

FIZJOLOGIA I PATOLOGIA ROZRODU ORAZ SZTUCZNE UNASIENIANIE

ZYGMUNT EWY, ANDRZEJ BIELAŃSKI, JÓZEF BIENIEK

Wpływ substancji zapachowej (feromonów) na zachowanie płciowe niedojrzałych loszek

Z Instytutu Stosowanej Fizjologii Zwierząt AR w Krakowie

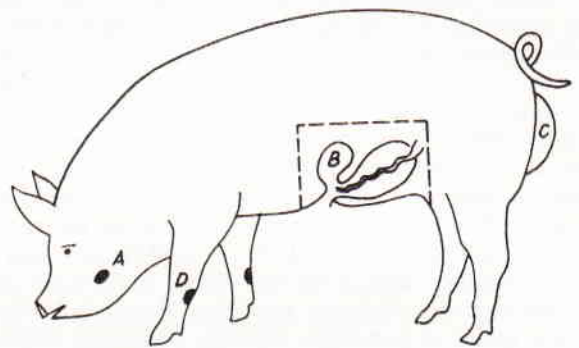
Zachowanie płciowe „sexual behaviour” jest charakterystyczne dla poszczególnych gatunków zwierząt i było przedmiotem wielu badań. U samic zachowanie płciowe w okresie rui jest zależne od poziomu hormonów estrogennych w krwi oraz od bodźców pochodzących ze środowiska zewnętrznego. Główną rolę odgrywają bodźce stymulujące receptory wzrokowe, słuchowe, węchowe i dotykowe, które pobudzone, przewodzą impulsy do ośrodkowego układu nerwowego.

Spośród licznych gatunków zwierząt bardzo charakterystycznie zachowują się świnię w okresie pobudzenia płciowego. Świnię posiadają dobrze rozwinięte zmysły wzroku, słuchu i węchu. Długość fali świetlnej, którą odbierają receptory wzrokowe, jest krótsza niż dla ludzi, bowiem potrafią one rozróżnić fale o długości 465—680 milimikronów (4). Akustyczne dźwięki wydawane przez świnię zdają się odgrywać ważną rolę w organizacji i zachowaniu społecznym stada i np. knur w okresie poprzedzającym kopulację, wydaje charakterystyczne dźwięki, występujące w regularnych seriach po 6—8/sek. i o sile 85 do 95 decybeli, mierzone z odległości 1 metra (15).

Zmysł węchu u świń jest dobrze rozwinięty, o dość znacznym polu receptorowym w błonie śluzowej jamy nosowej, co ułatwia rozróżniania wielu zapachów. Eksperymentalne usunięcie opuszki węchowej u loch powoduje u nich zakłócenia w cyklu rujowym, wyrażające się niecałkowitym wzrostem pęcherzyków Graafa, zanikiem ciałek żółtych itp. (16).

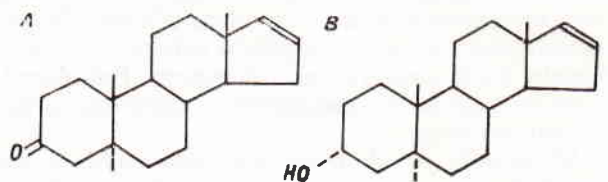
Szereg badań ostatnich lat wskazuje, że jądra, gruczoły skórne oraz gruczoły napletka i łechtaczki wytwarzają specyficzne substancje zapachowe, tzw. feromony^{*)}, które są odbierane przez osobniki płci przeciwnej i wywołują u nich charakterystyczne reakcje, zachodzące przy udziale układu nerwowego oraz gruczołów wewnętrznego wydzielania. Cechuje je swoisty

zapach, pochodzący z sekrecji gruczołów, rozprzestrzenionych na skórze oraz zgrupowanych w okolicy karpalnej przednich kończyn (ryc. 1). U knura ponadto specyficzny zapach jest wytwarzany przez gruczoły, znajdujące się w zachyłku napletkowym, nadając swoistą woń (2).



