

## KSZTAŁTOWANIE SIĘ PARAMETRÓW PRODUKCYJNYCH I GENETYCZNYCH W TRZECH RODACH KUR NIEŚNYCH W CIĄGU 8 POKOLEŃ

Jolanta Calik

Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy, Dział Ochrony Zasobów Genetycznych Zwierząt,  
32-083 Balice k. Krakowa

*Celem badań była analiza kształtowania się w latach 2000–2007 parametrów genetycznych i produkcyjnych trzech rodów kur nieśnych: K-44, K-66 i P-11, doskonalonych tą samą metodą w ujednoczonych warunkach środowiskowych. W wyniku realizacji programu genetycznego doskonalenia w oparciu o system elektronicznego przetwarzania danych NOVASEL w rodach: K-44, K-66 zwiększono nieśność i przyspieszono wiek zniesienia pierwszego jaja, przy obniżeniu masy ciała kury. W odniesieniu do rodu P-11 większy nacisk selekcyjny należy położyć na zwiększenie nieśności i obniżenie masy ciała, przy zachowaniu średniej masy jaja wynoszącej około 60 g.*

Dzięki stosowanym w minionych dziesięcioleciach klasycznym metodom genetyki, opartych na znajomości dziedziczenia cech ilościowych i jakościowych oraz wykorzystywaniu efektów heterozji, osiągnięto znaczny postęp hodowlany w nieśności kur i wykorzystaniu paszy oraz znacznie poprawiono jakość pozyskiwanych produktów (Albers i Van Sambeek, 2002). Sukcesy te są wynikiem osiągnięć nie tylko z zakresu genetyki populacji, ale także szeroko pojętych nauk zootechnicznych i weterynaryjnych, zwłaszcza dotyczących poprawy warunków utrzymania ptaków, żywienia i profilaktyki (Wężyk i Cywa-Benko, 2001). Zrealizowanie istotnego postępu hodowlanego było również możliwe dzięki dużej płodności drobiu, krótkiemu odstępowi między (nienakładającymi się) pokoleniami, zaawansowaniu techniki inkubacji jaj i wylęgu piskląt, wysokiemu wskaźnikowi zapłodnienia, odpowiedniemu przechowywaniu jaj wylęgowych, możliwości identyfikacji płci piskląt po ich wylęgu oraz dużym zdolnościom przystosowawczym drobiu do zmian w żywieniu i warunków utrzymania (Szwaczkowski i in., 2000).

Najsukuteczniejszym sposobem uzyskania postępu hodowlanego jest selekcja rozumiana jako wybór na rodziców następnego pokolenia osobników o najwyższej wartości hodowlanej. O rodzaju stosowanej selekcji decydują liczebność populacji,

wartość współczynnika odziedziczalności danej cechy oraz wartość współczynników korelacji genetycznych między doskonałymi cechami. Zasadniczym skutkiem selekcji są zmiany frekwencji występowania genów i gamet. Wszystkie inne efekty selekcji, a mianowicie różnice w średnich wartościach cech i wielkościach wariancji oraz kowariancji, są tylko ich konsekwencją. Zmiany frekwencji genów są trwałe i utrzymują się przez kilka pokoleń po zaprzestaniu selekcji, aż do momentu, kiedy jej brak zacznie oddziaływać w innym kierunku (Wężyk i Jankowski, 2003).

Aktualnie w Polsce, jak i w większości krajów europejskich, selekcja kur w stadach zarodowych opiera się na indeksie selekcyjnym zaproponowanym przez Hazela (1943), z pewnymi jego modyfikacjami, takimi jak system SELEKT (Wężyk, 1978) i system NOVASEL (Bednarczyk i in., 2000). Praca hodowlana prowadzona jest w miarę stabilnych warunkach środowiskowych w populacji o strukturze hierarchicznej, o stosunkowo dużej liczebności podklas – grup pełnego rodzeństwa. Zgromadzone bogate piśmiennictwo dotyczące oceny reakcji populacji na zastosowaną metodę selekcji. Prowadzone analizy obejmują jednak najczęściej względnie krótki, bo kilkupokoleniowy okres. Mniej badań przeprowadzono odnośnie kształtowania się wartości cech produkcyjnych i ich parametrów genetycznych, w selekcjonowanych taką samą metodą kilku rodów ptaków, utrzymywanych w takich samych lub zbliżonych warunkach środowiskowych na jednej fermie przez wiele pokoleń.

Celem badań była analiza kształtowania się w latach 2000–2007 produktywności i parametrów genetycznych trzech rodów kur nieśnych: K-44, K-66 i P-11, doskonałonych tą samą metodą w ujednoliconych warunkach środowiskowych.

