

Pregnancy diagnosis in swine

Markowska-Daniel I.¹, Rutkowski W.²,Department of Swine Diseases, National Veterinary Research Institute, Pulawy¹, Regional Veterinary Inspectorate, Dębica²

Control of reproduction, especially the early pregnancy detection, is of a great importance for economic impact of the farm. The tests of pregnancy in pigs may be performed using several *in vivo* or laboratory methods. Ideal diagnostic method is characterized by 100% of sensitivity and specificity, by simplicity and short time of its performing, the possibility of pregnancy detection within 17–24 days after mating and safety for pregnant sow and fetuses. Such a method is unavailable yet. Therefore, this article presents an overview of methods used for pregnancy testing in sows, with special emphasis to demonstrate their advantages and limits. Additionally, the results of the study aimed on the comparison of usefulness of echography and ultrasound scanning in commercial Polish pig farms are presented. Recently, depending on the farms financial abilities, the most widely used pregnancy detection methods are nonreturn test and ultrasounds scanning. Based on the results obtained in our study, the ultrasound scanning is more precise in comparison to the ultrasonic echography detection of pregnancy in swine.

Keywords: pigs, pregnancy, detection, echography, ultrasound.

Rozwój gospodarki rynkowej w naszym kraju wymusił potrzebę doskonalenia technologii produkcji zwierzęcej. Wymagania jakościowe stawiane producentom świń powodują, że o sukcesie hodowlanym decydują przede wszystkim koszty wytwarzania oraz jakość produktu. Należy podkreślić, że fazą produkcji, w której tkwią największe rezerwy jest rozród (1). W opinii wielu producentów świń na świecie podstawą wysokiej wydajności stada i opłacalności produkcji jest niezawodna diagnostyka ciąży (2). Wskaźnikiem efektywności produkcji jest także plenność loch. Przyczyny obniżonej plenności loch mogą być różnorodne. Za jedną z ważniejszych uważa się zamieralność zarodków i płodów. Ocenia się, że w warunkach naturalnych straty całego miotu w pierwszym trymestrze ciąży, wynikające z zamieralności zarodków lub płodów, występują u 5–10% skutecznie pokrytych loch. Przyjmuje się, że w stadach, w których nie obserwuje się kłopotów z rozrodem, w ciągu pierwszego, najtrudniejszego dla zarodków miesiąca ciąży, obumiera około 30–40% komórek jajowych lub zarodków. Warto pamiętać, że zamieranie zarodków niekoniecznie musi być związane z pierwotnymi zmianami chorobowymi układu rozrodczego lub zaburzeniami czynnościowymi. Często jest ono skutkiem

Diagnostyka ciąży u świń

Iwona Markowska-Daniel¹, Władysław Rutkowski²z Zakładu Chorób Świń Państwowego Instytutu Weterynaryjnego – Państwowego Instytutu Badawczego w Puławach¹ oraz Powiatowego Inspektoratu Weterynarii w Dębicy²

działania różnorodnych czynników wywołujących u prośnych samic stres, wśród których wymienić należy przede wszystkim niewłaściwe warunki środowiskowe, nieprawidłowe żywienie i złe obchodzenie się z lochami tuż po pokryciu (szybkie włączanie świeżo pokrytych loch do nowych grup zwierząt; 3, 4). Przy niedostatecznej zdolności przystosowawczej prośnej samicy, działając drogą okrężną przez korę nadnerczy i przysadkę, stres powoduje przestawienie działalności układu hormonalnego. W konsekwencji dochodzi do obniżenia się poziomu progesteronu odpowiedzialnego za prawidłowy przebieg ciąży (5).

Jak wspomniano, istotnym elementem kontrolowania sektora reprodukcji jest prawidłowa diagnostyka ciąży. Idealna metoda diagnostyczna powinna charakteryzować się stuprocentową czułością i specyficznością, prostotą, szybkim czasem wykonania badania oraz możliwością wykrycia ciąży w czasie 17–24 dni po kryciu/inseminacji, tj. przed nawrotami rui (6). Niestety, takiej metody dotychczas nie opracowano, stąd w warunkach indywidualnych ferm należy dokonać wyboru metody optymalnej spośród wielu dostępnych.