Ryc. 1. Miejsca występowania substancji zapachowych knura:
A) ślinianki podszczękowe, B) zachyłek napletka, C) jądra, D) gruczoły w okolicy karpalnej.

Gower i Ahmad (3) wykazali, że substancje zapachowe o strukturze sterydowej, wytwarzane są w jądrach knura, przy czym mechanizm syntezy tych związków różni się od syntezy testosteronu. Wykazano, że w ustroju knura występują dwie zasadnicze substancje o charakterze feromonów. Są to androstenol (3 α -hydroksy-5 α -androst-16-ene) i androstenon (5 α -androst-16-en-3-one) (ryc. 2).



Ryc. 2A. 5 α -androst-16-en-3-one
2B. 3 α -hydroksy-5 α -androst-16-ene

^{*)} Nazwa feromon została wprowadzona przez Karlsona i Butenandta (1959) dla substancji zapachowej, wydzielanej przez samicę jedwabnika wabiącą samca.

Badania Pattersona (6) wykazały, że duże ilości wymienionych związków są magazynowane w śliniankach podszczękowych knura oraz tkance tłuszczowej. Stwierdzono, że poziom androstenonu i testosteronu w jądrach oraz w krwi wzrasta wraz z wiekiem. W jądrach koncentracja androstenonu jest 10-krotnie większa niż testosteronu, natomiast w krwi obu związków jest obniżona. W tkance tłuszczowej i gruczołach ślinowych, poziom androstenonu nie jest uzależniony od wieku knura i wynosi 1,03 do 7,49 $\mu\text{g/g}$ tkanki tłuszczowej i 0,17 do 11,33 $\mu\text{g/g}$ gruczołu ślinowego (1). Oba androgeny — androstenol i androstenon tworzą tzw. „pheromone sex complex” knura (5), który ma właściwości wywoływania odruchów płciowych u lochy. Substancje te nadają nieprzyjemny zapach tkance mięśniowej knura, a u osobników kastrowanych i żeńskich występują w ilościach śladowych (1).

Substancje zapachowe odbierane są przez osobniki płci przeciwnej i informują je o stanie fizjologicznym narządu płciowego, a w okresie rui u samic zapoczątkowują wystąpienie szeregu charakterystycznych reakcji związanych z aktem kopulacji.

Jedną z najbardziej charakterystycznych reakcji u loch będących w rui, jest wystąpienie u nich tzw. odruchu tolerancji „standing reaction” w obecności knura, który wyraża się przyjęciem postawy bezruchu, wygięciem grzbietu oraz stawianiem uszu.

Signoret (13), badając zachowanie się loch w obecności knura w określonym czasie stwierdził, że 42% wszystkich kontaktów pomiędzy knurem a lochami w *anoestrus*, polega na zbliżeniu głowa-głowa, podczas gdy 47% przypada na obwąchiwanie narządów rozrodczych. Natomiast w przypadku, gdy lochy są w rui, zależności te wynoszą odpowiednio 70% i 30%.

W okresie pobudzenia płciowego knur uwalnia ze śliną feromony, które oddziałują na lochę. Doświadczalne usunięcie gruczołów ślinowych u knura powoduje, w przypadku kontaktu z lochami w rui, brak występowania odruchu tolerancji (7).

Jednym z głównych problemów unasieniania świń jest trudność wykazania optymalnego czasu unasieniania (8). W praktyce, w przypadku braku knura dla określenia właściwego momentu unasieniania, stosuje się test polegający na ucisku grzbietu lochy „back pressure test”, który powoduje występowanie odruchu tolerancji. Jednakże, jak podaje Reed (8), 30% świń będących w rui nie wykazuje tej reakcji.

Obecnie w praktyce, dla diagnozowania rui u loch stosuje się feromony i związki o zbliżonych właściwościach i budowie chemicznej, uzyskane na drodze syntezy (9, 17).

Celem przeprowadzonych doświadczeń było wykazanie w jakim stopniu reagują na substancje zapachowe loszki w okresie poprzedzającym dojrzałość płciową, u których ruję wy-

wołano preparatami hormonalnymi, bowiem wg danych (11) pełne wystąpienie odruchów płciowych jest uwarunkowane osiągnięciem stanu dojrzałości płciowej.