## Material i metody

Materiał badawczy stanowiły zarodowe rody kur nieśnych: Rhode Island Red (K-44, K-66), Barred Rock (P-11), poddane w latach 2000–2007 genetycznemu doskonaleniu w Zarodowej Fermie Kur Nieśnych, w Dusznikach, należącej do Zakładu Doświadczalnego Instytutu Zootechniki PIB Zakrzewo sp. z o.o. W 18. tygodniu życia ptaki przeniesiono z wychowalni do kurnika, zachowując liczebność podaną w tabeli 1. Stosując wzory Wrighta (1931), obliczono tzw. efektywną liczebność populacji ( $N_e$ ), czyli tempo eliminacji genów w wyniku działania losowego dryftu genetycznego i wzrost homozygotyczności stada ( $F_x$ ), który jest odwrotnie proporcjonalny do efektywnej wielkości populacji.

Rody kur utrzymywano intensywnym systemem chowu w budynkach wyposażonych w nowoczesne urządzenia technologiczne. W wychowie i chowie kury żywiono *ad libitum* standardowymi mieszankami pełnoporcjowymi. Wykorzystano identyfikację osobników na podstawie znaczków skrzydłowych z kodami kreskowymi z dekodernami i terminalami. System ten istotnie ogranicza możliwość popełnienia błędów podczas przeprowadzania indywidualnej kontroli użytkowości kur i znacznie zmniejsza jej pracochłonność, zwiększając równocześnie skuteczność pracy selekcyjnej (Bednarczyk i in., 2000).

Tabela 1. Liczebność kogutów-ojców, kur-matek i kur-córek oraz kształtowanie się efektywnej liczebności populacji ( $N_e$ ) oraz współczynnika inbredu ( $F_x$  %) w obrębie rodów i pokoleń

Table 1. Number of sires, mothers, daughter hens, effective population size ( $N_e$ ) and coefficient of inbreeding ( $F_x$  %) within lines and years

Lata Year	Ród/Line K-44						Ród/Line K-66						Ród/Line P-11					
	Liczba/Number			$N_e$	$F_x$	Liczba/Number			$N_e$	$F_x$	Liczba/Number			$N_e$	$F_x$			
	ojcowie sires	matki mothers	córki daughters			ojcowie sires	matki mothers	córki daughters			ojcowie sires	matki mothers	córki daughters					
2000	40	319	842	142,17	0,35	40	305	734	141,45	0,35	54	361	1105	187,89	0,27			
2001	45	253	599	152,82	0,33	45	221	767	149,55	0,33	45	290	953	155,82	0,32			
2002	36	265	640	126,78	0,39	36	242	532	125,35	0,40	45	313	749	157,37	0,32			
2003	36	258	587	126,37	0,40	35	196	449	118,79	0,42	40	269	719	139,29	0,36			
2004	36	202	488	122,22	0,41	36	159	399	117,42	0,43	40	168	345	129,23	0,39			
2005	36	254	770	126,12	0,39	36	225	584	124,14	0,40	30	154	494	100,43	0,49			
2006	36	297	779	128,43	0,39	36	264	614	126,72	0,39	36	222	558	123,91	0,40			
2007	36	299	632	128,53	0,39	35	252	642	122,93	0,41	36	245	623	125,55	0,39			
$\bar{x}$	38	268	667	131,68	0,38	37	233	590	128,29	0,39	41	253	693	139,94	0,37			

W każdej populacji indywidualną kontrolą użytkowości objęto: masę ciała (MC) w 33. tygodniu życia (g), masę jaja (MJ) w 30. tygodniu życia (g), wiek osiągnięcia dojrzałości płciowej (DP), wiek w momencie zniesienia pierwszego jaja (dni) oraz liczbę jaj (N) zniesionych do 39. tygodnia życia (szt.). Parametry produkcyjne scharakteryzowano ogólnie przyjętymi metodami statystyki matematycznej i genetyki populacji. Dla każdej omawianej cechy obliczono w rodach i rocznikach średnie ( $\bar{x}$ ) oraz odchylenie standardowe (SD). Stosując w obliczeniach analizę wariancji dla każdej cechy objętej selekcją w każdym rodzie, oszacowano współczynniki odziedziczalności ( $h^2$ ). Selekcja rodzinowa w tej fermie, jako jedynej w Polsce, prowadzona jest w oparciu o system elektronicznego przetwarzania danych NOVASEL.

W celu określenia kształtowania się reakcji poszczególnych rodów na selekcję przy pomocy równań regresji liniowej, wyznaczone zostały trendy czasowe według wzoru:

$$y = a + b_t$$

gdzie:

$t$  – czas wyrażony w postaci kolejnych lat,

$a$  – wartość cechy w okresie zerowym,

$b$  – współczynnik kierunkowy (regresji) wyrażający roczne tempo przyrostu wartości cechy.

Stosując program komputerowy Statgraphics Plus 5.1. dla każdej prostej regresji liniowej na poziomie istotności 0,05, wyznaczono granice ufności oraz średni błąd oszacowania (SE), który informuje, w jakim stopniu poszczególne obserwacje odbiegają od prostej trendu.

