

Wpływ skracania dnia świetlnego na przebieg folikulogenezy w jajnikach samic lisa polarnego niebieskiego (*Alopex lagopus* L.)

Olga Szeleszczuk, Stanisław Jarosz, Anna Urban

Akademia Rolnicza w Krakowie, Katedra Rozrodu Zwierząt
al. Mickiewicza 24/28, 30-059 Kraków; rzszeles@cyf-kr.edu.pl

Ruję można wywołać lub przyspieszyć na drodze hormonalnej stymulacji układu rozrodczego samic lub też poprzez zastosowanie odpowiedniego dobowego reżimu świetlnego. Dlatego też podjęto badania, których celem było przyspieszenie wzrostu pęcherzyków jajnikowych, a w następstwie fazy estralnej, samic lisów polarnych niebieskich przez stopniowe skracanie długości dnia świetlnego. Zastosowany reżim świetlny spowodował przyspieszenie procesu wzrostu i rozwoju pęcherzyków jajnikowych samic doświadczalnych, ale nie doprowadził do owulacji.

SŁOWA KLUCZOWE: lisy polarne niebieskie / samice / długość dnia świetlnego / folikulogeneza

Jednym z przykładów ewolucyjnego przystosowania się zwierząt do panujących warunków klimatycznych jest zjawisko sezonowości w rozrodzie. Sezon aktywności rozrodczej, w zależności od długości ciąży poszczególnych gatunków zwierząt, przypada w porze roku gwarantującej największe szanse na przeżycie potomstwa. Podstawową rolę w regulacji sezonowo zmieniających się procesów rozrodczych odgrywa długość dnia świetlnego, a głównym narządem uczestniczącym w przekazywaniu informacji świetlnej ze środowiska do organizmu jest szyszynka [2]. Gruczoł ten, poprzez wydzielanie melatoniny, przekazuje informację o długości dnia i przez to jest odpowiedzialny za wystąpienie sezonowych zmian strukturalnych, behawioralnych i hormonalnych w każdym żywym organizmie [3, 12].

Oddziaływanie światła na procesy rozrodcze u zwierząt przebiega różnie, w zależności od gatunku. Wysoki poziom melatoniny w surowicy krwi u zwierząt tzw. długiego dnia (konie, chomiki, łasice) hamuje aktywność wydzielniczą gonad [12]. U zwierząt tzw. krótkiego dnia (owce, kozy, norki) wysoki poziom melatoniny stymuluje gonady

[7]. Zaliczenie lisów do jednej z tych grup wydaje się kontrowersyjne. Występowanie sezonu kopolacyjnego w okresie wydłużającego się dnia świetlnego, według Mondain-Monval i wsp. [10], przemawia za zaliczeniem lisów do zwierząt tzw. długiego dnia. Natomiast skracająca się długość dnia powoduje rozpoczęcie przemian hormonalnych w organizmie lisów, co z kolei ma wpływ na stan funkcjonalny gonad i wygląd narządów rozrodczych samic i samców [1, 9]. Ruję można wywołać lub przyspieszyć poprzez oddziaływanie hormonami na oś podwzgórzowo-przysadkowo-gonadową lub też stosując odpowiedni dobowy reżim świetlny [14].

Celem badań było przyspieszenie wzrostu pęcherzyków jajnikowych i fazy rujowej u samic lisów polarnych niebieskich, poprzez stopniowe skracanie długości dnia świetlnego.