Metody stosowane do rozpoznawania ciąży u loch zmieniały się na przestrzeni lat, zmierzając do opracowania skutecznych, prostych, a przede wszystkim nieszkodliwych dla ciężarnych samic i płodów metod diagnostyki ciąży u tego gatunku zwierząt. Badania polegające na ocenie śluzu pochwowego pobranego od świń w rzeźni, celem ustalenia poszczególnych faz cyklu płciowego oraz ciąży, zostały zapoczątkowane już w latach dwudziestych ubiegłego stulecia (7). W tym samym okresie przeprowadzono pierwsze biochemiczne próby rozpoznawania ciąży u świń, polegające na wstrzykiwaniu niedojrzałym płciowo myszom laboratoryjnym alkoholowych wyciągów z moczu prośnych samic. Obecnie wiadomo, że u loch prośnych, w okresie od 28 do 35 dnia po zapłodnieniu, a następnie od 75 dnia do końca ciąży, zawartość estrogenów w moczu zwiększa się prawie 10-krotnie (2).

Kolejno w celu diagnostyki ciąży u świń wprowadzono histologiczną ocenę wycinków błony śluzowej pochwy (7, 8). Metoda opierała się na stwierdzeniu, że w czasie ciąży nabłonek błony śluzowej pochwy składa się z 1–3 warstw komórek, a więc dużo mniejszej niż nabłonek błony śluzowej świń nieprośnych, składający się

z 6–20 warstw. Skuteczność tej metody szacowano na poziomie 91–94% w przypadku ciąży oraz 100% przy jej braku (9).

Zwrócono także uwagę na możliwość wykorzystania technik cytochemicznych, opartych na obserwacji, że u świń od 30 do 100 dnia ciąży występuje znaczny wzrost aktywności fosfatazy zasadowej, w porównaniu do poziomu stwierdzonego podczas rui lub po porodzie (7). Test ten ma jednak wartość jedynie orientacyjną. Zgodność rozpoznania ciąży omawianą metodą ocenia się na około 87%.

Metodę rentgenologiczną diagnostyki ciąży u świń, w oparciu o wykrycie początku kostnienia kośćca między 47 a 59 dniem życia płodowego, opisał Rapić, jednakże z uwagi na zmiany chromosomalne u niektórych płodów lub obumieranie zarodków poddanych działaniu promieni Rentgena metoda ta nie przyjęła się w praktyce (7).

Próby wczesnej diagnostyki ciąży u świń oparte były również na badaniu rektalnym, polegającym na porównaniu grubości tętnicy biodrowej zewnętrznej i tętnicy macicznej środkowej, ulegającej wyraźnemu, niemal dwukrotnemu, pogrubieniu (do ok. 7–8 mm) w miarę zaawansowania ciąży (10, 11). Charakterystycznym objawem jest także drżenie naczyń, określane jako „przesypywanie się piasku”, które może być wyczuwalne, począwszy od około 60 dnia ciąży, zwykle jednak wyraźne dopiero około 90 dnia ciąży. Metodą tą doświadczony diagnosta może stwierdzić ciążę około 40-dniową, z reguły jednak pozwala ona na określenie ciąży zaawansowanej, trwającej ponad 2 miesiące. Ze względu na czasowo- oraz znaczną pracochłonność, jak również niemożliwość wykonania badania u pierwsiastek, metoda ta okazała się mało przydatna w praktyce (2, 12).

W kolejnych latach opracowano testy wykrywające tzw. wczesny czynnik ciążowy (early pregnancy factor – EPF; 4). Umożliwiały one uzyskanie wyniku teoretycznie już w pierwszych kilku dniach po pokryciu. Biorąc jednak pod uwagę możliwość przerwania ciąży na skutek wczesnej zamieralności zarodków, wykonany tak wcześnie test należy traktować raczej jako informację o powodzeniu krycia czy też unasieniania. Celowe jest wówczas powtórne badanie loch w okresie około 20–30 dnia ciąży.

W latach siedemdziesiątych ubiegłego stulecia do praktyki weterynaryjnej

wprowadzono ultradźwiękową metodę rozpoznawania ciąży (13). Wkrótce wyparła ona inne metody stosowane dotychczas u świń i była używana we wszystkich krajach europejskich (5). Metoda ta, określana jako echoskopia, stosowana jest w niektórych chlewniach do dziś. Polega ona na użyciu fal ultrakrótkich (impulsów fali ultradźwiękowej) do wykrywania położenia macicy wypełnionej wodami płodowymi i płodami w pierwszym okresie ciąży. Opiera się ona na tym, że równocześnie z rozchodzeniem się fali dźwiękowej jej długość, czyli odległość kolejnych zagęszczonych warstw powietrza, zmniejsza się w kierunku ruchu źródła dźwięku, zaś w kierunku przeciwnym wzrasta. Metoda ultradźwiękowa wykorzystuje zjawisko Dopplera. Aparat wychwytuje tętno pępowiny płodu i tętnic macicznych matki, rejestrując fale rozchodzące się w jamie brzusznej, odbijające się od serca płodu i pępowiny. Jeśli obiekt odbijający ultradźwięki, np. serce, porusza się rytmicznie, to odbite fale mają rytmicznie zmienną częstotliwość. Ograniczeniem tej metody jest fakt, że pozwala ona na wykrycie obecności tylko żywych płodów. W opinii niektórych diagnostów doświadczona osoba może stwierdzić prośność u lochy już po 15 dniach jej trwania, czyli jeszcze przed terminem ewentualnej powtórki rui, ponieważ jednak do 4 tygodnia ciąży istnieje ryzyko obumieralności zarodków, kontrolę prośności powinno wykonywać się po około 30 dniach trwania ciąży. Optymalne wyniki badania uzyskuje się pomiędzy 29–34 dniem po pokryciu. Czułość metody szacuje się >85%, a specyficzność na około 95% (2, 6). Wyniki fałszywie dodatnie można uzyskać, badając samice ze stanem zapalnym macicy, a fałszywie ujemne, gdy badanie wykonywane jest w głośnym otoczeniu.