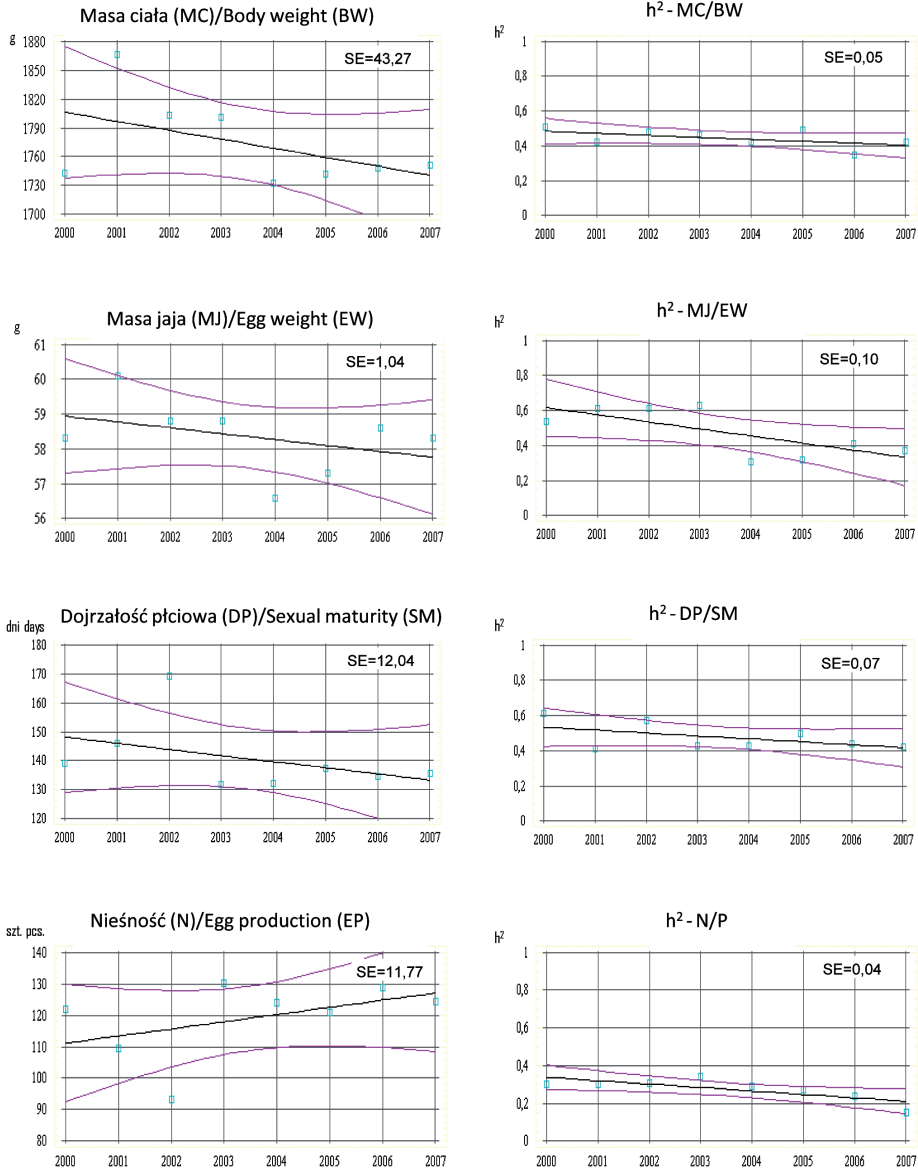
## Wyniki

Z tabeli 1 wynika, że efektywna wielkość ocenianych populacji zależna od liczby samców ( $n = 37-41$  szt.) i samic ( $n = 233-693$  szt.) wahała się od  $N_e = 128,29$  do  $N_e = 139,94$ , co miało bezpośredni wpływ na niski poziom zimbredowania stad ( $F_x = 0,37-0,39$ ).

