

wielu czynników między innymi od opakowań, czasu przetrzymywania i rodzaju samego produktu spożywczego.

Wykazano jednak, mimo obecności aż w 67% badanych opakowań PCB i to w stężeniach do 338 ppm, że w produktach spożywczych — przetrzymywanych w takich materiałach — stwierdzano tylko w 19% prób obecność PCB. Poziom skażeń wahał się od 0,1 do 5 ppm. Wyniki tych i innych doniesień skłoniły Komisję Żywności FDA do wydania tymczasowych tolerancji PCB w żywności i karmie dla zwierząt. Wynoszą one dla:

- mleka i przetworów mlecznych (w tłuszczu) — 0,5 ppm,
- drobiu, ryb, karmy dla zwierząt zawierających mączkę rybną oraz dla materiałów opakunkowych — 5,0 ppm,
- jaj oraz innych produktów spożywczych — 0,5 ppm,
- pokarmu dla dzieci i niemowląt — 0,1 ppm.

W zakresie legislacyjnym związanym z PCB również Popow (17) donosi, że w 1971 r. szwedzkie organa ochrony zdrowia wydały zakaz kierowania do obrotu spożywczego wątrób dorszy, które wyłowiono w Bałtyku.

Toksyczność PCB dla ludzi i zwierząt jest bezsporna. Obecność ich w łańcuchu pokarmowym, jak również zdolność do kumulowania

się w środowisku naturalnym i tkankach organizmów żywych stawia przed higieną produktów spożywczych nowe problemy, z którymi służba weterynaryjna naszego kraju niewątpliwie będzie musiała się uporać.

Piśmiennictwo

1. Bailey S., Bunyan P.: Nature 236, 34, 1972.
2. Bjerk J. E.: Bull. Environ. Contam. Toxicol. 12, 606, 1974.
3. Fine S.: Federal Register 37, 5705, 1972.
4. Fishbein L.: J. Chromatogr. 68, 345, 1972.
5. Fries G.: Environ. Health Perspectives 4, 55, 1972.
6. Greenberg L., Myers M., Smith A.: J. Ind. Hyg. Toxicol. 21, 29, 1939.
7. Gustafson C.: Environ. Sci. Technology 4, 814, 1970.
8. Hesselberg R., Scherr D.: Bull. Environ. Contam. Toxicol. 11, 202, 1974.
9. Holden A., Marsden K.: Nature 216, 1274, 1967.
10. Holmes D., Simmons J., Tatton J.: Nature 216, 227, 1967.
11. Jensen S.: New Scientist 32, 612, 1966.
12. Jensen S., Johnels A., Olsson M., Otterlind G.: Nature 224, 247, 1969.
13. Jonse J., Alden H.: Arch. Dermatol. Syphilol. 33, 1022, 1936.
14. Koeman J., Brauw M., Vos R.: Nature 221, 1126, 1969.
15. Moilanen K., Crossby D.: Science 180, 578, 1973.
16. Platonow N., Geisinger H.: Vet. Record. 93, 287, 1973.
17. Popow W. A.: Gig. Sanit. 6, 85, 1973.
18. Reynolds L.: Residue Rev. 34, 27, 1971.
19. Risebrough R., Rieche P., Peskall D., German S., Kirven M.: Nature 220, 1098, 1968.
20. Savage E., Tessari J., Malberg J.: Bull. Environ. Contam. Toxicol. 10, 97, 1973.
21. Vos J., Koeman J.: Toxicol. Appl. Pharmacol. 17, 656, 1970.
22. Westoo G., Noren K., Anderson M.: Var Foda 2, 10, 1970.
23. Zitko V.: Technical Report Fish. Research Board Canada 2, 272, 1971.

Adres autora: dr mgr Eryk Adameczyk, ul. Oltaszyńska 5, 53-010 Wrocław.

