeznaczona dla stada podstawowego), Ingelvac PRRS Flex EU (żywa, atenuowany szczep europejski PRRSV 94881 – przeznaczona dla prosiąt i warchlaków), Suvaxyn PRRS i Unistrain PRRS (atenuowany szczep europejski).

Nie ma wątpliwości co do tego, że w przypadku szczepienia loszek remontowych, pochodzących ze stada PRRS ujemnego, wprowadzanych do stada PRRS dodatniego pierwsze szczepienie powinno być wykonane z użyciem szczepionki atenuowanej. Niestety, mimo potwierdzonego ogromnego znaczenia ekonomicznego zakażeń wirusem PRRS oraz jego silnego działania immunosupresyjnego (zakażenia wtórne), w Polsce znaczenie szczepień przeciwko PRRS jest powszechnie niedoceniane.

Grypa świń. Celem szczepień przeciwko grypie (influenza A virus – IAV) jest indukcja wytwarzania przeciwciał swoście neutralizujących znajdujące się na powierzchni wirusa grypy hemaglutyniny. W Polsce dostępne są dwie szczepionki przeznaczone do profilaktyki grypy u świń. Respiporc Flu 3 zawiera antygeny trzech podtypów wirusa grypy u świń (IAV) – H1N1, H1N2 i H3N2. W skład drugiej – Respiporc FLUpa H1N1 wchodzi tylko inaktywowany antygen podtypu H1N1pdm. Szczepionki podaje się domięśniowo, dwukrotnie w odstępie 3-4 tygodni. Mają one zastosowanie przede wszystkim przy uodpornianiu loch i loszek. Celem szczepień samic jest ograniczenie transmisji wirusa między matkami a ich potomstwem i tym sposobem powstrzymanie krążenia wirusa wśród prosiąt i warchlaków, a w konsekwencji także wśród tuczników (8). Szczepić można lochy w trzecim tryestrze ciąży bez negatywnych ubocznych skutków, można też immunizować stado loch „dywanowo” – czyli wszystkie samice tego samego dnia. Odporność poszczepienna jest stosunkowo krótka, trwa przez około 3 miesiące po szczepieniu Respiporc FLUpa i około 4 miesiące po immunizacji Respiporc Flu3. Uodporniać należy wszystkie loszki wprowadzane do stada seropozytywnego.

Ostatnio opublikowano prace, w których jednoznacznie wykazano celowość szczepienia loch przeciwko grypie, przede wszystkim w aspekcie ograniczenia zakażeń wirusem IAV w grupach prosiąt odsadzanych oraz w grupach prosiąt osesków, które bardzo wcześnie mogą zakażać się wirusem grypy. Dowiedziano, że szczepienia loch w stadzie zakażonym IAV zmniejszają natężenie objawów klinicznych i zmian sekcyjnych oraz ograniczają szerzenie się wirusa w zainfekowanym stadzie (3). Wykazano, że pozytywne efekty szczepień są podobne zarówno w przypadku stosowania szczepień „dywanowych” zwierząt stada podstawowego, jak również immunizacji loch w trzecim tryestrze ciąży.

W związku z tym, że odsadzone, zakażone wirusem grypy prosięta są tą grupą technologiczną, która wprowadza wirusa do warchlakarni, szczepienie loch stada podstawowego ogranicza problem grypy zarówno w chlewni produkującej tuczniki w cyklu zamkniętym,

jak też wtedy, gdy warchlaki z fermy zainfekowanej IAV sprzedawane są do innych obiektów (tuczarni). Porównując efektywność szczepień przeciwko grypie biopreparatami komercyjnymi z autoszczepionkami nie wykazano różnic.