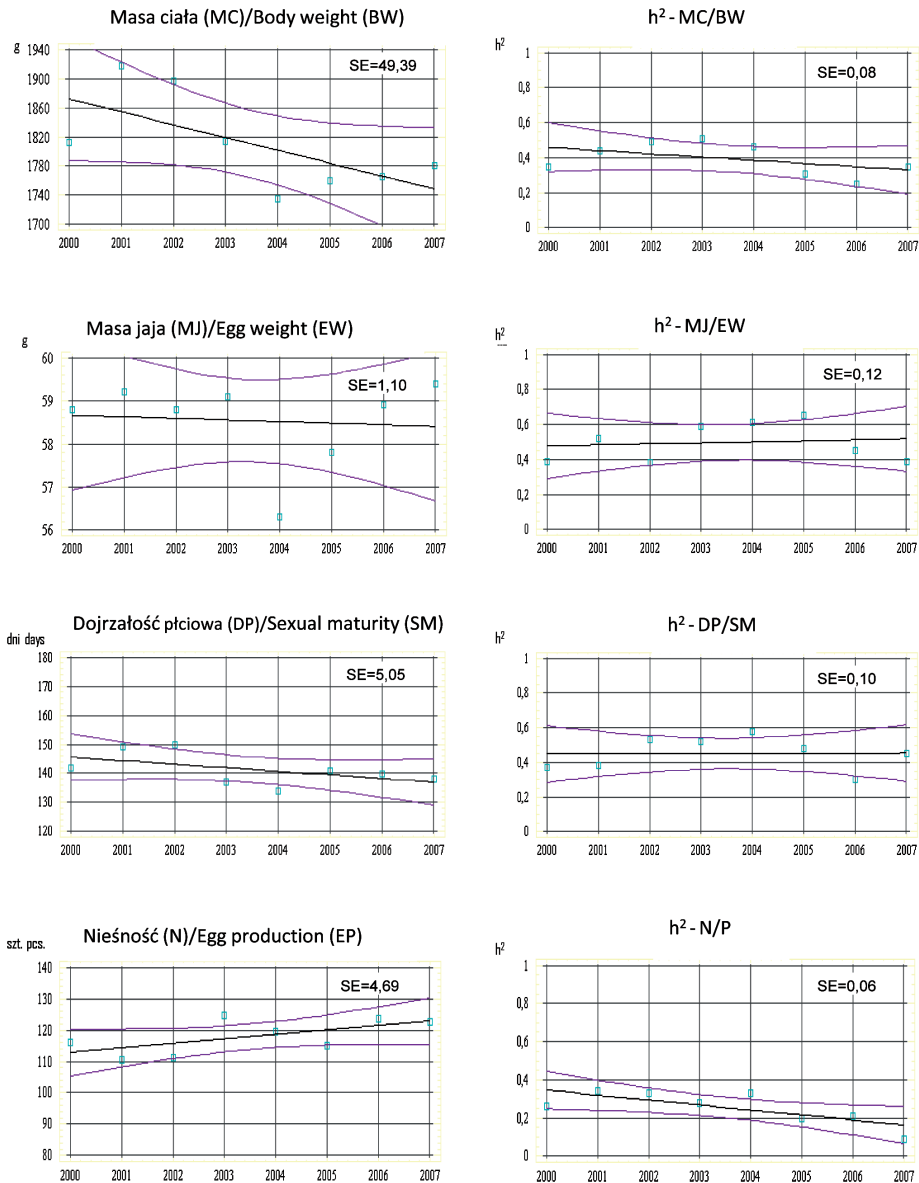
Informacje dotyczące wag ekonomicznych ( $w$ ) i charakterystyki statystycznej parametrów produkcyjnych oraz współczynników odziedziczalności ( $h^2$ ) badanych rodów przedstawiono w tabeli 2 oraz na rysunkach 1-3. Z analizy danych wynika, że we wszystkich ocenianych rodach największy nacisk selekcyjny ( $w$ ) położono na zwiększenie nieśności ( $w = 0,6-0,9$ ) i średniej masy jaja ( $w = 0,05-0,3$ ). Miało to bezpośredni wpływ na te cechy, których wartości wykazywały wyraźną tendencję wzrostową wraz ze wzrostem wartości wskaźnika  $w$ . Największą nieśność od 123 do 129 jaj osiągnęły kury rodów: K-44 i K-66 w 2006 i 2007 r. Średnia masa jaja ww. rodów wynosiła od 56 do 60 g. Znacznie mniejszą nieśność stwierdzono w cięższym rodzie kur P-11, która w latach 2000-2007 wahała się od 82 do 107 jaj, przy masie jaja od 56,8 do 59,4 g. W badanych rodach/pokoleniach zmieniano również wartości

Tabela 2. Kształtowanie się nacisków selekcyjnych (w), produktywności oraz współczynników odziedziczalności (h<sup>2</sup>) w obrębie rodów i lat  
Table 2. Trends in selection pressure (w), productivity and coefficients of heritability (h<sup>2</sup>) within lines and years