Obecnie do rozpoznawania ciąży u świń najczęściej stosowane są dwie metody diagnostyczne: najprostsza opierająca się na wykryciu objawów rui w czasie 17–24 dni po pokryciu oraz najbardziej precyzyjna – ultrasonografia. Do detekcji rui zwykle używane są knury, w obecności których samice lepiej demonstrują objawy rujowe. Precyzja tej metody nie jest jednak zadowalająca, w zależności od gospodarstwa szacowana jest ona w granicach 39–98%, przy czym większość gospodarstw uzyskuje wynik ok. 50% (2). Wyniki fałszywe mogą być spowodowane permanentnym brakiem rui z powodu obecności torbieli lub zwyrodnienia jajników.

Do rozpoznawania ciąży u świń, polegającego na wykrywaniu samic z objawami rujowymi, można także zastosować bardziej precyzyjną metodę hormonalną. Polega ona na użyciu gonadotropin podawanych w indukowaniu owulacji. Najczęściej stosowana metoda hormonalna, określana jako „non return test”, polega na

podaniu samicom, w okresie od 21 do 80 dnia po pokryciu, mieszaniny estro- i androgenów (1). Z uwagi na blokadę progesteronową jajniki prośnych loch nie wykazują wrażliwości na gonadotropiny pochodzenia zewnętrznego, toteż podanie samicom preparatów hormonalnych nie wpływa na wystąpienie u nich objawów rujowych. Z kolei u loch nieciążarnych, gdy poziom progesteronu produkowanego przez jajniki jest niski, gonadotropiny prowadzą do dojrzewania i pęknięcia pęcherzyków Graafa, co powoduje ujawnienie się zewnętrznych objawów rujowych, takich jak występowanie odruchu tolerancji czy obrzęk i zaczerwienie sromu. W konsekwencji samice takie mogą być powtórnie kryte lub unasieniane. Metoda ta oferuje więc prostą identyfikację samic nieciążarnych i poprzez ponowne wprowadzenie ich do rozrodu redukcję „pustych dni” oraz skrócenie okresu międzywyproszeniowego. Skuteczność tej metody szacuje się na około 90–98%, należy jednak zaznaczyć, że jest ona droższa od ultrasonografii.

Wprowadzenie w 1985 r. metody badania ultrasonograficznego do weterynarii, a zwłaszcza do rozrodu, zostało poprzedzone zastosowaniem tej techniki u człowieka. Bardzo szybko zdobyła ona uznanie w oczach lekarzy weterynarii ze względu na łatwość diagnozy i wysoką, sięgającą 100%, zgodność uzyskanych rezultatów. Aktualnie produkowane urządzenia, w tym sondy ultrasonograficzne, są zminiaturyzowane, co umożliwia prowadzenie badań przez jedną osobę. Obecnie jest to najbardziej powszechnie stosowana metoda diagnostyki ciąży w krajach Unii Europejskiej. Technika wykorzystuje efekt piezoelektryczny. Sonda emituje sygnały ultradźwiękowe, fale elektromagnetyczne przechodzą przez tkanki miękkie ciała zwierzęcia i, w zależności od rodzaju struktur, przekazywany jest różny sygnał elektryczny odtwarzany na ekranie echografu (monitora) w postaci punktów. Kształt oraz barwa obrazu zależna jest od echogenności (gęstości) tkanek. Wody płodowe mają zabarwienie ciemne, tkanki miękkie płodu jasnoszare, a tkanka kostna białe (15). W badaniu stosuje się sondy liniowe, konwektorowe lub sektorowe o częstotliwości 3500–7000 MHz i penetracji tkanek na głębokość 7–20 cm. Przy dużej wprawie możliwe jest wykrywanie ciąży po 19 dniach od zapłodnienia. Urządzenie pozwala na rozpoznanie ciąży u loch w 22–23 dniu po zapłodnieniu. Skuteczność metody szacuje się >95%. Jej zaletami są: nieinwazyjność, bezbolesność, krótki czas trwania badania, a także możliwość kontrolowania zakończenia akcji porodowej, a więc sprawdzenie, czy w macicy nie pozostał żaden płód. Wyniki fałszywie ujemne można otrzymać w przypadku badania samic <28 lub