Material i metody

Doświadczenie przeprowadzono na 81 niedojrzałych płciowo loszkach rasy w.b.z. w 5 do 5,5 miesiąca życia i o wadze 50 do 60 kg. Zwierzęta w okresie doświadczenia przebywały grupowo na wolnym powietrzu po 12 do 14 sztuk w klatce i nie wykazywały zmian rujowych w zewnętrznych narządach rozrodczych oraz zachowaniu. Na fermie brak było knurów. W celu wywołania rui podano loszkom jednorazową iniekcję 400 j.m. PMS (Prolan A, Bayer) i 200 j.m. HCG (Biogonadyl, Polfa) domięśniowo.

Zmiany w zewnętrznych narządach rozrodczych oraz zachowanie płciowe było obserwowane przez okres 7 dni od momentu podania hormonów. Reakcję na gonadotropiny oceniano na podstawie wystąpienia obrzęku i zaczerwienienia sromu oraz zachowania się w czasie ucisku grzbietu. U 39 loszek poddanych medykacji hormonami, badano wpływ syntetycznego feromonu pod nazwą S.O.A. (sex odor aerosol) 5 α -androst-16-en-3-one, firmy Intervet na wystąpienie odruchu tolerancji i porównywano ją z grupą 42 loszek, którym również podano gonadotropiny, lecz zamiast feromonu stosowano wodę kolońską w aerosolu. Feromon S.O.A. oraz roztwór wody kolońskiej w postaci aerosolu rozpylano w odległości 40 do 50 cm od otworów nosowych zwierząt przez okres 1 do 2 sek. Bezpośrednio potem przeprowadzano test polegający na uciskaniu grzbietu loszki w celu wywołania u nich odruchu tolerancji. Doświadczenie wykonano w miesiącach letnich.

Wyniki i omówienie

W przeprowadzonych doświadczeniach brano pod uwagę możliwości wywołania rui u niedojrzałych płciowo loszek i diagnozowania jej przy użyciu substancji zapachowej. Uzyskane wyniki przedstawiono w tab. 1 i 2.

Tab. 1. Objawy rui i występowanie odruchu tolerancji u loszek po podaniu gonadotropin

	Ilość loszek
Ogółem zwierząt użytych do doświadczenia	81
Objawy rui	75 (92,5%)
Wystąpienie odruchu tolerancji	39 (48,1%)

U 75 loszek z ogólnej liczby 81 użytych do doświadczenia, co stanowi 92,5%, wprowadzenie gonadotropin spowodowało wystąpienie objawów rui. Objawy te wyrażały się zaczerwienieniem i obrzękiem sromu, przy czym utrzymywały się one około 5 dni, zaś ich największe nasilenie obserwowano pomiędzy 3 a 6 dniem po zastrzyku (tab. 1). Obserwacje powyższe pokrywają się z wynikami badań uzyskanymi również na niedojrzałych loszkach przez Schillinga i wsp. (10). Autorzy ci, wprowadzając 400 j.m. PMS i 200 j.m. HCG, uzyskali wystąpienie rui u 93 do 100% zwierząt.

U loszek będących w rui określano czas wystąpienia odruchu tolerancji i stwierdzono, że pojawia się on w 2,6—2,7 dniu po iniekcji hormonów. Wystąpienie odruchu tolerancji stwierdzono u 39 sztuk, co stanowi 48,1% zwierząt użytych do doświadczenia (tab. 1). Uzyskane

przez nas wyniki odpowiadają danym otrzymanym przez Signoret i du Mesuult de Boisson (15), którzy wykazali, że w przypadku braku knura, tylko 48% zwierząt wykazuje odruch tolerancji w czasie normalnej rui.

W dalszym etapie doświadczenia loszki, które otrzymały gonadotropiny, podzielono na 2 grupy. W skład pierwszej, doświadczalnej, wchodziło 39 loszek, zaś kontrolnej 42 zwierzęta. W obu grupach określano wystąpienie odruchu tolerancji. W grupie doświadczalnej, 20 sztuk z 39 wykazało odruch tolerancji, co stanowiło 50%, zaś u loszek z grupy kontrolnej 19 sztuk z 42 tj. 45%.