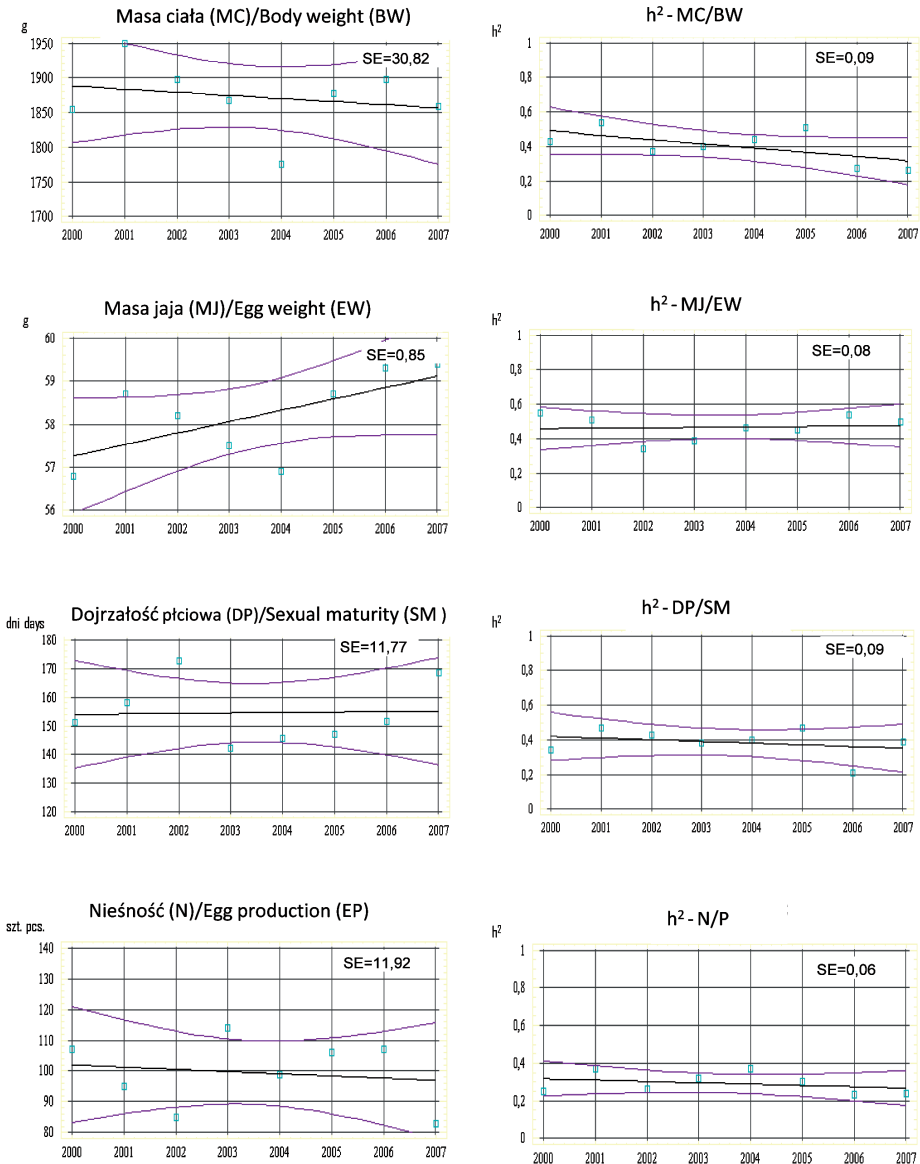
Cecha Traits	Rok Year	Ród K-44/Line K-44				Ród K-66/Line K-66				Ród P-11/Line P-11			
		w	$\bar{x}$	$h^2 \pm SE$	w	$\bar{x}$	$h^2 \pm SE$	w	$\bar{x}$	w	$\bar{x}$	$h^2 \pm SE$	$h^2 \pm SE$
Masa ciała MC (g) Body weight BW (g)	2000	-0,20	1743±163	0,51±0,14	-0,20	1813±187	0,35±0,12	0,00	1855±201	0,43±0,11			
	2001	0,00	1866±158	0,42±0,15	-0,20	1917±182	0,44±0,13	0,00	1949±224	0,54±0,13			
	2002	0,00	1803±194	0,48±0,15	0,00	1897±215	0,49±0,17	0,00	1897±217	0,37±0,12			
	2003	-0,10	1801±159	0,46±0,15	0,00	1814±185	0,51±0,21	0,00	1868±244	0,40±0,13			
	2004	0,00	1733±204	0,42±0,12	-0,10	1735±245	0,46±0,11	-0,10	1776±258	0,44±0,10			
	2005	0,00	1742±197	0,49±0,16	-0,10	1760±233	0,31±0,13	0,00	1878±192	0,51±0,20			
	2006	-0,05	1748±125	0,35±0,12	-0,05	1765±146	0,25±0,11	0,00	1898±188	0,27±0,17			
Masa jajca MJ (g) Egg weight EW (g)	2007	-0,05	1751±115	0,42±0,13	-0,10	1781±130	0,35±0,15	-0,05	1859±169	0,26±0,11			
	2000	0,10	58,3±4,3	0,54±0,14	0,10	58,8±4,3	0,39±0,13	0,30	56,8±4,0	0,55±0,13			
	2001	0,30	60,1±4,3	0,61±0,18	0,05	59,2±4,3	0,52±0,14	0,30	58,7±3,9	0,51±0,13			
	2002	0,30	58,8±4,7	0,61±0,17	0,10	58,8±5,0	0,38±0,11	0,30	58,2±4,3	0,34±0,12			
	2003	0,00	58,8±4,0	0,63±0,18	0,10	59,1±4,5	0,59±0,21	0,20	57,5±4,2	0,39±0,14			
	2004	0,10	56,6±4,2	0,31±0,14	0,20	56,3±4,5	0,61±0,22	0,10	56,9±4,3	0,46±0,18			
	2005	0,20	57,3±4,0	0,32±0,12	0,20	57,8±4,2	0,65±0,19	0,10	58,7±4,1	0,45±0,20			
Dojrzałość płciowa DP (dni)	2006	0,15	58,6±3,9	0,41±0,15	0,15	58,9±4,2	0,45±0,17	0,10	59,3±3,8	0,54±0,18			
	2007	0,15	58,3±4,2	0,37±0,12	0,10	59,4±4,1	0,39±0,15	0,05	59,4±4,3	0,50±0,16			
	2000	0,00	139,2±6,7	0,61±0,15	0,00	142,0±7,0	0,37±0,12	0,00	151,1±13,7	0,34±0,09			
	2001	0,00	146,1±12,4	0,41±0,14	0,00	149,0±12,1	0,38±0,13	0,00	158,2±14,6	0,47±0,12			
	2002	0,00	169,0±12,2	0,57±0,17	0,00	149,8±17,1	0,53±0,18	0,00	172,5±6,2	0,43±0,13			
	2003	0,00	131,9±6,3	0,43±0,15	0,00	137,0±11,0	0,52±0,19	0,00	142,3±15,8	0,38±0,11			
	2004	0,00	132,1±8,2	0,43±0,15	0,00	134,0±8,0	0,58±0,22	0,00	145,6±9,9	0,40±0,09			
Niesność do 39 tygodni N (szt.) Egg production to 39 weeks P (eggs)	2005	0,00	137,3±6,3	0,50±0,14	0,00	141,0±7,0	0,48±0,16	0,00	147,0±7,1	0,47±0,19			
	2006	0,00	134,8±5,5	0,44±0,13	0,00	139,7±9,0	0,30±0,12	0,00	151,5±9,2	0,21±0,07			
	2007	0,00	135,6±6,2	0,42±0,14	0,00	138,1±8,1	0,45±0,16	0,00	168,3±10,5	0,39±0,11			
	2000	0,70	121,8±11,9	0,30±0,09	0,70	115,9±15,7	0,26±0,11	0,70	107,2±14,7	0,25±0,08			
	2001	0,70	109,6±15,2	0,30±0,08	0,75	110,5±12,9	0,34±0,11	0,70	95,0±12,9	0,37±0,11			
	2002	0,70	93,1±14,3	0,31±0,17	0,90	111,1±17,9	0,33±0,17	0,70	84,9±12,5	0,26±0,11			
	2003	0,90	130,3±11,0	0,34±0,13	0,90	124,7±14,0	0,28±0,14	0,80	113,9±15,6	0,32±0,09			
2004	0,90	123,9±16,2	0,29±0,13	0,60	119,6±15,6	0,33±0,16	0,90	98,9±15,9	0,37±0,20				
2005	0,80	120,7±12,8	0,27±0,11	0,70	115,0±11,8	0,20±0,11	0,90	106,2±10,2	0,30±0,14				
2006	0,80	128,9±11,3	0,24±0,08	0,80	123,5±12,8	0,21±0,10	0,90	106,9±14,0	0,23±0,11				
2007	0,80	124,4±6,9	0,15±0,04	0,80	122,7±8,3	0,09±0,03	0,90	82,9±8,8	0,24±0,09				