FIZJOLOGIA I PATOLOGIA ROZRODU ORAZ SZTUCZNE UNASIENIANIE

WŁADYSŁAW BIELAŃSKI, KAZIMIERZ KOSINIAK, MARIAN TISCHNER

Sztuczne unasienianie koni. V. Zastosowanie sztucznej pochwy typu „otwartego” (Kraków-72) dla uzyskiwania rozdzielonego nasienia od ogierów*)

Z Instytutu Stosowanej Fizjologii Zwierząt AR w Krakowie

Od czasu zrealizowania pierwszego pomysłu sztucznej pochwy dla uzyskania nasienia od ogierów przez Salzmanna (2) w Laboratorium Sztucznego Unasieniania Zwierząt w Moskwie, modele sztucznej pochwy dla ogierów były wielokrotnie modyfikowane i usprawniane. Bardziej radykalna modyfikacja sztucznej pochwy dla ogierów została dokonana przez zastąpienie sztywnych ścian cylindra zewnętrznym rękawem gumowym rozpiętym na dwu metalowych obręczach połączonych dwoma żeberkami (3).

Próby uzyskiwania nasienia ogiera frakcjami były najwcześniej dokonywane przy posługiwaniu się specjalną pochwą wzoru Missouri (5). Prościej rozwiązano frakcjonowanie ejakulatu łącząc lejek gumowy sztucznej pochwy z rurką gumową, którą napełniano przygotowany szereg próbek w stelazie (1).

Praktyczne potrzeby uzyskiwania frakcjonowanych ejakulatów od ogierów skłoniły nas do ponownego modyfikowania sztucznej pochwy na podstawie przeprowadzonych własnych badań nad przebiegiem odruchów kopulacji i ejakulacji ogierów (7).

*) Wykonano w ramach problemu resortowego nr 132 E koordynowanego przez Instytut Zootechniki.

Materiał i metody

Wstępne obserwacje nad przebiegiem odruchów kopulacji i ejakulacji oraz próby z nowymi modelami sztucznych pochew przeprowadzono na 4 ogierach w wieku 18—21 lat. Nasienie od trzech ogierów pobierano używając jako prowokatorki klaczy w rui, natomiast dla jednego ogiera jako prowokatora używano fantom (manekin).

Dalsze sprawdzanie frakcjonowanego pobierania nasienia przy użyciu sztucznej pochwy model Kraków-72 przeprowadzono na 7 ogierach w wieku 12—19 lat, używając jako prowokatorki klaczy w rui.

Instrumentarium: po szeregu próbach z zmienionymi prototypami przygotowano ostateczny model sztucznej pochwy nazwanej Kraków-72. Model ten stanowią dwie blaszane obręcze o średnicy 14 cm, połączone dwoma metalowymi żeberkami długości 40 cm. Na ten szkielet nakłada się rękawy gumowe; zewnętrzny i wewnętrzny, analogicznie jak w modelu sztucznej pochwy Kraków-66 (3). Sztuczna pochwa Kraków-72 nie posiada zbiornika na nasienie („otwarta”). Ejakulowane nasienie zbierano przy pomocy podstawionego lejka, do którego podłączano zbiorniki na nasienie (zanurzone w łaźni wodnej o temp. +33 do +35°C). Celem rozdzielenia ejakulatu zbiorniki przesuwano oddzielając każdy wyrzut nasienia do oddzielnego zbiornika. Dla potrzeb rutynowego wykorzystania nasienia rozdzielano ejakulat tylko na 2 części (część bogatą w plemniki — nasienną i śluzową część nasienia) pobierając nasienie przy użyciu 2 lejków połączonych z 2-ma zbiornikami na nasienie (ryc. 1).



