

Najczęstsze przyczyny zaburzeń płodności u psów. Część II. Samice

Dorota Bukowska, Renata Włodarczyk, Jędrzej M. Jaśkowski

z Katedry Weterynarii Rolniczej Wydziału Hodowli i Biologii Zwierząt Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu

Z badań wynika, że większość problemów w rozrodzie u suk spowodowanych jest złymi decyzjami hodowlanymi, a nie stanem zdrowia samicy (1). Dlatego przed rozpoczęciem działań leczniczych należy przeprowadzić dokładny wywiad oraz zapoznać się ze stanem ogólnym suki. Istotna jest szczegółowa obserwacja suki w celu identyfikacji ewentualnych objawów chorób wpływających negatywnie

na płodność. Po zakończeniu zbierania wywiadu, badań ogólnych oraz obserwacji zazwyczaj możliwa jest identyfikacja problemu i określenie czy cykl rujowy u suki ma prawidłowy przebieg i ewentualne ustalenie, czy przyczyną niepłodności jest brak zapłodnienia czy donoszenia ciąży. Przed wdrożeniem leczenia należy się również upewnić, czy problemy z płodnością nie są spowodowane błędami

właściciela zwierzęcia w zarządzaniu organizacji hodowli. Brak ciąży po kilku lub kilkunastu kryciach, lub zaburzenia cyklu rujowego skłaniają właściciela do zasięgnięcia porady lekarza weterynarii. Z badań wynika, że w większości suki przyprawdane do gabinetów weterynaryjnych w celu oceny ich przydatności do rozrodu są zdrowe i płodne. Często zgłaszany problem niepłodności nie ma związku z zaburzeniami endokrynologicznymi i behawioralnymi, lecz spowodowany jest błędami hodowcy i złym zarządzaniem rozrodem (1, 2).

Cykl rujowy u suki

Zdrowa suka osiąga dojrzałość płciową przed 24 miesiącem życia. Tym samym rozpoczyna się cykl rujowy, trwający średnio

od 4,5–10 miesięcy (3). Długość okresu międzyrujowego zależy od rasy suki. Niektóre rasy, na przykład owczarek niemiecki, charakteryzują się stosunkowo krótkim okresem międzyrujowym, gdyż ruja występuje u nich co 4–5 miesięcy (1). Natomiast suki ras pierwotnych przejawiają ruję raz w roku (4). Cykl rujowy u psowatych składa się z 5 faz: *praprooestrus* (trwająca 5–20 dni), *prooestrus* (faza przedrujowa), *oestrus* (faza rujowa), *metoestrus* – okres porujowy (trwający 70–90 dni) oraz *anoestrus* – okres międzyrujowy (trwający 60–210 dni). Faza przedrujowa, w zależności od rasy, trwa od 2 do 25 dni, średnio 9 dni, w tym czasie następuje wzrost i rozwój pęcherzyków jajnikowych i wzrasta stężenie estrogenów we krwi (5, 6). Pojawia się krwawy wyciek z pochwy, widoczne jest obrzmienie sromu, wzrasta się zainteresowanie samcem, chociaż suka nie dopuszcza do kopulacji. Obniżenie stężenia estrogenów i wzrost stężenia progesteronu prowadzi do wystąpienia rui. W czasie tej fazy suka zezwala na kopulację. Ruja właściwa u suk trwa średnio 5–9 dni, za normę uznaje się jednak przedział od 1 do 20 dni (5, 6). Obniżenie poziomu estrogenów i podwyższenie poziomu progesteronu towarzyszące rui wywołuje również wzrost sekrecji hormonu luteinizującego (LH). Gwałtowny wyrzut dużej ilości LH wywołuje owulację, a uwolniony oocyt przemieszcza się do jajowodu, gdzie dojrzewa przez 48–72 godzin (7, 8). Czas maksymalnej płodności przypada na 4–5 dzień po wzroście poziomu progesteronu, w tym okresie oocyt ukończył już proces dojrzewania (9). Kopulacja zdrowego samca i zdrowej samicy, do której dochodzi w tym wąskim przedziale czasu pozwala na uzyskanie 100% wskaźnika ciąży. Przy zastosowaniu sztucznej inseminacji wynik ten wynosi ok. 84% (10). Za koniec rui przyjmuje się moment, w którym suka zaczyna reagować agresywnie na próby obskakiwania przez samca (1). Oprócz zmian w zachowaniu suki zakończenie rui właściwej i początek fazy międzyrujowej (*dioestrus*) objawia się również zmianami w obrazie cytologicznym nabłonka pochwy. W czasie fazy *dioestrus* wysoki poziom progesteronu utrzymywany jest głównie przez aktywność ciała żółtego (11). U suk funkcja ciała żółtego nie jest zależna od ciąży. Profil hormonalny w czasie ciąży nie zmienia się znacznie (8). To zjawisko opisywane jest w piśmiennictwie jako „fizjologiczna ciąża rzekoma” i pojawia się po każdej rui w przypadku braku ciąży. Ciąża rzekoma może przebiegać bezobjawowo albo dawać wyraźne objawy kliniczne, takie jak: powiększenie gruczołu sutkowego i laktacja (1). Zjawisko to jest normalne, związane z prawidłową funkcją jajników oraz przysadki i zazwyczaj nie wymaga leczenia.