> 80 dnia ciąży, natomiast fałszywie dodatnie w przypadku występowania ropnych stanów zapalnych macicy lub przyłożenia sondy do wypełnionego pęcherza moczowego (2).

Najnowszą odmianą ultrasonografii jest skanowanie w czasie rzeczywistym, tzw. real time ultrasound scanning, o skuteczności diagnozy w 21 dniu ciąży, w zależności od rodzaju sondy, powyżej 90 lub 96%, odpowiednio przy zastosowaniu sondy 3,5 lub 5mHz (1, 16). Ograniczeniem stosowania tej metody jest wysoka cena aparatów.

Urządzenia do rejestracji tętna naczyń pępowiny i uderzeń serca płodu pozwalają na rozpoznanie ciąży u loch w okresie około 28–30 dni od pokrycia, echografia w 30–70 dniu ciąży a skanowanie w 22–23 dniu po zapłodnieniu.

Z badań laboratoryjnych na uwagę zasługują analizy polegające na określeniu poziomu hormonów – siarczanu estronu lub progesteronu w surowicy krwi lub moczu. W czasie ciąży poziom estrogenów w surowicy loch rośnie, co związane jest z podwyższoną sekrecją estrogenów płodowych z macicy do krążenia. Wysokie stężenie siarczanu estronu wykrywa się pomiędzy 25–30 oraz pomiędzy 70–80 dniem ciąży (2). Czułość metody szacuje się na około 97%, a jej specyficzność >88%. Próg wykrywalności siarczanu estronu we krwi szacuje się na 0,5 ng/ml (2), a poziom detekcji w moczu wynosi nawet 0,3 ng/ml (17). Wyniki fałszywie ujemne można uzyskać, gdy w moczu jest poniżej 4 prosiąt. Chociaż metoda oceny stężenia estrogenów w moczu wydawała się obiecująca i o dużej przydatności w praktyce terenowej, z uwagi na łatwość pozyskania próbek do badań, bez konieczności niepokojenia ciężarnych samic, co, jak wspomniano, szczególnie w początkowym okresie ciąży ma duże znaczenie, komercyjne zestawy diagnostyczne tego typu nie są produkowane.

Istnieje także możliwość wykrywania estronu w kale metodą immunoenzymatyczną. Test charakteryzuje się wysoką czułością – 96,5% i specyficznością – 93,6% (18). Pomimo że czułość badania ultrasonograficznego jest wyższa jest on stosowany w Holandii jako szybkie i tanie badanie diagnostyczne wykonywane bezpośrednio w fermie. Jednak zdaniem Szenci i wsp. (19) nawroty rui lub wczesne zamarcie zarodków, zbiegające się w czasie z pobraniem próbki kału, mogą powodować uzyskanie fałszywie dodatniego wyniku badania.

Regresja ciała żółtego zaczyna się zwykle ok. 15 dnia cyklu jajnikowego. W czasie ciąży poziom progesteronu w surowicy rośnie powyżej wartości 5 ng/ml, stąd na podstawie określenia stężenia progesteronu pomiędzy 17 a 20 dniem po kryciu można ocenić stan fizjologiczny samicy (6). Według Moriyoshi i wsp. (20), Ohtaki

Tabela 1. Wyniki rozpoznawania ciąży u loszek i loch uzyskane metodą ultradźwiękową

Grupa	Liczba badanych zwierząt	Liczba zwierząt ze stwierdzoną ciążą	Samice wyprosione		Liczba zwierząt ocenionych jako nieprośne	Samice nieprośne	
			liczba	odsetek		liczba	odsetek
Loszki	954	806	780	97	148	139	94
Lochy	1642	1382	1279	93	260	236	91

Tabela 2. Wyniki ultrasonograficznej diagnostyki ciąży u loch (25–28 dni po pokryciu)

