

Andrzej WITKOWSKI, Alicja WÓJCIK

**Niektóre cechy morfologiczne jajnika u linii przepiórek japońskich
selekcjonowanych rozbieżnie na podstawie wielkości reakcji masy ciała
na okresowe pozbawienie paszy**

*Some Morphological Traits of the Ovary in the Japanese Quail of the Lines Selected Divergently
on Body Weight Reaction Following Temporary Food Deprivation*

Na rozwój i funkcjonowanie jajnika ptaków mają wpływ zarówno czynniki środowiskowe, na przykład długość dnia świetlnego, żywienie i wiek samic, jak i genotyp ptaka (1, 4, 6). Długość fazy szybkiego wzrostu pęcherzyków jajnikowych jest zależna od gatunku (3) i różna między samicami w obrębie gatunku, ale wykazuje względną stałość u poszczególnych samic (2). U przepiórek (1) samice linii mięsnej charakteryzowała między innymi większa ogólna masa żółtych, szybko rosnących pęcherzyków jajnikowych niż lżejsze samice linii kontrolnej, ale różnice były istotne statystycznie u samic badanych na początku sezonu nieśności i nieistotne u badanych w okresie zaawansowanej nieśności.

Witkowski i in. (8) badali liczbę i wymiary żółtych pęcherzyków, masę jajnika, liczbę pęcherzyków poowulacyjnych oraz zależności między tymi cechami u przepiórek z nieselekcjonowanej linii kontrolnej. U linii selekcjonowanych rozbieżnie na podstawie zmian masy ciała w następstwie okresowego pozbawienia paszy (7) stwierdzono zróżnicowanie nie tylko pod względem cechy będącej przedmiotem selekcji, ale także w cechach nieselekcjonowanych, jak wyjściowa masa ciała i wiek dojrzałości płciowej (9). Ostatni wynik może sugerować istnienie międzyliniowych różnic w rozwoju i funkcjonowaniu jajnika.

Celem niniejszej pracy było więc badanie morfologicznych cech jajnika oraz ich wzajemnych zależności i powiązania z wiekiem dojrzałości płciowej u przepiórek japońskich tak zróżnicowanych linii.

MATERIAŁ I METODYKA

Badania przeprowadzono na 250 samicach przepiórki japońskiej Faraon (*Coturnix coturnix japonica Pharaoh*) wyselekcjonowanych w kierunku dużych (linia W) lub małych (linia N) spadków masy ciała w następstwie okresowego pozbawienia paszy (9). Ptaki pochodziły z 4 kolejnych pokoleń (G_1, G_2, G_3, G_4) uzyskanych w latach 1988–1989 i były badane w wieku około 6 mies., czyli w okresie intensywnej nieśności. Pokolenia G_1 i G_3 pochodziły z lęgów zimowych, a G_2 i G_4 z letnich, a nie jak błędnie podano przedstawiając terminy lęgów w pracy dotyczącej wyników przepiórek linii kontrolnej (8). Szczytową nieśność samice G_1 i G_3 osiągały więc w lecie, a G_2 i G_4 w zimie. Utrzymywane w klatkach ptaki otrzymywały do woli standardową mieszankę (19% b.o. i 2859 Kcal E.M.) oraz wodę z dodatkiem Polfamixu Z. Stosowano całodobowe oświetlenie jarzeniowe przy zastąpionych oknach w trzech pierwszych tygodniach życia ptaków oraz odsłoniętych — w pozostałym okresie.