Ostatnią fazą cyklu rujowego jest *anoestrus*. W tym czasie *endometrium* się regeneruje, proces ten może trwać od 2 do 6 miesięcy (12, 13).

Wywiad

Przeprowadzanie badań w kierunku niepłodności suki powinno być poprzedzone dokładną analizą zdrowia i płodności samca. Należy sprawdzić przede wszystkim wyniki poprzednich kryć, jakość ejakulatu, ogólny stan zdrowia, konieczne jest również wykluczenie brucelozy. Ocena płodności samca jest znacznie łatwiejsza niż w przypadku samicy. Biorąc pod uwagę, że cykl rujowy suki trwa 5–7 miesięcy jest ona płodna przez ok. 14 dni w roku. Natomiast samiec jest płodny od momentu osiągnięcia dojrzałości płciowej (w wieku od 6–18 miesięcy) do późnej starości lub śmierci. Zagadnienia dotyczące zaburzeń płodności u samców zostały dokładnie opisane w poprzednim artykule (14).

Podczas zbierania wywiadu dotyczącego suki należy pamiętać, że oprócz informacji na temat rozrodu (początek poprzedniego cyklu, stosowanych metod wyznaczania terminu owulacji, daty krycia/inseminacji, metody krycia/inseminacji, metody rozpoznawania ciąży, spontanicznego przerwania (straty) ciąży, liczebności ewentualnego miotu oraz dane dotyczące rozrodu rodzeństwa suki) ważne są również dane o ogólnym stanie zdrowia zwierzęcia i warunkach utrzymania, o innych zwierzętach żyjących w środowisku suki oraz stosowanych szczepieniach, zabiegach odrobaczania a nawet o transporcie zwierzęcia (1). Potencjalne rozwiązania problemu i wskazania do dalszego postępowania klinicznego są oczywiste, jeśli w wywiadzie okaże się, że problem z płodnością suki jest sygnalizowany po jednym, nieudanym kryciu lub po kilku kryciach przez tego samego samca (1).

Badanie lekarskie

Badania ogólnego stanu zdrowia powinny poprzedzać badania dróg rodnych suki. Należy wykonać podstawowe badania krwi i moczu oraz wykluczyć brucelozę. Podczas badań wstępnych należy również wykluczyć obecność zagrażających życiu, wrodzonych wad serca (1). Następnym krokiem jest ocena narządów płciowych, ze szczególnym uwzględnieniem sromu, sklepienia pochwy i odbytnicy oraz ultrasonografia jajników i macicy. W celu określenia fazy cyklu rujowego należy przeprowadzić badanie cytologiczne pochwy. Badania takie najlepiej wykonywać od 1–7 dni przed początkiem fazy *prooestrus*, tak aby krycie mogło być przeprowadzone w bieżącym cyklu. Jeśli stwierdzona zostanie faza

Most frequent causes of infertility in dogs. Part II. Females

Bukowska D., Włodarczyk R., Jaśkowski J.M.,
Department of Agricultural Veterinary, Poznań
University of Life Sciences

Infertility in the bitch refers to the inability to conceive and produce viable offspring. The majority of bitches that are presented to veterinary clinic for reproductive evaluation are actually healthy and fertile. Perceived infertility in the bitch is most commonly due to inappropriate breeding management rather than the inability to conceive. Before any treatment for infertility is introduced, the adequate health management must be ensured. Specific treatment for the most common causes of infertility is centered on appropriate breeding management. Also before embarking on an exhaustive medical evaluation, it is important to obtain a thorough history and perform the physical examination of the patient. Completion of a routine database assists in detecting significant systemic illness that may impact infertility, consideration of history and physical examination.