Podkreślając znaczenie profilaktyki swoistej w zwalczaniu IAV należy zwrócić uwagę, że w związku z mającą miejsce zmiennością wirusów grypy występujących m.in. w populacji świń, szczepy szczepionkowe muszą być dostosowywane do sytuacji epidemiologicznej w danym kraju, regionie czy nawet wielkotowarowej fermie (4). Wymaga to stałego monitorowania właściwości antygenowych IAV. Jednocześnie należy pamiętać, że niezależnie od różnic w przeciwważnej skuteczności szczepionek, związanych z różnicami antygenowymi szczepów szczepionkowych, występują dodatkowo różnice w efektywności stosowanych szczepionek. Zależy to od tego, czy określony zestaw szczepów IAV zostanie podany w formie szczepionki inaktywowanej, czy w formie biopreparatu żywego atenuowanego.

Szczepienie warchlaków powinno być uzależnione od stosowanej profilaktyki stada podstawowego. Jeśli szczepi się lochy, uodpornianie warchlaków w początkowym okresie tuczu nie zawsze daje dobre efekty ze względu na długie utrzymywanie się odporności biernej, która neutralizuje antygeny uodporniające, dlatego w przypadku konieczności szczepienia tej grupy wiekowej świń wysoce uzasadnione jest ustalenie terminu szczepienia w oparciu o wyniki badania profilu serologicznego stada.

Zakażenia cirkowirusowe świń. Wybór programu profilaktycznego uzależniony jest od sytuacji epizootycznej stada oraz rejestrowanych w nim wyników produkcyjnych. W stadach, w których skutki wirerii PCV2 są zauważalne, przede wszystkim w sektorze rozrodu oraz w postaci rodzenia się słabych kondycyjnie miotów i w ślad za tym zwiększonych padnięć prosiąt w okresie przedodsadzeniowym lub też w związku z rodzeniem się miotów mniej licznych niż normalnie – zalecane jest szczepienie prośnych loch. Szczepienie przeciwko PCV2 uzasadnione jest nawet w tych stadach, w których nie obserwuje się klasycznych objawów choroby (10).

Należy podkreślić, że szczepienie loch zazwyczaj nie chroni ich potomstwa przed skutkami zakażenia PCV2 aż do końca tuczu. W fermach, w których straty w odchowie świń na tle PCV2 są rejestrowane na wszystkich etapach produkcji, uzasadnione jest uodpornianie prosiąt, a w skrajnych przypadkach loch i prosiąt. Lochy i loszki w szczepieniu podstawowym należy szczepić dwukrotnie, w odstępie 3-4 tygodni, tak aby druga immunizacja miała miejsce co najmniej 2 tygodnie przed porodem. W kolejnych cyklach reprodukcyjnych dawka przypominająca szczepionki powinna być podana około 3 tygodnie przed porodem. W każdym obiekcie uzasadniona jest immunizacja loszek przed włączeniem ich do stada podstawowego. Loszki zarodowe należy zaszczyć dwukrotnie, tak aby drugie podanie szczepionki miało miejsce około 2 tygodnie przed inseminacją.

Prosięta należy szczepić jednokrotnie około 3. tygodnia życia. W przypadku szczepienia prosiąt pochodzących od loch uodpornianych immunizacja prosiąt powinna mieć miejsce około 5. tygodnia życia. Biorąc pod uwagę fakt, że prosięta szczepi się przeciwko PCV2 tylko jeden raz, należy pamiętać o szczególnej staranności wykonania zabiegu immunizacji.

Niektórzy specjaliści uważają, że mimo zalecania jednokrotnego szczepienia prosiąt, uzasadnione jest dwukrotne podanie im szczepionki w odstępie 3 tygodni. Postępowanie takie w małym stopniu wpływa na podniesienie poziomu odporności poszczepiennej, natomiast zwiększa odsetek zwierząt skutecznie uodpornionych.

Na rynku krajowym zarejestrowane są 4 szczepionki przeciw zakażeniu cirkowirusowemu PCV2, przeznaczone do uodporniania zarówno loch, loszek, jak i prosiąt. Są to: Ingelvac Circoflex, Circovac, Porcilis® PCV2, Suvaxyn PCV2, Suvaxyn Circo +MH RTU, Porcilis PCV ID (do podawania śródskórnego), Porcilis PCV Mhyo oraz Myosphere PCV ID (do podawania śródskórnego). Ze względu na efektywność szczepienia prosiąt przeciwko PCV2 wykorzystywane są zdecydowanie częściej niż szczepienia loch.