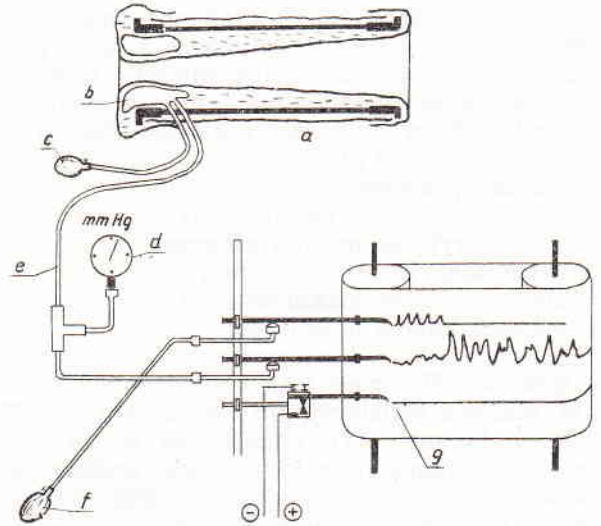
Ryc. 1. Pobieranie nasienia przy użyciu sztucznej pochwy typu „otwartego” (model Kraków-72) z rozdziałem ejakulatu na dwie frakcje

Objaśnienia: A = w ręce prawej frakcja nasienna (bogata w plemniki), w ręce lewej śluzowa frakcja nasienia. Fot. S. Świętoń

We wstępnym okresie doświadczenia na 4-ch ogierach przebieg kopulacji i ejakulacji rejestrowano przy użyciu kimografu. Użyto kimograf typu Zimmermann z wyposażeniem w bębenek Mareya, który łączono przewodem powietrznym z gumową poduszką zakładaną do komory wodno-powietrznej sztucznej pochwy w odcinku jej przedsionka (ryc. 2). Każdorazowo przed pobraniem nasienia regulowano ciśnienie wewnątrz przewodów przy użyciu pompki powietrznej i manometru próżniowego.

W drugim etapie doświadczenia przeprowadzono szereg prób nad przydatnością opracowanego modelu sztucznej pochwy (Kraków-72) przy pobieraniu nasienia od liczniejszej grupy ogierów. Przy rutynowym pobieraniu nasienia i montowaniu sztucznej pochwy do komory wodno-powietrznej w odcinku przedsionka pochwy zamiast gumowej poduszki zakładano gąbkę. Zwracano szczególną uwagę, aby światło wewnętrzne montowanej pochwy odpowiadało swymi wymiarami wymiarom trzonu i nasady prącia ogiera.

Ocena nasienia: w uzyskanych frakcjach nasienia od ogierów oznaczano objętość, ruchliwość i liczbę plemników. Przeprowadzono również badania bakteriologiczne nasienia uzyskiwanego w pierwszych wyrzutach, dokonując posiewów ilościowych na szeregu pożywkach stałych.



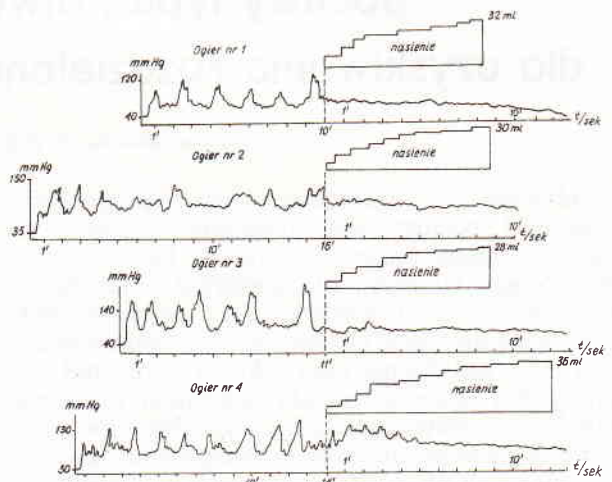
Ryc. 2. Schemat urządzenia do rejestracji przebiegu kopulacji i ejakulacji

Objaśnienia: a = sztuczna pochwa; b = poduszka powietrzna; c = pompka powietrzna; d = manometr; e = połączenie z pisakiem rejestrującym przebieg kopulacji; f = balonik powietrzny dla ręcznej rejestracji wyrzutów nasienia; g = czasomierz.

Wyniki

W pierwszym etapie doświadczenia z użyciem sztucznej pochwy „otwartej” pobrano od 4 ogierów doświadczalnych około 200 ejakulatów przy średniej liczbie skoków na jedną ejakulację 1,6.