Keywords: bitch, infertility, estrous cycle.

prooestrus lub ruja należy zbadać jajniki w celu określenia terminu owulacji. Po zakończeniu badań wstępnych i wywiadu, jeśli suka jest klinicznie zdrowa, należy określić czy problemem występującymi u samicy są zaburzenia cyklu rujowego, niezdolność do zapłodnienia lub donoszenia ciąży (15, 16, 17, 18). Sklasyfikowanie suki według powyższych kategorii pozwoli na prawidłowy dobór metod diagnostycznych.

Metody diagnostyczne

Wśród nieprawidłowości cyklu rujowego wyróżnić można: pierwotny *anoestrus* (suki, które nigdy nie wykazywały prawidłowych cykli jajnikowych), ciche ruje (cykl rujowy przebiega prawidłowo, jednak suka nie wykazuje objawów rui), przedłużająca się faza *dioestrus* lub *anoestrus* – suka nie przejawia rui dłużej niż 15 miesięcy (3). Najczęstszym problem są ciche ruje oraz zakłócenia długości poszczególnych faz cyklu rujowego. Rzadziej zdarza się, że problem stanowi opóźnienie dojrzewania płciowego, aplazja jajników, torbiele jajników, zapalenie lub nowotwór jajników, niedoczynność tarczycy lub inne zaburzenia endokrynologiczne (3, 18).

Identyfikację fazy cyklu rujowego przeprowadza się na podstawie badania cytologicznego pochwy. Jednak metoda ta nie pozwala na odróżnienie fazy *anoestrus* od *dioestrus*, w obrazie cytologicznym w obu fazach widoczna jest przeważająca liczba komórek parabazalnych oraz

nieliczne komórki nabłonka pochwy (5, 6). Konieczne jest dodatkowe określenie stężenia progesteronu w osoczu, które w fazie *anoestrus* będzie wynosiło <2 ng/ml, natomiast w *dioestrus* >2 ng/ml, zazwyczaj >5 ng/ml (1). Przedłużająca się faza *dioestrus* może świadczyć o torbielach ciała żółtych. W takim przypadku konieczne jest przeprowadzenie badania ultrasonograficznego jajników i macicy. Jeśli stwierdzony zostanie przedłużający się *anoestrus* (>24 miesiące) można rozważyć farmakologiczną indukcję rui. Jeśli w obrazie cytologicznym stwierdzona zostanie obecność powierzchniowych komórek nabłonka, suka jest w fazie *prooestrus* lub w rui. Jeśli faza ta przedłuża się i trwa powyżej 30 dni istnieje prawdopodobieństwo występowania pęcherzykowych torbieli jajników (1).