Liczba samic pokrytych	Liczba loch powtarzających ruję do 21 dnia	Liczba loch badanych	Lochy prośne		Lochy nieprośne		Lochy poddane selekcji	
			liczba	odsetek	liczba	odsetek	liczba	odsetek
117	9	108	92	85,2	16	14,8	-	-
186	21	165	151	91,5	14	8,5	-	-
108	11	97	88	90,7	9	9,3	2	2,3
198	7	191	182	95,3	9	4,7	11	6
117	12	105	93	88,6	12	11,4	3	3,2
110	1	109	93	85,3	16	14,7	3	3,2
223	8	215	191	88,8	24	11,2	8	4,2
114	9	105	92	87,6	13	12,4	-	-
211	5	206	183	88,8	23	11,2	4	2,2
128	7	121	105	86,8	16	13,2	-	-
111	11	100	87	87	13	13	-	-
240	20	220	177	80,5	43	19,5	1	0,6
115	1	114	99	86,8	15	13,2	-	-
230	8	222	196	88,3	26	11,7	4	2
119	3	116	93	80,2	23	19,8	-	-
Ogółem: 2327	133	2194	1922	87,4	272	12,6	36	1,8

Tabela 3. Zbiorcze wyniki ultrasonograficznej diagnostyki ciąży u loch

Liczba loch badanych	Lochy prośne		Lochy nieprośne	
	liczba	odsetek	liczba	odsetek
2194	25–28 dzień po pokryciu			
	1922	87,4	272	12,6
1886	60–64 dzień po pokryciu			
	1850	98,1	36	1,9

i wsp. (21) oraz Sandersa i wsp. (22) test ten można stosować od 21 do 25 dnia po zapłodnieniu, a skuteczność pomiaru wynosi 97,6% w odniesieniu do samic ciężarnych oraz 100% w przypadku samic nieprośnych. Specyficzność tej metody jest niższa, szacowana w granicach 60–90%. Wyniki fałszywe mogą być konsekwencją stanów chorobowych jajników. Immunoenzymatyczny ilościowy test stadny do szybkiej diagnostyki ciąży u samic, oparty na pomiarze poziomu progesteronu we krwi samic, opracowali Wu i wsp. (30). Może on być stosowany od 17–22 dnia ciąży, a jego skuteczność szacuje się na 93,1% w przypadku loch ciężarnych oraz 83,3% w odniesieniu do zwierząt luznych. Podobną metodę stosowano także w USA (6) oraz w Wielkiej Brytanii (24), przy czym szacowana skuteczność była wyższa (ok. 97%). Do wczesnej diagnostyki

ciężaru u samic Chadio i wsp. (25) zastosowali radioimmunologiczne oznaczanie progesteronu we krwi z użyciem filtrów bibułowych. W Japonii oraz Kanadzie do diagnostyki ciąży u samic posługiwano się metodą ilościową, polegającą na określeniu poziomu progesteronu w kale przy użyciu testu immunoenzymatycznego stosowanego rutynowo do oceny stężenia progesteronu w mleku bydła (20, 21).

Popularnością cieszyło się także określanie poziomu prostaglandyny $F_{2\alpha}$ w surowicy. Zgodnie z tą metodą poziom $PGF_{2\alpha} < 200$ pg/ml w okresie pomiędzy 13 a 15 dniem ciąży wskazuje na skuteczne zapłodnienie (2, 26). Czułość metody ocenia się na 90%, a jej specyficzność na 70%.

Podsumowując, wadą wspomnianych powyżej testów jest konieczność pobierania próbek krwi, dlatego większą przydatność

wydają się mieć testy bazujące na pomiarach stężenia progesteronu w próbkach kału.

W badaniach własnych dokonano oceny efektywności rozpoznawania ciąży za pomocą aparatu ultradźwiękowego „Preg-Tone” (Renco Corp. USA) u 954 loszek i 1642 loch, oraz ultrasonografu Ultra Scan 45 (AMI Kanada); w tym przypadku liczba zwierząt użytych w badaniu wynosiła 2194.