Wiek dojrzałości płciowej samic określano indywidualnie jako liczbę dni od wyklucia do zniesienia pierwszego jaja. Uboju ptaków dokonywano przez dekapitację każdorazowo w godzinach między 9.00 a 11.00. Po skrwawieniu wypreparowywano jajnik, w którym określano liczbę, masę (z dokładnością do 1 mg) oraz średnicę (do 1 mm) żółtych, normalnie rozwijających się pęcherzyków jajnikowych, masę jajnika wraz z pozostałymi pęcherzykami białymi i poowulacyjnymi (do 1 mg), a także liczbę pęcherzyków poowulacyjnych. Na podstawie masy i średnicy żółtych pęcherzyków ustalono kolejność ich dojrzewania oraz podzielono je na klasy wiekowe od najstarszego (F_1) do najmłodszego. W pokoleniu G_1 , traktowanym jako pilotowe, nie badano pęcherzyków młodszych niż F_5 , oraz nie określano liczby pęcherzyków poowulacyjnych.

Dla każdej linii w poszczególnych pokoleniach i dla wszystkich pokoleń łącznie obliczono podstawowe parametry zmienności badanych cech, a istotność różnic średnich między liniami oraz między pokoleniami badano testem Duncana.

Oceniano również stopień zależności między badanymi cechami na podstawie obliczonych w każdej linii oddzielnie współczynników korelacji fenotypowej.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Badane linie przepiórek różniły się istotnie statystycznie pod względem liczby dni do wieku dojrzałości płciowej. We wszystkich pokoleniach przepiórki linii N dojrzewały później niż w linii W, co jest zgodne z wcześniej uzyskanymi wynikami ptaków selekcjonowanych (7). Przepiórki linii W uzyskiwały dojrzałość płciową średnio po około 52 dniach, a więc w wieku zbliżonym do ptaków kontrolnych (8). Samice linii W nie różniły się istotnie pod względem tej cechy między poszczególnymi pokoleniami, zaś linia N wykazywała istotne zróżnicowanie między pokoleniami, które można wiązać z genetycznymi zmianami zachodzącymi w trakcie zaniechania prowadzonej selekcji. Średnia masa jajników była we wszystkich pokoleniach istotnie mniejsza w późnodojrzewającej linii N niż w linii W, osiągającej dojrzałość płciową wcześniej. Wobec braku różnic w masie jajnika i dojrzałości płciowej między linią kontrolną (8) a linią W można przypuszczać, że selekcja prowadzona wcześniej w kierunku małych zmian masy ciała po głodzeniu spowodowała także zmniejszenie średniej masy gonad. Wniosek ten znajduje potwierdzenie w istotnie mniejszej masie jąder u samców linii N niż W (Witkowski – dane niepubl.). Samice badanych

Tab. 1. Wiek dojrzałości płciowej, masa jajnika oraz liczba pęcherzyków poowulacyjnych u przepiórek badanych linii w kolejnych pokoleniach
Sexual maturity, ovary weight and number of follicles in the quails of the studied lines in consecutive generation

Cecha	Pokolenie	Linia					
		W			N		
		n	$\bar{x}$	SD	n	$\bar{x}$	SD
Wiek dojrzałości płciowej (dni)	G ₁	32	51,0 ^{aA1}	7,5	25	54,7 ^{aA}	8,2
	G ₂	26	51,0 ^{aA}	8,7	25	59,8 ^{abB}	9,7
	G ₃	21	53,9 ^{aA}	9,5	26	59,5 ^{abB}	9,1
	G ₄	30	51,5 ^{aA}	9,0	22	61,8 ^{bB}	10,1
	ogółem	109	51,7 ^A	8,5	98	58,9 ^B	9,5
Masa jajnika (mg)	G ₁	33	653 ^{aA}	163	34	556 ^{aB}	163
	G ₂	28	581 ^{abA}	148	38	546 ^{aA}	119
	G ₃	22	712 ^{acA}	198	40	532 ^{aB}	166
	G ₄	30	722 ^{acA}	268	25	561 ^{aB}	139
	ogółem	113	665 ^A	205	137	547 ^B	140
Liczba pęcherzyków poowulacyjnych (szt.)	G ₁	—	—	—	—	—	—
	G ₂	28	1,86 ^{aA}	0,80	38	1,82 ^{aA}	0,90
	G ₃	21	1,95 ^{aA}	0,50	38	1,74 ^{aA}	1,06
	G ₄	25	2,04 ^{aA}	0,61	24	1,75 ^{aA}	0,53
	ogółem	74	1,95 ^A	0,66	100	1,77 ^A	0,89