Dostępne są też szczepionki do równoczesnego szczepienia prosiąt przeciwko PCV2 i zakażeniom *Mycoplasma hyopneumoniae* (Mhp) (Circoflex razem z Mycoflexem).

Jak już wspomniano, ostatnio zarejestrowana została w Europie dwuważna szczepionka – Mhyosphere® PCV ID – chroniąca zarówno przed skutkami zakażenia PCV2, jak i Mhp. Oryginalny proces inaktywacji użytego do produkcji szczepionki rekombinowanego szczepu Mhp (Nexhyon), bez użycia chemicznych środków inaktywujących, prowadzi do powstania na powierzchni Mhp miejsc (sfer), w których „wiązaną” jest immunogenne (determinujące powstanie odporności) białko kapsydu PCV2. Należy podkreślić fakt szerokiej ochrony przed zakażeniami PCV2. Jest to jedyna zarejestrowana w UE szczepionka skuteczna przeciwko genotypom: *a*, *b* oraz *d* cirkowirusa świń.

Afrykański pomór świń. Mimo istotnego postępu w doskonaleniu skuteczności i nieszkodliwości szczepionki przeciwko ASF, jak dotychczas na rynku nie ukazała się żadna szczepionka komercyjna, zaakceptowana przez międzynarodową Komisję Leków i Biopreparatów Weterynaryjnych. Innymi słowy, nikt dotychczas tego rodzaju szczepionki nie opracował, o czym świadczą różne doniesienia dotyczące wymienionego zagadnienia. Jeżeli doda się do tego konieczność dysponowania systemem DIVA – pozwalającym na serologiczne odróżnienie świń szczepionych od zakażonych, to wydaje się, że uzyskanie skutecznej i jednocześnie w pełni bezpiecznej szczepionki oraz adekwatnego zestawu DIVA jest odległe w czasie (1, 13).

Reasumując, lekarze weterynarii dysponują aktualnie dużym arsenalem szczepionek przeciwko większości powszechnie występujących chorób zakaźnych świń. Należy zdawać sobie sprawę, że wszystkie bioprepa-

raty muszą być nieszkodliwe dla zwierząt. Wysoce zróżnicowany jest jednak skład szczepionek przeznaczonych nawet do zwalczania tej samej choroby, różne są adiuwanty oraz inne ważne składniki poszczególnych biopreparatów. Niejednakowa jest też ich wartość immunogenna i ochronna, dlatego szczegółowa znajomość składu poszczególnych szczepionek oraz zasad ich stosowania jest niezbędna do ich właściwej selekcji. Z tego powodu tylko specjaliści chorób świń są w stanie dokonać wyboru szczepionki optymalnej dla danego stada. Zadanie to wymaga dużej, nieprzerwanie uzupełnianej wiedzy teoretycznej i – co nie mniej ważne – odpowiedniego doświadczenia praktycznego.