Zarówno w przypadku echoskopii, jak i ultrasonografii badania wykonywano na zwierzęciu stojącym, w pierwszym przypadku pomiędzy 30 a 45 dniem ciąży, natomiast skanowanie wykonywano dwukrotnie pomiędzy 25 a 28 dniem oraz 60 i 64 dniem po pokryciu. Głowicę sondy przykładano w okolicy między ostatnim a przedostatnim sutkiem, tuż przed zgięciem kolanowym, w prawej słaźnicy, na dłoń od linii sutków w kierunku grzbietowym. W przypadku wyniku ujemnego badanie powtarzano, zmieniając nieco położenie sondy, a następnie badano analogicznie drugą stronę ciała zwierzęcia. Ostateczną weryfikację wyników ujemnych przeprowadzono w zakładach mięsnych. Lochy i loszki, u których wykrywano ciążę, przetrzymywano w gospodarstwie do terminu porodu. Czas badania echoskopowego jednej samicy wynosił 1–2 minut. W przypadku macicy wypełnionej wodami płodowymi pojawiały się błyski światła zielonego i długie przerywane dźwięki, natomiast w przypadku braku ciąży błyski światła czerwonego i krótkie przerywane dźwięki. Czas badania ultrasonograficznego wynosił kilkanaście sekund. Tkaniki penetrowano na głębokość 24 cm. Na ekranie monitora uzyskiwano obraz macicy i narządów położonych w jej pobliżu (jelita, pęcherz moczowy). W przypadku pierwszego badania rejestrowano obecność pęcherzy płodowych i zarodków. Badanie weryfikujące w 60–64 dniu ciąży pozwalało na stwierdzenie obecności jam ciała płodów oraz cieni ulegających wapnieniu kości płodów. Zasadniczo celem drugiego badania było wykrycie zamieralności zarodków, która zdarzała się, szczególnie w okresie letnim. Uzyskane rezultaty diagnostyki ciąży metodą echoskopii przedstawiono w tabeli 1, natomiast wyniki badania ultrasonograficznego zebrano w tabelach 2 i 3.

Dane zaprezentowane w tabeli 1, obrazujące trafność wyników rozpoznawania ciąży u loszek badanych aparatem „Preg-Tone”,

wskazują, że w grupie wyników pozytywnych otrzymano 97% zgodności ze stanem faktycznym w przypadku loszek i 93% przy badaniu loch. Wśród wyników ujemnych wartości te wynosiły odpowiednio 94 i 91% zgodności ocen. Jak wynika z przedstawionych danych, spośród 2327 samic poddanych kryciu u 133 (5,7%) loch stwierdzono nieskuteczność zabiegu, bowiem do 21 dnia pojawiły się u nich ponownie zewnętrzne objawy rui.

Analizując wyniki badań ultrasonograficznych, należy stwierdzić, że pierwszemu badaniu poddano 2194 loch. Ciążę wykryto w 1922 przypadkach, co stanowiło średnio 87,4%. Liczba samic uznanych za nieprośne wynosiła w 25–28 dniu po kryciu 272 (12,6%). W okresie pomiędzy 25 a 60 dniem ciąży selekcji, wynikającej z różnych przyczyn, poddano 36 loch (1,8%), w związku z czym drugie badanie ultrasonograficzne mające na celu potwierdzenie ciąży wykonano u 1886 loch. Jak wynika z danych zaprezentowanych w tabeli 3, prawidłowość diagnozy ocenili na 98,1%, bowiem spośród 1886 badanych, uznanych za prośne loch, wyprosiło się 1850, a 36 (1,9%) loch z tej stawki było nieprośnych.

Zarówno w przypadku badania na ciążę metodą echoskopową, jak i ultrasonografii dużą rolę odgrywa wprawa i doświadczenie w interpretacji wyników przeprowadzającego badanie, bowiem, jak widać to w tabeli 2, skuteczność rozpoznania ciąży w pierwszym badaniu wynosiła 87,4%, podczas gdy kolejne badanie wykazało zgodność wyników diagnozy ze stanem faktycznym na poziomie 98,1%.

Nieprawidłowe rozpoznanie ciąży na skutek pomyłki badającego, a w konsekwencji eliminowanie samic prośnych, przemawia za tym, aby w przypadkach wątpliwych powtarzać badanie w odstępie tygodnia. Badania diagnostyczne najlepiej przeprowadzać zawsze w ustalonym dniu tygodnia i objąć nimi wszystkie lochy będące między 28–35 dniem po kryciu lub inseminacji. Używany do badań sprzęt zawsze powinien być w pełni sprawny. Postępowanie takie umożliwia uzyskanie niemal 100% zgodności ze stanem faktycznym.

Obydwie stosowane w badaniach własnych metody diagnostyki ciąży dają precyzyjne wyniki jej rozpoznania. Tak jak wspomniano na wstępie, badanie ultrasonograficzne jest jednak pewniejszym sposobem wykrycia ciąży. W przypadku stosowania urządzeń wykorzystujących zjawisko Dopplera niezbędne jest duże doświadczenie badającego, szczególnie gdy locha się porusza lub sama wydaje odgłosy. Badanie ultrasonograficzne jest proste, jak podają producenci sprzętu obsługa aparatury wymaga jedynie krótkiego treningu, a postawiona diagnoza jest pewna. Skuteczność

i prostotę metody potwierdzają także badania z innymi ośrodków (27, 28, 29, 30).