Materiał i metody

Doświadczenie przeprowadzono na 30 jednorocznych samicach lisa polarnego niebieskiego, pochodzących z 5 miotów po tych samych ojcach. Zwierzęta podzielono na dwie genetycznie jednorodne grupy. Zwierzętom grupy doświadczalnej (D) stopniowo ograniczono dostęp światła naturalnego, według następującego schematu: o 35% – od 1 do 5 sierpnia; do 80% – od 6 do 11 sierpnia, do 98% (zaciemnienie) – od 12 sierpnia do 3 listopada. Pawilony zaciemniano obniżając stopniowo czarną folię, umieszczoną ze wszystkich stron pawilonu. Podczas zaciemniania dokonywano pomiarów natężenia światła, używając do tego celu luksomierza LM-1 (Zeiss), a na podstawie tych pomiarów obliczano procentowy współczynnik jasności. Grupę kontrolną (K) stanowiły zwierzęta utrzymywane w tradycyjnych warunkach, tj. w pawilonach ze stałym dostępem światła dziennego. Warunki żywieniowe i obsługa były takie same w obu grupach.

Od 20 października rozpoczęto ocenę pobranych jajników. Po zmierzeniu i ocenie makroskopowej, jajniki utrwalano w zbuforowanej formalinie i metodą parafinową sporządzano preparaty histologiczne. Przy użyciu okularu mikrometrycznego na wybarwionych (hematoksylina i eozyna) preparatach dokonywano pomiarów liniowych (średnicy) pęcherzyków pierwotnych i dojrzewających oraz śledzono zachodzące w nich zmiany. Istotność różnic pomiędzy grupami obliczano przy pomocy testu t-Studenta.

Wyniki i dyskusja

Wielkość i masa jajników, pobranych i ocenianych w okresie od października do końca listopada, we wszystkich grupach były zbliżone. Istotny wzrost wielkości i masy jajników zaznaczył się u samic doświadczalnych w grudniu. W warunkach naturalnych, wraz ze skracającym się dniem świetlnym a tym samym i wzrostem poziomu melatoniny, następuje uaktywnienie czynności gonad. Stąd też wzrost masy i wielkości jajników w grupie kontrolnej zaobserwowano o miesiąc później (tab. 1).

W strukturze histologicznej jajników (pobranych w październiku) samic obu grup były obecne zarówno pęcherzyki pierwotne, jak i dojrzewające z zawartością oocytów. Średnica pęcherzyków dojrzewających w tym okresie w przypadku samic grupy do-

Tabela 1 – Table 1

Wpływ stopniowego skracania dnia świetlnego na wielkość i masę jajników samic lisa polarnego niebieskiego

Effect of gradual shortening of the photoperiod on the size and weight of blue fox ovaries

Okres izolacji jajników Isolation time of the ovaries	Grupa Group	Jajniki – Ovaries						
		długość – length		szerokość – width		masa – weight		
		prawy right (mm)	lewy left (mm)	prawy right (mm)	lewy left (mm)	prawy right (g)	lewy left (g)	
Październik/Listopad October/November	D ¹	\bar{x}	9,08*	8,26**	6,63	5,75**	0,19*	0,18*
		Sd	1,12	1,09	2,11	2,32	0,03	0,07
	K ²	\bar{x}	10,14*	10,57**	6,99	7,72**	0,24*	0,26*
		Sd	2,12	2,49	1,86	1,76	0,09	0,06
Grudzień December	D	\bar{x}	11,39*	11,90	10,05	8,95**	0,45*	0,39
		Sd	3,91	3,36	2,04	2,09	0,05	0,04
	K	\bar{x}	10,05*	11,49	9,61	10,18**	0,35*	0,39
		Sd	2,89	3,21	2,32	2,97	0,02	0,06
Styczeń January	D	\bar{x}	11,27*	11,81	9,17	9,17	0,44*	0,37*
		Sd	3,43	4,09	2,19	2,25	0,07	0,08
	K	\bar{x}	12,67*	10,84	8,93	9,81	0,53*	0,47*
		Sd	4,18	4,87	2,43	2,56	0,04	0,09

D¹ – grupa doświadczalna (n=15) – experimental group (n=15)K² – grupa kontrolna (n=15) – control group (n=15)