¹ Średnie wartości cechy oznaczone różnymi literami różnią się istotnie między pokoleniami (małe litery) lub między liniami (duże litery) przy $P \leq 0,05$.

linii selekcionowanych nie różniły się istotnie liczbą pęcherzyków poowulacyjnych. Średnia liczba pęcherzyków poowulacyjnych wynosiła od 1,74 do 2,04 i nie wykazywała istotnego zróżnicowania także między pokoleniami, co zgodne jest z wynikami uzyskanymi u ptaków kojarzonych losowo (8).

Masy i średnice pęcherzyków (tab. 2) poszczególnych klas wiekowych były z reguły również mniejsze u samic linii N niż W, jakkolwiek różnice międzyliniowe nie były statystycznie istotne zarówno w obrębie pokoleń, jak i dla wszystkich pokoleń łącznie. Wymiary pęcherzyków poszczególnych klas wiekowych w obrębie linii były podobne w badanych pokoleniach z wyjątkiem G₁, w którym przepiórki obu linii miały mniejsze wymiary pęcherzyków F₄–F₁. W linii kontrolnej mniejsze pęcherzyki obserwowano zarówno w G₁, jak i w G₃, a większe w G₂ i G₄, co sugerowało ewentualne wpływy sezonowe (8). Sugestia taka nie znalazła potwierdzenia w prezentowanych wynikach linii selekcionowanych. Zakładając prawdziwość przypuszczenia o wpływie sezonu na wielkość pęcherzyków jajnikowych u przepiórek kontrolnych taki brak zgodności mógł być wynikiem prowadzonej wcześniej selekcji, bez względu na jej kierunek. Wystąpiła znaczna zmienność masy pęcherzyków w obrębie klas

Tab. 2. Masa i średnica żółtych pęcherzyków jajnikowych u przepiórek badanych linii w kolejnych pokoleniach
Weights and diameters of the ovary yellow follicles in the quails of the studied lines in consecutive generations

Cecha	Pokolenie – linia ¹								Ogółem – linia			
	G ₁		G ₂		G ₃		G ₄		W		N	
	W	N	W	N	W	N	W	N	$\bar{x}^2$	SD	$\bar{x}$	SD
Masa żółtych pęcherzyków (mg)												
F ₁	2700 ²	2640	2970	2810	2980	2940	2950	3020	2880	444	2850	470
F ₂	1580	1670	1900	1870	1850	1980	2150	1930	1840	468	1860	511
F ₃	710	690	880	790	870	930	1180	870	900	412	820	396
F ₄	220	200	300	280	280	320	390	290	300	184	270	203
F ₅	120	84	80	80	90	100	110	70	100	76	90	72
F ₆	–	–	40	40	50	50	50	40	40	11	40	34
Średnica żółtych pęcherzyków (mm)												
F ₁	15,6	15,6	17,4	17,4	16,8	16,7	16,6	16,8	16,5	1,4	16,6	1,5
F ₂	12,7	13,1	15,0	14,9	14,3	13,7	14,8	14,1	14,0	1,7	14,0	1,7
F ₃	9,3	9,5	11,2	10,8	10,1	10,3	11,5	10,5	10,5	1,9	10,3	1,8
F ₄	5,9	5,9	7,2	7,2	6,5	7,0	7,7	6,6	6,8	1,7	6,7	1,7
F ₅	4,9	4,1	4,7	4,4	4,4	4,7	4,7	3,9	4,7	1,3	4,3	1,1
F ₆	–	–	3,3	3,1	4,0	3,4	4,0	3,3	3,8	0,9	3,2	0,6

¹ Opis linii w tekście; ² Średnie wartości cechy: różnice między liniami nie były istotne statystycznie.