Następne zwierzęta grupy doświadczalnej były poddane działaniu substancji zapachowej, w skład której wchodziły feromony knura i bezpośrednio potem określano u nich występowanie odruchu tolerancji. Stwierdzono, że wystąpił on u 23 loszek, co stanowi 58,9% z ogólnej ilości zwierząt w grupie, a więc 8,9% loszek, wykazujących uprzednio brak odruchu tolerancji, wykazało reakcję dodatnią pod wpływem substancji zapachowej (tab. 2).

Tab. 2. Reakcje po zastosowaniu substancji zapachowych

	Grupa	
	doświadczalna	kontrolna
Ogółem loszek w grupach	39	42
Wystąpienie odruchu tolerancji	20 (50,1%)	19 (45,0%)
Wystąpienie odruchu tolerancji po S.O.A.	23 (58,9%)	-
Wystąpienie odruchu tolerancji po podaniu kolorantki	0	0

W grupie kontrolnej, w której zwierzęta poddano działaniu zapachowi obojętnemu wody kolońskiej, nie stwierdzono dodatkowej reakcji w postaci występowania odruchu tolerancji (tab. 2).

Wyniki powyższe nie pokrywają się z obserwacjami uzyskanymi przez Willemsa (17), który do badań użył dojrzałych płciowo loch. Autor ten w badaniach prowadzonych na bardzo liczny materiał, przekraczającym 1000 macior będących w rui, a nie wykazujących odruchu tolerancji, uzyskał wystąpienie jego u 50% zwierząt po zastosowaniu feromonu S.O.A. Również podobne rezultaty otrzymali Reed i wsp. (9) oraz Melrose i wsp. (5), po stosowaniu substancji zapachowych naturalnych i syntetycznych.

Działanie feromonów w pewnym stopniu zależy od pory roku i wskazywałoby, że substancje zapachowe są lepiej odbierane w wyższej temperaturze i posiadają w większym stopniu zdolność pobudzania receptorów węchu. Signoret (14), prowadząc badania w podobnym okresie do naszych doświadczeń stwierdził, że w okresie letnim 48,3% loch wykazywało odruch tolerancji pod wpływem feromonów znajdujących się w wydzielinie napletka, natomiast w okresie zimowym tylko 22,5%. Ogrzanie wydzieliny do 38°C w tej porze roku, powodowało wystąpienie reakcji u 52,5% zwierząt. Stosowanie płynu poniżej temperatury 20–25°C nie dawało pozytywnych rezultatów.

W naszych doświadczeniach wyniki otrzymane na niedojrzałych płciowo loszkach są mniej efektowne i wskazują, że pełne zachowanie płciowe, wyrażające się występowaniem odruchu tolerancji występuje w mniejszym stopniu u osobników niedojrzałych płciowo, pomimo zachodzenia cyklicznych zmian w jajnikach i uwalniania hormonów estrogennych (11).

Wnioski

1. Zastosowanie 400 j.m. PMS i 200 j.m. HCG u niedojrzałych płciowo loszek pozwala na wywołanie objawów rui u 92,5% zwierząt.

2. Stosowanie feromonów u niedojrzałych płciowo loszek w celu diagnozowania rui, jest mniej efektowne niż u loch dojrzałych.