Rys. 1. Trendy czasowe cech produkcyjnych i współczynnika odziedziczalności ( $h^2$ ) w rodzie K-44  
 Fig. 1. Time trends in productive traits and coefficients of heritability ( $h^2$ ) in line K-44



Rys. 2. Trendy czasowe cech produkcyjnych i współczynnika odziedziczalności ( $h^2$ ) w rodzie K-66  
 Fig. 2. Time trends in productive traits and coefficients of heritability ( $h^2$ ) in line K-66



Rys. 3. Trendy czasowe cech produkcyjnych i współczynnika odziedziczalności ( $h^2$ ) w rodzie P-11  
Fig. 3. Time trends in productive traits and coefficients of heritability ( $h^2$ ) in line P-11



nacisków selekcyjnych ( $w = -0,05 - -0,2$ ) dla masy ciała, która w rodach Rhode Island Red (K-44, K-66) wahała się odpowiednio od 1733 do 1866 g i od 1735 do 1917 g. Zgodnie z zastosowanymi naciskami selekcyjnymi ( $w = -0,05 - -0,10$ ) pozytywne obniżenie masy ciała odnotowano w rodzie Barred Rock (P-11) w 2004 r. (1776 g) i w 2007 r. (1859 g). Należy zaznaczyć, że we wszystkich ocenianych rodach odchylenia standardowe (SD) były na ogół niskie, co świadczy o wyrównanym materiale badawczym.