Rozpoznawanie niepłodności oraz sposoby wyznaczania terminu owulacji

Gdy suka nie zaszła w ciążę, pomimo krycia naturalnego lub sztucznej inseminacji przeprowadzonej w wyznaczonym okresie płodnym, należy w pierwszej kolejności wykluczyć błędy hodowlane. Okres akceptacji samca oraz czas płodny różnią się znacznie u poszczególnych suk, a nawet u tej samej suki w kolejnych cyklach rujowych. W celu rozpoznania fazy cyklu rujowego i wyznaczania terminu owulacji wykonuje się serię badań cytologicznych pochwy, waginioskopię oraz oznaczenia poziomu progesteronu i LH we krwi (19, 20). We wczesnej fazie *prooestrus* w rozmazie cytologicznym pochwy powinny dominować komórki zrogowaciałe/powierzchniowe. Badanie cytologiczne rozmazów pochwowych powinno być wykonywane co 2–4 dni, aż do stwierdzenia znacznego zwiększania odsetka komórek zrogowaciałych ($>70\%$ komórek powierzchniowych). Po zakończeniu badań cytologicznych należy rozpocząć oznaczanie stężenia hormonów. Badanie stężenia progesteronu we krwi powinno być wykonywane co drugi dzień, aż do stwierdzenia wzrostu poziomu progesteronu >2 ng/ml (19, 21, 22). Kiedy zachodzi potrzeba bardziej dokładnego określenia optymalnego momentu krycia (np. inseminacja nasieniem mrożonym lub schłodzonym), zaleca się codzienne badanie stężenia LH. W celu wykazania stałego wzrostu poziomu progesteronu powyżej 5 ng/ml, a tym samym potwierdzenia owulacji, zaleca się również wykonanie co najmniej jednego oznaczenia stężenia tego hormonu po stwierdzeniu szczytu stężenia LH. Natomiast badanie waginioskopowe może być wykonane w dowolnym dniu cyklu, jako badanie uzupełniające badanie cytologiczne pochwy oraz oznaczania poziomu hormonów,

zwłaszcza w przypadku cyklu o nietypowym przebiegu. Warto obserwować sukę, zwracając uwagę na zmiany behawioralne, ale te parametry nie powinny mieć decydującego znaczenia. Należy pamiętać, że optymalny moment krycia najdokładniej można określić na podstawie danych uzyskanych w kilku testach (23). Dzień, w którym poziom progesteronu zaczyna rosnąć określany jest jako dzień „zero”. Krycie zaleca się przeprowadzić w dniach 2, 4 oraz 6, natomiast w przypadku nasienia schłodzonego zaleca się krycie w dniach 4 i 6 lub 3 i 5 po dniu „zero” (19, 21, 22).

Nieprawidłowy cykl rujowy

Zaburzenia cyklu rujowego mogą być podzielone na kilka rodzajów na podstawie przedłużających się lub skracających fazy cyklu jajnikowego lub zmian w sekwencji poszczególnych faz. Aby określić przebieg cyklu u suk będących z sezonie rozrodczym, niezbędne jest wykonanie dokumentacji na podstawie badania cytologicznego pochwy, waginioskopii, obserwacji zmian w zachowaniu oraz badania stężeń progesteronu oraz LH we krwi (24).

Przedłużona faza *prooestrus* lub *oestrus* występuje wówczas, gdy krwawy wypływ z pochwy u suki utrzymuje się powyżej 21–28 dni. W badaniu cytologicznym pochwy stwierdza się ponad 80–90% komórek powierzchniowych. Należy w tym momencie wykluczyć wtórne krwawienie z pochwy spowodowane zakażeniem, stanem zapalnym, zmianami nowotworowymi w obrębie dróg moczowo-płciowych oraz obecnością ciała obcego w pochwie. Główną przyczyną przedłużającej się fazy *prooestrus* lub *oestrus* jest stałe wydzielanie estrogenów spowodowane torbielami pęcherzykowymi na jajnikach lub aktywnymi wydzielniczo nowotworami jajników. Terapia, której celem jest przerwanie przedłużającej się fazy *prooestrus* lub *oestrus*, staje się konieczna, jeśli nie dochodzi do spontanicznej regresji torbieli i pojawiają się inne komplikacje (utrata krwi prowadząca do niedokrwistości, zmiany w szpiku, hiperplazja nabłonka pochwy). W terapii przetrwałych, patologicznych torbieli pęcherzykowych istnieją zarówno możliwości farmakologiczne, jak i chirurgiczne. W terapii hormonalnej do indukcji regresji torbieli stosuje się GnRH (50–100 µg/kg m.c.), co 24–48 godzin, do 3 dawek lub ludzkiej gonadotropiny łożyskowej (hCG; 22 IU/kg m.c., co 24–48 godzin). Nie zaleca się natomiast stosowania progesteronu, gdyż u suk z czynnymi torbielami pęcherzykowymi może zwiększać ryzyko rozwoju torbielowatego rozrostu gruczołów błony śluzowej macicy lub ropomacicza. Terapia farmakologiczna przedłużającej się fazy *prooestrus* lub *oestrus* może okazać

się mało skuteczna i najwłaściwszą formą terapii w takich przypadkach jest chirurgiczne usunięcie torbieli. Optymalne jest samo usunięcie torbieli, ale zwykle konieczne jest usunięcie całego jajnika (2).