Tab. 3. Współczynniki korelacji fenotypowych między wybranymi cechami morfologicznymi jajnika przepiórek badanych linii¹
Phenotypic correlations between selected morphological traits in quails ovary of the studied lines

Cechy		Masa pęcherzyków						Liczba pęcherzyków poowulacyjnych	Masa jajników	Wiek dojrzałości płciowej
		F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆			
Masa pęcherzyków (mg)	F ₁		0,75***	0,50**	0,28**	-0,03	-0,15	-0,10	0,07	-0,04
	F ₂	0,79**		0,84**	0,62**	0,25	0,08	0,01	0,17	-0,01
	F ₃	0,82**	0,78**		0,88**	0,54**	-0,10	0,16	0,21	0,07
	F ₄	0,66*	0,65**	0,86**		0,72**	0,44	0,13	0,22	0,00
	F ₅	0,52**	0,54**	0,76**	0,89**		0,56	0,17	0,19	0,02
	F ₆	0,63**	0,56**	0,68**	0,81**	0,93**		0,33	0,01	0,53
Liczba pęcherzyków poowulacyjnych ²		-0,27*	-0,16	-0,25*	-0,20	0,28*	0,21		0,08	0,21
Masa jajników		0,05	-0,07	0,02	0,08	0,02	0,41	0,113		-0,01
Wiek dojrzałości płciowej		0,25	0,15	0,25*	0,28*	0,10	0,26	-0,03	0,13	

¹ Linia W – powyżej przekątnej; linia N – poniżej przekątnej; ² Liczone z pominięciem wyników pokolenia G₁; ³ Istotne przy P ≤ 0,01 (**) lub P ≤ 0,05 (*).

wiekowych, która malała z wiekiem pęcherzyków samic obu linii, podobnie jak w linii kontrolnej (8). Wyniki te zatem wspierają wcześniejszą sugestię o istnieniu być może jeszcze większego zróżnicowania masy pęcherzyków białych, ale i różnego stopnia rozwoju także najmłodszych żółtych pęcherzyków.

W tab. 3 przedstawiono wielkości współczynników korelacji fenotypowych między badanymi cechami jajnika oraz między wiekiem dojrzałości płciowej samic a cechami jajnika w poszczególnych liniach. Wysokie, w linii N nawet bardzo wysokie, dodatnie korelacje wykazywały między sobą masy kolejno dojrzewających pęcherzyków. Zależności te malały wraz z wiekiem sąsiadujących korelowanych pęcherzyków w linii N, natomiast zmieniały się mniej regularnie u przepiórek W i u kontrolnych. Malejące korelacje stwierdzono również w miarę zwiększania się odległości branych pod uwagę klas wiekowych pęcherzyków, przy czym tendencja ta była silniejsza w linii W (podobnie jak u kontrolnych) niż w linii N. Wyniki te świadczą o międzyliniowych różnicach przebiegu wzrostu pęcherzyków żółtych, a więc bardziej łagodnym kształcie krzywej wzrostu pęcherzyków linii N niż W i K. Należy to wiązać z opóźnionym wiekiem dojrzałości płciowej i mniejszą masą jajnika samic N.

Wielkości współczynników korelacji wskazują na brak istotnych zależności między masą jajników pozbawionych żółtych pęcherzyków a pozostałymi badanymi cechami jajników. Notowane w linii N ujemne korelacje między masą pęcherzyków F_1 a liczbą pęcherzyków poowulacyjnych mogą wskazywać na zmniejszanie się masy tych pęcherzyków wraz z wydłużaniem się szeregu jajowego. Takie zależności zostały wykazane w badaniach Imai (5), który stwierdził, że pojemność pęcherzyków przy owulacji zwiększała się ze wzrostem długości szeregu od 1 do 4 jaj, lecz obniżała w przypadku dalszego wzrostu długości szeregu jajowego.