Na podstawie przeprowadzonych badań okazało się, że odruch kopulacji i ejakulacji ogie-



Ryc. 3. Typowe krzywe zarejestrowane przy pomocy kimografu z przebiegu kopulacji i ejakulacji ogierów

rów może być wyzwalany przez działanie bodźców ciśnieniowych i temperaturowych głównie na nasadę prącia a nie jak dotychczas przypuszczano na żołądz prącia (*glans penis*), (ryc. 1).

Analiza przebiegu kopulacji (zarejestrowanych na taśmie kimografu w czasie 33 prób), liczby i charakteru ruchów kopulacyjnych wykazała, że te cechy zachowania płciowego ogierów ulegają w czasie pobierania nasienia tylko nieznacznym zmianom. Liczba pchnięć kopulacyjnych, koniecznych do wywołania odruchu ejakulacji wynosiła przeciętnie 7 z wahaniami od 4 do 11, a czas ich trwania wynosił średnio 10,5 sek. (z wahaniami od 6 do 16).

rów zarejestrowano nierytmiczne ruchy kopulacyjne wykonywane w czasie wyrzutów nasienia.

Obserwacje przebiegu odruchów płciowych utrwalonych na taśmie filmowej wykazały, że ejakulacja ogierów wywołana była zawsze w chwili maksymalnego wysunięcia prącia w kierunku ku przodowi. W tym okresie aktu płciowego u niektórych ogierów żołądz prącia wystawała wolno na długość 10—15 cm poza ujście sztucznej pochwy. Wzwód żołądzi prącia w czasie kolejnych pchnięć kopulacyjnych stopniowo wzrastał, a w chwili poprzedzającej ejakulację kształt żołądzi prącia był zbliżony do kształtu dużego grzyba z charakterystycznie

Tab. 1. Przebieg kopulacji i ejakulacji ogierów zarejestrowanych przy pomocy kimografu (wartości średnie)

Ogier nr	Liczba obserwacji	Czas kopulacji (sek.)	Liczba ruchów kopulacyjnych	Czas ejakulacji (sek.)	Liczba ruchów ejakulacyjnych	Liczba wyrzutów nasienia	Ciśnienie męnatrz przedsonka sztucznej pochwy (mmHg):		Objętość nasienia (ml)
							początkowe	przed momentem ejakulacji	
1	8	8,9	6	6,1	brak	8	63	130	41
2	8	10,3	7	8,1	1	8	68	144	49
3	8	10,5	7	8,1	2	7	80	174	49
4	9	12,2	8	8,2	5	8	62	141	37

Ciśnienie w odcinku przedsonka sztucznej pochwy, konieczne dla wywołania ruchów kopulacyjnych wynosiło średnio 66 mmHg (z wahaniami od 40 do 80 mmHg). Ciśnienie to w czasie kolejnych ruchów kopulacyjnych wzrastało osiągając najwyższą wartość około 140 mmHg w chwili maksymalnej erekcji prącia, poprzedzającej moment ejakulacji. Z chwilą wystąpienia odruchu ejakulacji ciśnienie w przedsonku spadało do wartości 70 mmHg.

Przebieg ejakulacji w porównaniu do wykonywanych ruchów kopulacyjnych i zachowania się ogierów w czasie kopulacji okazał się zjawiskiem bardziej zmiennym, tak u poszczególnych ogierów, jak w poszczególnych dniach obserwacji. Nasienie zawsze było ejakulowane w formie kilku wyrzutów, których liczba wynosiła średnio 8, z wahaniami od 5 do 10. Czas ejakulacji mierzony w czasie prób z użyciem kimografu wynosił 7,6 sek., z wahaniami od 6—14 sek. (ryc. 3, tab. 1). U niektórych ogie-

rozwartym zewnętrznym ujściem cewki moczowo-płciowej.