Suki z przedłużonym okresem międzyrujowym mogą mieć zarówno przedłużoną fazę *anoestrus*, jak i *dioestrus*. Przedłużony *anoestrus* pojawia się przy braku aktywności jajników trwającej dłużej niż 16–20 miesięcy u suk, u których wcześniej wystąpił cykl rujowy (wtórny *anoestrus*). Faktyczny brak dalszego cyklu powinien być odróżniony od cichej rui (prawidłowy cykl niezauważony przez właściciela). Do skracania przedłużonego *anoestrus* zarówno u suk zdrowych, jaki i u suk z wtórnym *anoestrus* o nieznannej etiologii, można stosować leki z grupy agonistów dopaminy (kabergolina, bromokryptyna). Mechanizm działania agonistów dopaminy indukujący *prooestrus*, polega na bezpośrednim zmniejszeniu stężenia prolaktyny lub bezpośrednim działaniu dopaminoergicznym zarówno na oś gonadotropową, jak i receptory gonadotropin w jajnikach (24, 25, 26).

Suki z objawami wydłużonych odstępów pomiędzy cyklami rujowymi mogą znajdować się pod wpływem podniesionego stężenia progesteronu (>2 –5 ng/ml). Jeśli podwyższony poziom progesteronu utrzymuje się ponad 9–10 tygodni, prawdopodobnie jest to wydłużona faza *dioestrus*. Przedłużony *dioestrus* może być wynikiem obecności na jajnikach torbieli ciała żółtego, mogących występować pojedynczo lub licznie, na jednym lub obu jajnikach. Rozpoznanie można potwierdzić badaniem stężenia progesteronu we krwi (>2 –5 ng/ml). Zaleca się chirurgiczne usunięcie torbieli wraz z wykonaniem badania histologicznego oraz wykonanie biopsji macicy w celu wykazania jednocześnie występującego torbielowatego rozrostu *endometrium* (24).

Z nielicznych badań wynika, że przyczyną przedłużającego się *anoestrus* może być również zapalenie jajników o podłożu immunologicznym. W takim przypadku stwierdza się nacieki komórek jednojądrzastych z przewagą limfocytów, komórek plazmatycznych i makrofagów w obu jajnikach.

Przyczyną zaburzeń cyklu rujowego może być również niedoczynność tarczycy. W tym przypadku występują dodatkowe objawy kliniczne, takie jak: ospałość, nadwaga, obustronne symetryczne wylusienia oraz podniesiony poziom cholesterolu we krwi, niedokrwistość nieregeneratywna i zmiany w poziomie hormonów tarczycy we krwi. Cykl rujowy u suk z niedoczynnością tarczycy, otrzymujących odpowiednie leki, powinien pojawić się w ciągu 6 miesięcy od przywrócenia

prawidłowego poziomu hormonów tarczycy w (24, 27).

Suki ze skróconym okresem międzyrujowym (trwającym poniżej 4,5 miesiąca) mogą mieć problemy z zająciem w ciąży z powodu niepełnej inwolucji i regeneracji macicy, uniemożliwiających implantację zarodka i utrzymanie ciąży. Udokumentowanie takich zaburzeń wymaga wykonania serii badań cytologicznych pochwy podczas fazy *oestrus* i *dioestrus* oraz oznaczenia stężenia progesteronu we krwi podczas fazy lutealnej, w co najmniej dwóch kolejnych cyklach (2).