*P≤0,05; **P≤0,01

świadczałnej wynosiła 126,44 μm , a samic grupy kontrolnej – 101,25 μm (tab. 2). Oocyty pęcherzyków jajnikowych otoczone były wówczas niekompletną warstwą komórek, wokół których tworzyła się błona podstawna. Pierwszą oznaką przejścia z fazy pęcherzyka pierwotnego do fazy pęcherzyka dojrzewającego było powiększenie oocytu oraz wzrost liczby komórek ziarnistych, otaczających oocyt. Ten wyraźny wzrost i rozwój pęcherzyków jajnikowych zaobserwowano dopiero w styczniu (tab. 2). Pojawiła się osłonka przejrzysta, która uległa zróżnicowaniu na osłonkę wewnętrzną i zewnętrzną. Utworzenie jamki między komórkami warstwy ziarnistej kończyło proces wzrostu oocytu pierwotnego. Gromadzący się płyn pęcherzykowy przemieszczał oocyt, otoczony komórkami wieńca promienistego i wzgórka jajonośnego, na obwód pęcherzyka. Oocyty z widocznym sferycznym jądrem, umieszczonym w środku ooplazmy, jako oocyty pierwotne pozostają w tym stadium rozwojowym aż do czasu owulacji.

Według Farstad i wsp. [5] oraz Hyttel i wsp. [8], oocyty pierwotne wznawiają i kończą dojrzewanie metafazą pierwszego podziału w okresie 2-3 dni po szczytowym poziomie LH w surowicy krwi. W końcowym procesie dojrzewania oocytu, który przebiega w jajowodzie, następuje rozluźnienie komórek wzgórka jajonośnego i odłączenie komórek wieńca promienistego od osłonki przejrzystej oocytu [6]. Natomiast Christian-

Tabela 2 – Table 2

Wpływ stopniowego skracania dnia świetlnego na średnicę pęcherzyków jajnikowych samic lisa polarnego niebieskiego
 Effect of gradual shortening of the photoperiod on the diameter of ovarian follicles in the blue fox

Okres izolacji jajników Isolation time of the ovaries	Grupa Group	Pęcherzyki jajnikowe Ovarian follicles		
		pierwotne primary (μm)	wzrastające developing (μm)	
Październik/Listopad October/November	D ¹	\bar{x}	35,17	126,44**
		Sd	3,17	4,67
	K ²	\bar{x}	37,39	101,25**
		Sd	3,16	3,54
Grudzień December	D	\bar{x}	30,43**	102,78**
		Sd	2,76	2,7
	K	\bar{x}	42,26**	148,26**
		Sd	3,02	1,98
Styczeń January	D	\bar{x}	30,72**	227,00
		Sd	1,89	2,98
	K	\bar{x}	51,85**	227,62
		Sd	1,43	2,54

D¹ – grupa doświadczalna (n=15) – experimental group (n=15)

K² – grupa kontrolna (n=15) – control group (n=15)

**P<0,01

sen [4], stosując od 20 sierpnia ograniczenie dostępu światła, a po następnych 3 miesiącach – wydłużanie dnia świetlnego, osiągnął przyspieszenie okresu rozrodczego, zarówno u samców jak i u samic lisów niebieskich, o około 2 miesiące. Badania Szleszczuk [13] wykazały istotny wpływ systemu chowu na rozwojowe i sezonowe zmiany spermatogenezy i steroidogenezy w jądrach lisów polarnych niebieskich. Samce, którym ograniczano dostęp światła, dynamiką procesów rozrodczych przewyższały samce utrzymywane w klatkach wolno stojących. Osadchuk i Trut [11] wykazali wzrost aktywności spermatogennej u samców lisów polarnych niebieskich, utrzymywanych w pawilonach o ograniczonym dostępie światła już w październiku, podczas gdy w grupie utrzymywanej w klatkach o stałym dostępie światła wzrost ten zaobserwowano dopiero w grudniu.