Pierwsze wyrzuty ejakulowanego nasienia wydzielane były zawsze pod wysokim ciśnieniem. Dalsze wyrzuty nasienia wydane pod mniejszym ciśnieniem odbywały się przy stopniowym zaniku erekcji i wycofywaniu prącia ku tyłowi. Czas trwania pierwszego wyrzutu wynosił średnio 0,61 sek., następnie występowała przerwa trwająca około 0,44 sek. W procesie końcowej fazy ejakulacji obserwowano tendencję skracania się czasu trwania wyrzutów nasienia, zawierających coraz to mniejszą objętość, przy równoczesnym wydłużaniu się przerwy aż do 2 sek. w fazie końcowej. Ogółem w procesie ejakulacji 24% czasu przypadało na wyrzuty nasienia, a 76% czasu na przerwy pomiędzy kolejnymi wyrzutami.

Pierwsze wyrzuty (1—3) charakteryzowały się barwą i konsystencją mleczną, natomiast dalsze wyrzuty nasienia posiadały charakter

Tab. 2. Niektóre właściwości poszczególnych wyrzutów nasienia uzyskiwanego od 7 ogierów przy użyciu sztucznej pochwy „otwartej” modelu Kraków-72 (wartości średnie)

Kolejny wyrzut nasienia	Liczba obserwacji	Objętość (ml)	% plemników ruchliwych	Koncentracja plemników (ml x 10 ⁶)	Ogólna liczba plemników
1	57	7,8	80	478	3 728 400 000 (34 %)
2	57	7,5	80	391	2 932 500 000 (27 %)
3	56	7,2	70	219	1 576 800 000 (15 %)
4	56	5,2	66	179	930 800 000 (8 %)
5	53	5,7	60	114	649 800 000 (6 %)
6	40	5,1	56	83	423 300 000 (4 %)
7	18	4,7	50	61	286 700 000 (3 %)
8	8	4,2	50	68	285 600 000 (3 %)
Razem		47,4			10 813 900 000 (100 %)

śluzowy. Pierwsze wyrzuty (frakcja nasienna) zawierały najwyższą objętość oraz najlepszą ruchliwość i koncentrację plemników. Wyrzut pierwszy zawierał 34% plemników, wyrzut drugi 27% i wyrzut trzeci 15% plemników całego ejakulatu. W następnych wyrzutach nasienia (frakcja śluzowa) wartości te stopniowo malały (tab. 2).

Posiewy na pożywkach stałych frakcji nasienia bogatej w plemniki nie wykazywały wzrostu bakterii.

W drugim okresie sprawdzania przydatności sztucznej pochwy „otwartej” modelu Kraków-72, pobrano nasienie w warunkach doświadczalnych od 7 ogierów ok. 400 ejakulatów, przy liczbie wspanięć 1,4. W tej części badań pobierano również nasienie od około 30 ogierów w warunkach terenowych. W przypadku pobierania nasienia przez osoby z odpowiednią rutyną, ogiery, które przejawiały prawidłowe odruchy płciowe z reguły nie sprawiały trudności z pobraniem nasienia przy użyciu opisanego modelu sztucznej pochwy.

Dyskusja

Przy posługiwaniu się skróconą sztuczną pochwą „otwartego” modelu wykazano, że odruch ejakulacji u ogierów może być wyzwalany działaniem bodźców czuciowych na receptory nasady prącia, bez kontaktowego działania na zakończenia czuciowe zlokalizowane na przedniej powierzchni żołędzi prącia.

Mechanizmy związane z przebiegiem kopulacji zostały wcześniej omówione (7); wynika z nich przypuszczenie, że w warunkach naturalnych rolę ucisku na nasadę prącia wywierają mięśnie okrężne przedstonka pochwy klaczy, które w odróżnieniu od przeżuwaczy stanowią zamknięty pierścień.

Liczba wspanięć ogiera połączona z wprowadzeniem prącia do momentu wywołania odruchu ejakulacji przy naturalnej kopulacji z klaczą wynosi 1,4 (8). Natomiast przy użyciu dotychczasowej konwencjonalnej sztucznej pochwy zakończonej lejkiem gumowym wzrasta do 2,2 wspanięć na jedną ejakulację (6, 8). Przy użyciu „otwartej” sztucznej pochwy, wskaźnik ten obniżył się do około 1,5. Przemawia to za większym zbliżeniem kształtu sztucznej pochwy do warunków anatomicznych w pochwie klaczy.