Z analizy prostych regresji wynika, że masa ciała we wszystkich ocenianych rodach (rys. 1–3) wykazuje ujemny trend czasowy. Zwraca uwagę szeroki rozrzut wartości w badanym okresie, zwłaszcza w rodzie K-44 i K-66 oraz bardzo wysoki oszacowany błąd oceny (SE), który wynosi odpowiednio 43,27 i 49,39. Najwyższy przedział ufności przy  $P < 0,05$  odnotowano w rodach P-11 przy  $SE = 30,82$ . Trend czasowy kształtowania się masy jaja, w rodach K-44, K-66 ( $SE = 1,04-1,10$ ) wykazuje trend spadkowy, natomiast w rodzie P-11 ( $SE = 0,85$ ) trend rosnący. Trend czasowy dojrzałości płciowej od 2000 do 2007 r., w rodach K-44 i K-66 wykazywał wyraźny trend malejący, co miało bezpośredni wpływ na nieśność, która w kolejnych pokoleniach wykazywała dodatni trend czasowy. Odmienną zależność odnotowano w rodzie P-11. Oznacza to, że tendencji do późniejszego rozpoczęcia nieśności (nie-wielki trend dodatni, przy  $SE = 11,77$ ) towarzyszyła mniejsza nieśność (trend ujemny, przy  $SE = 11,92$ ). W pozostałych rodach oszacowany błąd oceny (SE) dojrzałości płciowej zawierał się w przedziale od 5,05 do 12,04, natomiast nieśności pomiędzy 4,69 a 11,77.

Analiza oszacowanych w trzech badanych rodach kur wartości współczynników odziedziczalności cech objętych selekcją wskazuje na ich zmienność w obrębie populacji i między latami/pokoleniami. Klasyfikację poziomu współczynników odziedziczalności i korelacji przyjęto za Wężykiem (1970) jako niski, gdy  $h^2 < 0,30$ ; średni przy  $h^2 = 0,31-0,59$  oraz wysoki, gdy  $h^2 > 0,6$ . Współczynniki odziedziczalności masy ciała kur ocenianych rodów kształtowały się na niskim i średnim poziomie i wykazywały wyraźny trend ujemny. W odróżnieniu od  $h^2$  masy ciała trendy masy jaja (za wyjątkiem rodu K-44) były dodatnie. Błędy oceny (SE) zarówno masy ciała, jak i masy jaja były bardzo niskie i wynosiły od 0,05 do 0,09 i od 0,07 do 0,12. Odziedziczalność dojrzałości płciowej w rodach przyjmowała wartości średnie z tendencją zniżkową w rodach K-44 i P-11, przy braku wyraźnych tendencji czasowych w rodzie K-66. Oszacowane w latach 2000–2007 wskaźniki odziedziczalności nieśności we wszystkich badanych rodach przyjmowały na ogół niskie wartości ( $h^2 = 0,09-0,37$ ) z wyraźną tendencją spadkową, przy  $SE = 0,04-0,06$ .

### Omówienie wyników

Zasadniczym celem pracy hodowlanej jest genetyczne doskonalenie w kolejnych pokoleniach wartości cech ważnych gospodarczo. Jak wskazują Leeson i in. (1997) oraz Preisinger (1998), w kształtowaniu opłacalności produkcji jaj spożywczych dużą rolę odgrywają liczba i przeciętna masa jaja oraz masa ciała noski. Kury o większej masie ciała potrzebują więcej paszy bytowej, zatem przy takiej samej nieśności lżej-

szych kur, produkcja jaj jest bardziej opłacalna niż w przypadku cięższych ptaków (Krawczyk, 2006). Wcześniej rozpoczynające nieśność kury powinny charakteryzować się krótkim, nieprodukcyjnym okresem odchowu przed osiągnięciem dojrzałości płciowej i niskimi jego kosztami (Masso i in., 1998) oraz szybkim i rytmicznym regulowaniem masy jaja (Poggenpoel i Duckitt, 1988). Shalev i Pasternak (1993) wykazali, że zwiększenie średniej masy jaja o 1 g podwyższa dochód uzyskany od 1 nioski o 4%, podczas gdy u kur mięsnych taki sam dochód można uzyskać, zwiększając masę ciała od 2 do 13 g.