Piśmiennictwo

- Claus R., Hoffman B., Karg H.: J. Anim. Sci. 6, 1293, 1971.
- Dutt R. H., Simpson E. C., Christian J. C., Banhart C. E.: J. Anim. Sci. 18, 1557, 1959.
- Gower B. B., Ahmad N.: Biochem. J. 105, 41, 1970.
- Hafez E. S. E., Signoret J. P.: Behaviour in domestic animals, London, 1969.
- Melrose D. R., Reed H. C. B., Patterson R. L. S.: Br. Vet. J. 127, 497, 1971.
- Patterson R. L. S.: J. Sci. Fd. Agric. 19, 31, 1968.
- Perry G. C., Patterson R. L. S., Stinson C.: VII Int. Cong. Anim. Reprod., München 1, 395, 1973.
- Reed H. C. B.: Br. Vet. J. 125, 272, 1969.
- Reed H. C. B., Melrose D. R., Patterson R. L. S.: Br. Vet. J. 130, 61, 1974.
- Schilling E., Cerne F.: Vet. Rec. 91, 471, 1972.
- Schmidt K., Breitschneider W.: Tierzucht. 8, 119, 1954.
- Signoret J. P.: Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys. 7, 407, 1967.
- Signoret J. P.: J. Reprod. Fert. Suppl. 11, 105, 1970.
- Signoret J. P.: Vet. Rec. 88, 34, 1971.
- Signoret J. P., du Mesuult de Boisson F.: IV Cong. Anim. Reprod. Haque 171, 1971.
- Signoret J. P., Mauleon P.: Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys. 2, 167, 1962.
- Willems C. M. T.: Tijdschr. Diergeneesk. 97, 235, 1972.

Adres autora: prof. dr Zygmunt Ewy, Al. Mickiewicza 24/28, 30-059 Kraków.

Autorzy składają podziękowanie firmie Intervet za udostępnienie preparatu S.O.A. do doświadczenia.

Эвы З., Беляньски А., Бенек К. — Влияние ароматических субстанций (феромонов) на сексуальное поведение не обладающих половой зрелостью молодых свиноматок.

Исследования провели на 81 молодых не обладающих половой зрелостью свиноматках весом в 50–60 кг и возрастом в 180–200 дней. Животным впрыснули однократно внутримышечно по 400 М.Е. PMS (сыворотки жеребных кобыл) и по 200 М.Е. HCG (хориогонадотропина). У животных наблюдали влияние инъекции гормонов и синтетического феромона (feromon S.O.A. 5 α -androst-16-en-3-one) на сексуальное поведение свиноматок. У 92,5% животных установили появление внешних симптомов течки в половых органах, а у 50% реакции становления в позу для полового акта (standing reaction). После применения феромона S.O.A. реакция эта повысилась только на 8,9%. Авторы приходят к выводу, что применение феромона S.O.A. у молодых свиноматок не обладающих половой зрелостью является менее эффективным чем у половозрелых.

Ewy Z., Bielański A., Bieniek K. — The influence of smelling substances (feromon) on the sexual behaviour of immature sows in which heat was due to gonadotropic hormones.

There were used 81 immature sows weighing 50–60 kg at the age of 180–200 days. The animals were

given 400 j.m. of PMS and 200 j.m. of HGG, intramuscularly. There was observed the influence of synthetic feromon S.O.A. (5 α -androst-16-en-3-one) on the sexual behaviour of the sows. There was found the occurrence of the symptoms of heat in 92.5 per cent

of the animals, and standing reaction in 50 per cent. Following application of S.O.A. the reaction increased only at 8.9 per cent. It was noticed that the application of S.O.A. to diagnose the heat in immaturred sows was less effective than in matured ones.

TADEUSZ BAROWICZ, HENRYK STYCZYŃSKI

Oksytotyczna aktywność osocza krwi krów w czasie porodu

Z Zakładu Fizjologii Zwierząt Instytutu Zootechniki w Krakowie

Czynność skurczowa mięśni macicy jest jedną z funkcji ustroju warunkujących utrzymanie gatunku. Endogenną substancją najsilniej wywołującą ten efekt jest oksytocyna. Występowanie jej we krwi podczas porodu było obserwowane u krów (9, 24), owiec (18), koni (1, 9), kóz (4, 10, 14, 16), królików (11, 13), oraz u ludzi (4, 6). Mechanizm działania tego hormonu wiąże się głównie z modyfikacją zjawisk elektrobiologicznych w mięśniach gładkich macicy. Oksytocyna oddziałując na błonę komórkową mięśni gładkich uruchamia w nich pompę sodowo-potasową, która pociąga za sobą zmiany potencjału czynnościowego. Zjawisko to nie zostało jeszcze całkowicie wyjaśnione.