Analiza ekonomiczna przeprowadzona w fermie wykazała, że nakład kosztów na zakup aparatury zamortyzował się po około 12 miesiącach w związku z oszczędnościami wynikającymi z efektywnej selekcji zwierząt, w tym głównie zaoszczędzonej paszy. Szacuje się, że wczesna eliminacja jednej bezużytecznie zajmującej stanowisko nieprośnej samicy pozwala na zmniejszenie zużycia paszy treściwej o około 224 kg (31). Inne źródła podają, że koszt badania wykonanego usługowo stanowi równowartość dwóch dni nieproduktywnego przestoju lochy. Dodatkowo wykonując badanie ultrasonograficzne można wykryć ewentualne nieprawidłowości w budowie narządów rozrodczych, np. torbiele jajnikowe, które mogą być przyczyną zakłóceń w rozrodzie. Nie ma możliwości precyzyjnego oszacowania opłacalności ultrasonograficznej diagnostyki ciąży, z uwagi na fakt, że zależy ona od wielu czynników, z których najważniejszym jest wielkość stada podstawowego. Im większe stado, tym liczba wykonywanych badań jest większa i nakłady poniesione na zakup skanera są bardziej rozłożone, a koszt badania jednej samicy niższy. Nie podlega dyskusji, że przy większej liczbie badanych samic zysk z wyeliminowania loch nieprośnych, a tym samym ograniczenia liczby dni nieprodukcyjnych, jest duży. O opłacalności metody świadczy fakt, że dla przykładu w Niemczech czy też we Francji co druga locha jest badana w ten sposób, a usługę taką oferuje wiele różnych instytucji, w tym głównie stacje unasiwienia, które traktują ją jako uzupełnienie oferty sprzedaży nasienia.

Podsumowując badania własne, należy stwierdzić, że ultradźwiękowe oraz ultrasonograficzne rozpoznawanie ciąży u swni należą do metod spełniających niezbędne wymagania z zakresu precyzyjności uzyskiwania wyników. Porównanie obu metod jednoznacznie wskazuje jednak, że metoda ultrasonograficzna przewyższa swoimi walorami technikę opartą na ultradźwiękach.

Piśmiennictwo

1. Pejsak Z.: Biotechniczne metody kierowania rozrodem swni. W: *Ochrona zdrowia swni*. PWR Poznań 2007, s. 578-580, 594-595.
2. Almond G.W., Flowers W.L., Batista L., D'Allaire S.: Diseases of the reproduction system. W: B. E. Straw, J. J. Zimmerman, S. D'Allaire, D. J. Taylor: *Diseases of Swine*, Blackwell Publishing, Ames, Iowa, USA, 2006, s. 123-125.
3. Flowers W.L.: Management of reproduction. W: J. Chadwick, M. Varley, J. Wiseman (edit.): *Progress in Pig Science*. Butterworth, London, 1998.
4. Muirhead M.R., Alexander T.J.L.: Reproduction: non infectious infertility. W: *Managing Pig Health and the Treatment of Disease. A reference for the farm*. Enterprises, United Kingdom, 1997, s. 133-153.
5. Zięciak A.: Fizjologiczno-endokrynne podstawy manipulacji żywieniowych i hormonalnych w okresie cyklu rujowego, ciąży i porodu. *Materiały Konferencji. Zastosowanie osiągnięć biotechniki w kierowaniu rozrodem swni*. Puławy, 2001.