Piśmiennictwo

1. Arias M., Torre A., Dixon L., Gallardo C., Jori F., Laddomada A., Sanchez-Vizcaino J. M.: Approaches and Perspectives for Development of African Swine Fever Virus Vaccines. *Vaccines*, 2017, 5 (4), doi: 10.3390/vaccines5040035.
2. Beffort L., Weiss C., Fiebig K., Jolie R., Ritzmann M., Eddicks M.: Field study on the safety and efficacy of intradermal versus intramuscular vaccination against *Mycoplasma hyopneumoniae*. *Vet. Rec.* 2017, 181, 348-352.
3. Chamba Pardo F. O., Allerson M. W., Culhane M. R., Morrison R., Davies P., Perez A., Torremorell M.: Effect of influenza A virus sow vaccination on infection in pigs at weaning: A prospective longitudinal study. *Transbound. Emerg. Dis.* 2020, doi: 10.1111/tbed.13688.
4. Everett H. H., Aramouni M., Coward V., Ramsay A., Kelly M., Morgan S., Tchilian E., Canini L., Brookes S.: Vaccine-mediated protection of pigs against infection with pandemic H1N1 2009 swine influenza A virus requires a close antigenic match between the vaccine antigen and challenge virus. *Vaccine* 2019, doi: 10.1016/j.vaccine.2019.02.078.
5. Jacobs A., Harless F., Hoeijmakers T., Segers R.: A novel octavalent combined Erysipelas, Parvo and Leptospira vaccine provides (cross) protection against following challenge of pigs with 9 different *Leptospira interrogans* serovars. *Porcine Health Manag.* 2015, 1-16, doi: 10.1186/s.40813-015.001-0.
6. Jacobs A. A., Harless F., Hazenberg M., Hoeijmakers T., Nell I. S., Pell R., Segers P.: Efficacy of a novel inactivated Lawsonia intracellularis vaccine in pigs against experimental infection and under field conditions. *Vaccine* 2019, 37, 2149-2157.
7. Kis E. E., Winter G., Mischlik J.: Devices for intradermal vaccination. *Vaccine* 2012, 34, 523-538.
8. Markowska-Daniel I., Pomorska-Mól M., Pejsak Z.: The influence of age and maternal antibodies on the postvaccinal response against swine influenza viruses in pigs. *Vet. Immunol. Immunopathol.* 2011, 142, 81-86.
9. Nathaus M., Fourie G., Wieland B., Pfeiffer D., Stark D.: Modelling the within-herd transmission of *Mycoplasma hyopneumoniae* in closed herd. *Porcine Health Manag.* 2006, 10, 2-16.
10. Oliver-Fernando S., Segales J., Lopes-Seria S., Colen A., Merdy O.: Exploratory field study on the effect of PCV2 sow vaccination on serological, virological and reproductive parameters in a PCV2 subclinically infected sow herd. *BMC Vet. Res.* 2018, 16, 1196-1192.
11. Pomorska-Mól M., Markowska-Daniel I., Pejsak Z.: Evaluation of humoral and antigen-specific T-cell responses after vaccination of pigs against pseudorabies in the presence of maternal antibodies. *Vet. Microbiol.* 2010, 144, 450-454.
12. Pomorska-Mól M., Markowska-Daniel I., Rachubik J., Pejsak Z.: Effect of maternal antibodies and pig age on the antibody response after vaccination against Glassers disease. *Vet. Res. Commun.* 2011, 35, 337-343.
13. Rock D. L.: Challenges for African swine fever vaccine development – “...perhaps the end of the beginning”. *Vet. Microbiol.* 2017, 206, 52-58.
14. Selbitz H. J.: Impstoffe und Impfkonzeppte beim Schwein. *Tierärztliche Umschau.* 2019, 6, 226-230.
15. Temten C., Kruse A., Nielsen L., Pedersen K., Alban L.: Comparison of the antimicrobial consumption in weaning pigs in Danish sow herds with different vaccine purchase patterns during 2013. *Porcine Health Manag.* 2016, 2, 28-32.
16. Truszczyński M., Pejsak Z.: Zarządzanie stadem, metaflaktyka i szczepionki przeciw zakażeniom *Mycoplasma hyopneumoniae* u świń. *Życie Wet.* 2012, 87, 655-659.
17. Vu H. L., Pattnaik K., Osorio F. A.: Strategies to borden the cross protection efficacy of vaccines against porcine reproductive respiratory syndrome virus. *Vet. Microbiol.* 2017, 206, 29-34.
18. Wojciechowski J.: Enterisol kontra Ileitis – niedoceniany ale najlepszy sposób kontroli enteropatii. *Lecznica Dużych Zwierząt* 2020, 58, 34-38.

Adres autora: dr hab. Kazimierz Tarasiuk, prof. UR, Kraków; e-mail: kazimierz.tarasiuk@urk.edu.pl