Obok czynników hormonalnych poród sterowany jest również mediatorami układu nerwowego, a mianowicie noradrenaliną i acetylocholiną. Świadczą o tym zmiany okołoporodowe stężenia acetylocholinoi i cholinesterazy we krwi, oraz możliwość wywołania w tym okresie typowych skurczów porodowych macicy przez dożylną iniekcję adrenaliny lub noradrenaliny (15).

Celem pracy było wykazanie dynamiki uwalniania się oksytocyny w poszczególnych fazach fizjologicznego porodu oraz określenie w jakim okresie porodu i ilości należy podać syntetyczną oksytocynę przy skomplikowanych porodach u bydła.

Materiał i metody

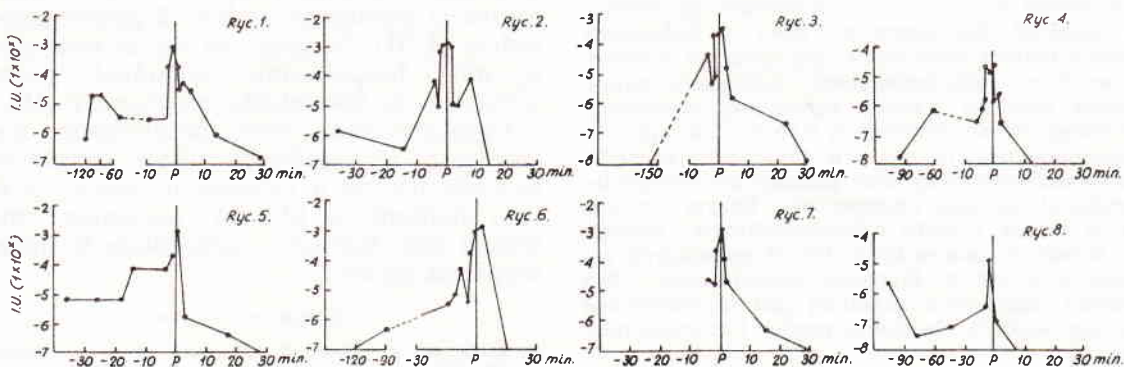
Badania przeprowadzono na 8 krowach rasy ncb w wieku od 3 do 8 lat. Krew pobierano z żyły jarzmowej poprzez dren polietylenowy (1,8×300 mm) od momentu pojawienia się błon płodowych do 30 min. po ukończeniu porodu. Próbkę krwi w objętości 8 ml pobierano do polietylenowych probówek zawierających 0,1% roztworu heparyny. Czas pobrania jednej próbki krwi wynosił 10 sek. Bezpośrednio po pobraniu, próbki krwi umieszczano w temperaturze 0°C i poddawano je wirowaniu. Wirowanie przeprowadzono z szybkością 3 tys. obr./min. przez okres 10 min., również w temperaturze 0°C (24). Ogółem podczas porodu pobierano od 9 do 20 próbek krwi.

Oksytotyczną aktywność osocza krwi oznaczano biologiczną metodą van Dongena i Haysa (23), opartą na wydzielaniu się mleka z gruczołu mlekowego szczura *in vitro*. Pomiar przeprowadzono w tym samym dniu, w pomieszczeniu o temperaturze 16–20°C. Uzyskane wyniki przedstawiono na ryc. 1.

Wyniki

W niniejszej pracy za czas zerowy porodu przyjęto przejście pasa barkowego cielęcia przez zewnętrzne narządy rodne krowy. Czas pobierania próbek krwi został odniesiony do tego momentu porodu. Wahał się on w granicach od 3 do 150 min. przed i 30 min. po porodzie.

Uzyskane wyniki wskazują na znaczne różnice w oksytotycznej aktywności krwi, jakie cechują poszczególne krowy. Indywidualne granice wahań oksytotycznej aktywności krwi w czasie porodu wynosiły od 0,01 do 2500 μ U/ml



Ryc. 1. Oksytotyczna aktywność osocza krwi 8 krów podczas porodu