Obserwacje wydzielania nasienia w czasie wyzwolonego odruchu ejakulacji wskazują, że przebiega ono falami w postaci kilku charakterystycznych wyrzutów, które są liczniejsze niż podawane w podręcznikach tzw. trzy frakcje ejakulatu ogiera.

Z praktycznego punktu widzenia możliwość rozdzielania ejakulatu i uzyskania wprost frakcji nasiennej ułatwia postępowanie z nasieniem przeznaczonym do sztucznego unasiwienia. Zwłaszcza przy konserwacji nasienia w

stanie zamrożonym i posługiwaniu się metodami zamrażania nasienia ogierów zaproponowanymi przez Nagase i wsp. (14), można uniknąć sztucznego zagęszczania nasienia na drodze wirowania. Równie istotnym jest przy sztucznym unasiwianiu uzyskanie nasienia wolnego od wtórnych zanieczyszczeń bakteryjnych z powierzchni prącia ogiera.

Wnioski

Sztuczna pochwa „otwarta” modelu Kraków-72 dla pobrania nasienia od ogierów pozwala na:

1. Uzyskanie nasienia o wysokich wskaźnikach biologicznych z rozdziałem ejakulatu na frakcję nasienną i śluzową,
2. Uzyskanie nasienia wolnego od wtórnych zanieczyszczeń,
3. Uzyskanie nasienia od większości ogierów bez hamowania normalnego przebiegu odruchu ejakulacji.

Piśmiennictwo

1. Bader H., Hüttenrauch O.: Dt. tierärztl. Wschr. 73, 547, 1966.
2. Bielański W.: Rozród zwierząt gospodarskich, PWRiL, 1962.
3. Bielański W.: Rozród zwierząt — Bydło, owce, konie, świnię, PWRiL, 1972.
4. Nagase H., Soejima A., Nilma T., Oschida H., Sekara Y., Ishizaki N., Hoshi S.: Jap. J. Anim. Prod. 12, 2, 48, 1966.
5. Mc Kenzie F. F.: 1940. Cyt. Götze R.: Besamung und Unfruchtbarkeit der Haussäugetiere, Hannover, 1949.
6. Nishikawa Y.: Studies on reproduction in horses. Japan Racing Ass. Tokyo — Minatoku, 1959.
7. Tischner M., Kosiniak K., Bielański W.: J. Reprod. Fert. 41, 329, 1974.
8. Wierzbowski S.: Roczn. Nauk Roln. 73-B-4, 753, 1959.

Adres autora: prof. dr Władysław Bielański, Al. Mickiewicza 24/23, 30-059 Kraków.

Autorzy dziękują doc. dr hab. Kazimierzowi Wójcikowi za pomoc w skompletowaniu i ustawieniu aparatury pomiarowej.

Бебяньски В., Косиняк К., Тишнер М. — Искусственное осеменение лошадей. V. Применение искусственного влагалища „открытого” типа (Краков-72) для получения фракционированного семени от жеребцов.

При помощи искусственного влагалища Краков-72 получили от 9 жеребцов ок 600 эякулятов при среднем числе содак на одну эякуляцию 1,5. Получали семя о высоких биологических показателях с разделом эякулята на фракции. Семя не содержало секундарных бактериальных загрязнений из поверхности полового члена. Не наблюдали также торможения рефлексов.

Bielański W., Kosiniak K., Tischner M. — Artificial insemination in the horse. V. The application of an artificial vagina of „open” type (Kraków-72) to obtain the separate semen from stallions.

By the use of artificial vagina of „open” type (model Kraków 72) there were taken about 600 ejaculates from 9 stallions. An average number of „ascents” per ejaculate was 1.5. The quality of the semen was high and divided into fractions. The semen did not contain any bacterial contaminations. There was not observed any signs of ejaculation reflex inhibition in the stallions under study.