6. Almond G.W., Dial G.D.: Pregnancy diagnosis in swine: principles, applications, and accuracy of available techniques. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1987, **191**, 858-870.
7. Pejsak Z.: *Biologiczne metody diagnostyki ciąży u swni*. Praca doktorska, Akademia Rolnicza Wrocław, 1977.
8. Jonderko P.: Rozpoznawanie ciąży u swni metodą biopsji błony śluzowej pochwy. *Post. Nauk Rol.* 1974, **153**, 83-85.
9. Arthur G.H., Noakes D.E., Pearson H.: Pregnancy and parturition. Pregnancy and its diagnosis. W: *Veterinary Reproduction and Obstetrics*. Baillière Tindall, London 1989, s. 86-105.
10. Cameron R.D.A.: Pregnancy diagnosis in the sow by rectal examination. *Aust. Vet. J.* 1977, **53**, 432-435.
11. Pejsak Z.: Możliwość rozpoznawania ciąży u swni badaniem przez prostnicę. *Życie Wet.* 1976, **51**, 235-237.
12. Kotowski K., Pejsak Z.: Wykorzystanie potencjału rozrodczego loch. *Zeszyty problemowe LNB Poland* 1999, **3**, 29-35.
13. Holtz W.: Pregnancy detection in swine by pulse mode ultrasound. *Anim. Reprod. Sci.* 1982, **4**, 219-226.
14. Botero G., Martinet-Botte F., Chevalier E.: Ultrasonic echography for early detection of pregnancy in sows. *Ann. Zoot.* 1984, **133**, 402-405.
15. Emery P.: Zastosowanie badania ultrasonograficznego u loch. *Magazyn Wet.* 2000, suppl. 12-13.
16. Armstrong J.D., Zering K.D., White S.L., Flowers W.L., Woodard T.O., McCaw M.B., Almond G.W.: Use of real-time ultrasound for pregnancy diagnosis in swine. *Proc. Am. Assoc. Swine Pract.* 1997, 195-202.
17. Stefanakis A., Boscos C., Alexopoulos C., Krambovitis E.: Development and evaluation of a direct enzyme immunoassay for oestrone sulphate in urine as a tool for diagnosis of early pregnancy in swine. *Anim. Reprod. Sci.* 2000, **58**, 127-135.
18. Vos E.A., van Oord R., Taverne M.A.M., Kruip Th. A.M.: Pregnancy diagnosis in sows: direct ELISA for oestrone in feces and its prospects for an on-farm test in comparison to ultrasonography. *Theriogenology* 1999, **51**, 829-840.
19. Szenci O., Palme R., Taverne M.A.M., Varga J., Meersma N., Wissink E.: Evaluation of false ultrasonographic pregnancy diagnoses in sows by measuring the concentration of unconjugated estrogens in feces. *Theriogenology* 1997, **48**, 873-882.
20. Moriyoshi M., Nozoki K., Ohtaki T., Nakada K., Nakao T.: Early pregnancy diagnosis in the sow by fecal gestagen measurement using a bovine milk progesterone qualitative test EIA kit. *J. Reprod. Development* 1997, **43**, 345-350.
21. Ohtaki T., Moriyoshi M., Nakada K., Nakao T.: Fecal oestrone sulfate profile in sows during gestation. *J. Vet. Med. Sci.* 1999, **61**, 661-665.
22. Sanders H., Rajamahendran R., Burton B.: The development of a simple fecal immunoreactive progesterin assay to monitor reproductive function in swine. *Can. Vet. J.* 1994, **35**, 355-358.
23. Wu L.S., Guo L.C., Lin J.H.: Pregnancy diagnosis in sows by using an on-farm blood progesterone test. *Asian-Australian. J. Anim. Sci.* 1997, **10**, 603-608.
24. Glossop C.E., Foulkes J.A., Whitworth A., Cornwell E.: Use of an on-farm progesterone assay kit to determine pregnancy in sows. *Vet. Rec.* 1989, **124**, 115-117.
25. Chadio S., Xylouri E., Kalogiannis D., Michalopoulou E., Evangelatos S., Menegatos I.: Early pregnancy diagnosis in swine by direct radioimmunoassay for progesterone in blood spotted on filter paper. *Anim. Reprod. Sci.* 2002, **69**, 65-72.
26. Shille V.M., Karlbon I., Einarsson S., Larsson K., Kindahl M., Edqvist L.E.: Concentrations of progesterone and 15-keto-13.14-dihydroprogesterone in peripheral plasma during the estrus cycle and early pregnancy. *Zbl. Vet. Med. A.* 1979, **26**, 169-181.
27. Cohen S., Mulder E.J.H., Oord H.A., Jonker E.H., Weijden G.C., Taverne M.A.M.: Ultrasound observations of fetal movements in the pig: an exploratory study. *Applied Animal Behaviour Science* 1999, **64**, 153-158.
28. Kauffold J., Richter A., Sobiraj A.: Results and experiences of pregnancy control in swine by ultrasonography at different days of gestation over two years. *Tierarztl. Praxis* 1997, **25**, 429-437.
29. Kauffold J., Althouse G.C.: An update on the use of B-mode ultrasonography in female pig reproduction. *Theriogenology* 2007, **76**, 901-911.
30. Potter R.A., Allen J.M., Crabbe B.J.: The use of ultrasound scanning to improve the reproductive performance of sows in loose-housed and outdoor herds. *Pig Journal* 1998, **41**, 221-226.
31. Pejsak Z., Rutkowski W., Wilk S.: Ocena przydatności krajowego aparatu do ultradźwiękowej diagnostyki ciąży u swni. *Medycyna Wet.* 1987, **43**, 697-700.

Prof. dr hab. Iwona Markowska-Daniel, Państwowy Instytut Weterynaryjny, al. Partyzantów 57, 24-100 Puławy, e-mail: iwonomd@piwet.pulawy.pl