Podsumowując uzyskane wyniki można stwierdzić, że zastosowany reżim świetlny spowodował przyspieszenie procesu wzrostu i rozwoju pęcherzyków jajnikowych samic lisów polarnych niebieskich, ale nie doprowadził do pełnej dojrzałości pęcherzyków i owulacji.

PIŚMIENNICTWO

1. ARENT J., 1986 – Role of pineal gland and melatonin in seasonal reproductive function in mammals. *Oxford Review Reproductive Biology* 88, 266-320.

2. BRONSON F.H., 1988 – Seasonal regulation of reproduction in mammals. In: Knobil E., Neill D.J. „The Physiology of Reproduction”. New York Raven Press.
3. CHRISTIANSEN I.J., 1988 – The use of artificial photoperiod for advancing the breeding season for foxes. *Biology, Pathology and Genetic of Fur Bearing Animals*, 43-47.
4. CHRISTIANSEN I.J., 1994 – The use of artificial photoperiods for advancing the breeding season in foxes. *Scientifur* 18, 43-46.
5. FARSTAD W., MONDAIN-MONVAL M., HYTTEL P., SMITH A.J., MARKENG D., 1989 – Periovarian endocrinology and oocyte maturation in unmated mature blue fox vixens (*Alopex lagopus*). *Acta Veterinaria Scandinavica* 30, 313-319.
6. FARSTAD W., HYTTEL P., MONDAIN-MONVAL M., SMITH A.J., 1991 – Oocyte maturation and fertilization in the blue fox. *Assisted Reproduction Technic in Andrology* 2, 132-133.
7. FORSBERG M., 1992 – Seasonal breeding and the significance of light. In: „Reproduction in Carnivorous Fur Bearing Animals” 75, 17-38, Copenhagen.
8. HYTTEL P., FARSTAD W., MONDAIN-MONVAL M., BAKKE LAJORD K., SMITH A.J., 1990 – Structural aspects of oocyte maturation in the blue fox (*Alopex lagopus*). *Anatomy and Embryology* 181, 325-331.
9. KUZNIECOW G.A., KAZAKOWA G.P., 1979 – Obtaining two litters in the year from veiled arctic foxes. *Naucznyje Trudy* 20, 11-30.
10. MONDAIN-MONVAL M., SMITH A.J., MOLLER O.M., SCHOLLER R., MCNEILLY A.S., 1988 – Effect of melatonin implantation on the seasonal variation of FSH secretion in the male blue fox (*Alopex lagopus*). *Journal of Reproduction and Fertility* 83, 345-354.
11. OSADCHUK L.V., TRUT L.N., 1988 – Photoperiodic control of endocrine function of gonads of silver foxes and changes in it during domestication. *Journal of Evolutionary Biochemistry and Physiology* 2, 123-128.
12. SKRZYPCZAK W.F., 1998 – Szyszynka, melatonina a rytmy biologiczne. *Medycyna Weterynaryjna* 54 (9), 586-589.
13. SZELESZCZUK O., 1992 – The effect of management system on the developmental changes in the testes and testosterone level in the blood serum of blue foxes (*Alopex lagopus*). *Norwegian Journal of Agricultural Sciences*, suppl. 9, 128-136.
14. UDAŁA J., BŁASZCZYK B., 1999 – Wybrane mechanizmy regulujące sezonowy przebieg procesów rozrodczych u owiec i kóz. *Medycyna Weterynaryjna* 55 (11), 733-736.

Olga Szeleszczuk, Stanisław Jarosz, Anna Urban

Effect of shortening daylight on the course of folliculogenesis in the ovaries of blue fox (*Alopex lagopus* L.)

Summary

The experiment was carried out on 30 blue fox (*Alopex lagopus* L.) females divided into two genetically uniform groups. The females from experimental group (D) were subjected to a decreased daylight period between August the 1st and November the 3rd. The control group (K) was kept in traditional pens. The most intense growth and development processes of the ovarian follicles occurred in both groups in December and January.