Choroby macicy

Zmiany w macicy, takie jak torbielowaty rozrost gruczołów błony śluzowej macicy (cystic endometrial hyperplasia – CEH) uwarunkowane są nieprawidłowościami hormonalnymi. Zmiany w gruczołach *endometrium* mogą być miejscowe lub rozsiane. Mogą wpływać na implantację oraz tworzenie się łożyska i być przyczyną rozwoju ropomacicza. Ostateczne rozpoznanie torbielowatego rozrostu *endometrium* wymaga wykonania biopsji. Do rozwoju CEH i ropomacicza może prowadzić nagromadzenie się śluzu w jamie macicy. Wszystkie te stany dają słabe rokowania odnośnie do płodności (28). Ropne zapalenie błony śluzowej macicy, z otwartą szyjką, występujące po raz pierwszy u wartościowych suk hodowlanych, może być leczone przy użyciu odpowiednich antybiotyków (dobrych na podstawie antybiogramu) oraz prostaglandyny PGF_{2α}, która indukuje luteolizę i oczyszczanie macicy (0,1 mg/kg m.c., s.c., 2 razy dziennie przez 2 dni, a następnie 0,2 mg/kg m.c., s.c., dwa razy dziennie aż do uzyskania pożądanego efektu). Po terapii zaleca się krycie w następnym cyklu (2, 29).

Choroby zakaźne

Przyczyną niepłodności u suk mogą być zakażenia bakteryjne, takie jak *Brucella canis* (rzadziej *B. abortus* lub *B. suis*), salmonelle, paciorkowce i *Escherichia coli*, zakażenia wirusowe (wirusy herpes, nosówka i parwowirus typ 1 i 2) oraz choroby pasożytnicze (*Toxoplasma gondii* i *Neospora caninum*; 30).

Podsumowanie

Dokładna ocena nieprawidłowości w przebiegu cyklu rujowego u suk jest bardzo istotnym elementem w przypadku podejrzenia niepłodności. Wykrycie indywidualnych wahań w przebiegu cyklu u płodnych suk może okazać się kluczowym elementem pozwalającym na prawidłowe zorganizowanie krycia. Bardzo ważne jest również

odróżnienie rzeczywistej niepłodności od niepłodności wynikającej z błędów hodowlanych i normalnych wahań w przebiegu cyklu rujowego. Potwierdzenie obniżonej płodności lub całkowitej niepłodności u suk wiąże się najczęściej z zakończeniem kariery hodowlanej, ale w wielu przypadkach poprzez wdrożenie odpowiedniego leczenia udaje się jednak przywrócić prawidłowe funkcje rozrodcze.