Wiek dojrzałości płciowej wykazywał znaczącą dodatnią korelację tylko z masami pęcherzyków najmłodszych (F_0) samic linii W. Podobną zależność stwierdzono także u dojrzewających w porównywalnym wieku przepiórek linii kontrolnej (8). Dla linii N później dojrzewającej wiek dojrzewania miał natomiast związek ze stopniem rozwoju wszystkich kolejno dojrzewających pęcherzyków, chociaż współczynniki korelacji były niskie i często nieistotne statystycznie.

WNIOSKI

1. U przepiórek wcześniej dojrzewającej linii W stwierdzono większą średnią masę jajnika niż u później dojrzewającej linii N.
2. Badane linie nie różniły się istotnie pod względem wymiarów kolejnych żółtych pęcherzyków jajnikowych ani liczby pęcherzyków poowulacyjnych.
3. Wielkości korelacji fenotypowych między masami sąsiednich lub odleg-

łych pęcherzyków jajnikowych wskazywały na łagodniejszy przebieg wzrostu pęcherzyków jajnikowych u przepiórek linii N.

4. Korelacje między masą jajnika, liczbą pęcherzyków poowulacyjnych, wiekiem dojrzałości płciowej a masą kolejnych pęcherzyków były zróżnicowane pod względem wielkości i znaku, ale w większości nieistotne statystycznie.

PIŚMIENNICTWO

1. Bacon W. L., Nestor K. E., Renner P. A.: Ovarian follicular development in egg and growth lines of Japanese quail. *Poult. Sci.*, 52, 1973.
2. Gilbert A. B.: The Ovary. W: Physiology and biochemistry of the domestic fowl. Eds. Bell D. J., Freeman B. M. Academic Press, 1971.
3. Gilbert A. B.: Female Genital Organs. W: Form and function in birds. Eds. King A. S., McLelland J. Academic Press, 1979.
4. Hocking P. M., Waddington D., Walker M. A., Gilbert A. B.: Control of the development of the ovarian follicular hierarchy in broiler breeder pullets by food restriction during rearing. *Br. Poult. Sci.*, 30, 1989.
5. Imai K.: Characteristics of rapid growth of the ovarian follicles in the chicken. W: Avian endocrinology. Eds. Mikami S., Homma K., Wada M. Springer-Verlag, 1983.
6. Palmer S. S., Bahr J. M.: Follicle stimulating hormone increases serum estradiol 17-concentrations, number of growing follicles and yolk deposition in aging hens (*Gallus Gallus Domesticus*) with decreased egg production. *Br. Poult. Sci.*, 33, 1992.
7. Witkowski A.: Wyniki dwukierunkowej selekcji przepiórek japońskich na podstawie wielkości spadków masy ciała w wyniku głodzenia. *Kieleckie Studia Biologiczne*, 3, 1986.
8. Witkowski A., Wójcik A., Zięba J.: Wybrane cechy morfologiczne jajnika przepiórki japońskiej w okresie intensywniej nieśności. *Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio EE*, vol. IX, Lublin 1991.
9. Witkowski A., Zięba J.: Wybrane cechy przepiórek japońskich linii selekcyonowanych rozbieżnie w kierunku reakcji na okresowy brak paszy oraz ich obukierunkowych mieszańców. *Zwierz. Lab.*, 28, 1991.

SUMMARY

The lines of quails selected for high (W) or low (N) changes of body weight after temporary deprivation of food were studied during four consecutive generations. The age at sexual maturity, ovary weight, number of post-ovulatory follicles and weights and diameters of yellow ovarian follicles were compared between lines and generations. Females of the N line matured later and had lower weight of the ovary than the W ones. There were no between line differences in the size of yellow follicles in the number of post-ovulatory follicles. The line differences in phenotypic correlation between the yellow follicle weights suggested different growth pattern of the follicles.