Piśmiennictwo

1. Grundy S.A., Feldman E., Davidson A.: Evaluation of infertility in the bitch. *Clin. Tech. Small Anim. Pract.* 2002, **17**, 108-115.
2. Davidson A.: Aktualne poglądy na temat niepłodności suk. *Veterinary Focus* 2006, **16**, 13-21.
3. Feldman E.C., Nelson R.W.: Infertility, associated breeding disorders, and disorders of sexual development. W: *Canine and Feline Endocrinology and Reproduction*. 2nd ed., Saunders, Philadelphia 1996, s. 619-648.
4. Sokolowski J.H., Stover D.G., Van Ravenswaay F.: Seasonal incidence of estrus and interestrus interval for bitches of seven breeds. *Am. J. Vet. Res.* 1977, **38**, 1371-1376.
5. Johnston S.D., Root Kustritz M.V., Olson P.N.: The canine estrus cycle. W: *Canine and Feline Theriogenology*. Saunders, Philadelphia 2001, s. 16-31.
6. Feldman E.C., Nelson R.W.: Ovarian cycle and vaginal cytology. W: *Canine and Feline Endocrinology and Reproduction*, 2nd ed., Saunders, Philadelphia 1996, s. 526-546.
7. Wildt D.E., Chakraborty P.K., Panko W.B.: Relationship of reproductive behavior, serum luteinizing hormone and time of ovulation in the bitch. *Biol. Reprod.* 1978, **18**, 561-570.
8. Concannon P.W., McCann J.P., Temple M.: Biology and endocrinology of ovulation, pregnancy and parturition in the dog. *J. Reprod. Fert. Suppl.* 1989, **39**, 3-25.
9. Goodman M.: Ovulation timing, concepts and controversies. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* 2001, **31**, 219-235.
10. Linde-Forsberg C., Forsberg M.: Fertility in dogs in relation to semen quality and the time and site of insemination with fresh and frozen semen. *J. Reprod. Fert. Suppl.* 1989, **39**, 299-310.
11. Hoist P.A., Phemister R.D.: Onset of diestrus in the beagle bitch: Definition and significance. *Am. J. Vet. Res.* 1974, **35**, 401-406.
12. Johnston S.D., Kiang D.T., Seguin B.E.: Cytoplasmic estrogen and progesterone receptors in canine endometrium during the estrus cycle. *Am. J. Vet. Res.* 1985, **46**, 1653.
13. Al-Bassam M.A., Thomson E.C., O'Donnell L.: Normal postpartum involution of the uterus in the dog. *Can. J. Comp. Med.* 1981, **34**, 217-232.
14. Bukowska D., Włodarczyk R., Jaśkowski J.M.: Najczęstsze przyczyny zaburzeń płodności u psów. Część I. Samiec. *Życie Wet.* 2008, **83**,
15. Cain J.L., Davidson A.P., Wallace M.S.: Disorders of canine reproduction. W: Morgan R.V.: *Handbook of Small Animal Practice*. W.B. Saunders, Philadelphia 1997, s.627.
16. Johnston S.D., Root Kustritz M.V., Olson P.N.: Clinical approach to infertility in the bitch W: *Canine and Feline Theriogenology*. W.B. Saunders, Philadelphia 2001, s. 257-273.
17. Cain J.L.: A logical approach to infertility in the bitch. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* 2001, **31**, 237-245.
18. Johnston S.D.: Clinical approach to infertility in bitches with primary anestrus. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* 1991, **21**, 421-425.
19. Grundy S.A., Feldman E.C., Davidson A.P.: Evaluation of infertility in the bitch. *Clin. Tech. Small Anim. Pract.* 2002, **17**, 108-115.
20. Reimers T.J.: Endocrine testing for infertility in the bitch. W: Kirk R.W. (edit.), *Current Veterinary Therapy VIII*. W.B. Saunders, Philadelphia 1983, s. 922-925.
21. Concannon P.W.: Clinical and endocrine correlates of canine ovarian cycles and pregnancy. W: Kirk R.W. (edit.): *Current Veterinary Therapy IX. Small Animal Practice*. W.B. Saunders, Philadelphia 1986, s.1214.
22. Concannon P.W., Powers M.E., Holder W.: Pregnancy and parturition in the bitch. *Biol. Reprod.* 1977, **16**, 517-526.
23. Concannon P.W., Yeager A.E.: Endocrine, ultrasonographic, radiographic and clinical changes during pregnancy,

- parturition and lactation in dogs. *Proceedings Society for Theriogenology*, 1990, 197-223.
24. Davidson A.P., Feldman E.C.: Ovarian and estrous cycle abnormalities. W: Ettinger S.W., Feldman E.C. (edit.): *Textbook of Veterinary Internal Medicine*. W.B. Saunders, Philadelphia 2004.
 25. Concannon P.: Reproduction in dogs, cats and exotic carnivores. *Proceedings of the 3rd International Symposium on Canine and Feline Reproduction*. Veldhoven, the Netherlands. 1996. *J. Reprod. Fert.* 1997, Suppl. 51.
 26. Eilts B.E., Davidson A.P.: Approach to infertility in the dog and bitch. *Proceedings for the American Animal Hospital Association Annual Meeting*, 2005.
 27. Johnson C.A.: Thyroid issues in reproduction. *Clin. Tech. Small Anim. Pract.* 2002, **17**, 108-115.
 28. Johnson C.A.: Cystic endometrial hyperplasia, pyometra, and infertility. W: Feldman E.C. (edit.): *Textbook of Veterinary Internal Medicine*. W.B. Saunders, Philadelphia 1992, s. 954.
 29. Nelson R.W., Feldman E.C., Stabenfeldt G.H.: Treatment of canine pyometra with prostaglandin F2 alpha. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1992, **181**, 899-903.
 30. Purswell B.T.: Differential diagnosis of canine abortion. W: Kirk R.W., Bonagura J.D. (edit.): *Kirk's Current Veterinary Therapy XI. Small Animal Practice*. W.B. Saunders, Philadelphia 1992, s. 925.

Dr Dorota Bukowska, Katedra Weterynarii Rolniczej, Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy, ul. Wojska Polskiego 52, 60-625 Poznań