W wyniku realizowanego w latach od 2000 do 2007 w Zarodowej Fermie Kur Nieśnych w Dusznikach programu genetycznego doskonalenia kur, w rodach Rhode Island Red (K-44, K-66) i Barred Rock (P-11) wystąpiły pożądane trendy świadczące o poprawnie realizowanej strategii genetycznego doskonalenia. W rodzie P-11 zwracają uwagę ciągle zbyt wysoka masa ciała i niska nieśność, stąd też należy kontynuować selekcję na zwiększenie nieśności oraz obniżenie masy ciała, przy zachowaniu na dotychczasowym poziomie średniej masy jaja (około 60 g). Masso i in. (1998) oraz Hazary i in. (2000) wskazują na hodowlany antagonizm, wynikający z dodatniej genetycznej korelacji między masą ciała kury a masą jaja, stąd istotnym celem postępowania selekcyjnego jest połączenie w jednym ptaku w danym wieku pożądanej masy ciała nioski z masą jaja. Na nieopłacalną produkcję zbyt ciężkich jaj, znoszonych pod koniec okresu nieśności, wskazują wyniki badań Yoo i in. (1983). Wykazali oni ponadto, że w zmniejszaniu zmienności masy jaja można z powodzeniem wykorzystać korelację genetyczną tej cechy z wysoką nieśnością. Według Hazary i in. (2000) istnieje możliwość prowadzenia skutecznej selekcji na masę jaj na podstawie rodzinnego indeksu selekcyjnego. Okazało się bowiem, że selekcja taka wpływa pośrednio na poprawę nieśności bez obniżenia średniej masy jaj. Zależność między zwiększeniem masy ciała kur nieśnych a obniżaniem się ich nieśności i innymi komponentami zdolności reprodukcyjnej Leeson i in. (1997), Sewalem i in. (1998), Singh i in. (2000) przedstawili jako skorelowaną konsekwencję selekcji na masę ciała. Można przypuszczać, że u zbyt szybko rosnących kurek typu nieśnego następuje nie tylko przyrost masy mięśni, ale może dojść również do nadmiernego otłuszczenia, co może ujemnie wpływać na funkcję jajnika.

W badaniach własnych obliczone współczynniki  $F_x$  poszczególnych populacji okazały się niewielkie, stąd też stopień homozygotyczności nie miał istotnego wpływu na kształtowanie się produktywności i wielkości oszacowanych współczynników odziedziczalności. Do niewielkiego zimbredowania poszczególnych populacji przyczynia się stosowanie odpowiedniego systemu doboru, który polega na zachowaniu przynajmniej dwóch wolnych pokoleń między kojarzonymi kogutami i kurami (Wężyk i Cywa-Benko, 2001).

Współczynnik odziedziczalności ( $h^2$ ) nie tylko charakteryzuje strukturę genetyczną danej cechy, lecz także warunki środowiskowe, w których przebywają ptaki. Z analizy  $h^2$  wynika, że masa ciała, masa jaja i dojrzałość płciowa ( $h^2 = 0,4-0,6$ ) w przeciwieństwie do nieśności ( $h^2 = 0,2-0,3$ ) należy do cech wysoko odziedziczalnych. Oszacowane w badanych rodach wartości współczynników odziedziczalności ( $h^2$ ) są zgodne z cytowanymi w piśmiennictwie (Settar i Turkmunt, 1998; Anang i in., 2000; Szwaczkowski i in., 2000; Hartmann i in., 2003). Obniżenie wartości wskaź-

ników  $h^2$  potwierdza ogólnie znany fakt, że selekcja prowadzi do redukcji zmienności genetycznej, a w konsekwencji do mniejszych wartości współczynników odziedziczalności (Sewalem i in., 1998; Singh i in., 2000). Nordskog i in. (1991) brak czasowych trendów w zmianie współczynników odziedziczalności cech tłumaczą wpływem nieograniczonej addytywnej zmienności genetycznej w populacji, w której stosowano określoną metodę selekcji.

Genetyczne doskonalenie kur to nie tylko dążenie do poprawy użyteczności poszczególnych rodów, ale również ich wykorzystanie do produkcji towarowych mieszańców. Uzyskane w wyniku zastosowanego programu hodowlanego rody K-44, K-66 i P-11 są obecnie wykorzystywane w programie krzyżowania towarowego w celu uzyskania komercyjnych mieszańców kur nieśnych, charakteryzujących się wysoką produktywnością w intensywnym chowie klatkowym i na ściółce, o handlowej nazwie „ASTRA”. W wyniku prowadzenia wieloletnich prac hodowlanych, ukierunkowanych na poprawę poszczególnych cech, zestawy oferowane do sprzedaży wyróżnia ją doskonała zdrowotność, duża odporność na stresy i wysokie wskaźniki produkcyjne. Potwierdzają to wyniki oceny wartości użytkowej kur nieśnych przeprowadzane przez Wencka (2007).

Podsumowując, można stwierdzić, że w wyniku realizacji programu genetycznego doskonalenia rodów K-44 i K-66 w oparciu o system elektronicznego przetwarzania danych NOVASEL zwiększono nieśność i przyspieszono wiek zniesienia pierwszego jaja, przy obniżeniu masy ciała kury. Z badań wynika, że dodatnie trendy w kształtowaniu się cech produkcyjnych są wynikiem umiarkowanej, a nie maksymalizowanej intensywności selekcji, a ponadto, że jest to również efekt stosowanej strategii doskonalenia populacji. W odniesieniu do rodu P-11 większy nacisk selekcyjny należy położyć na zwiększenie nieśności i obniżenie masy ciała, przy zachowaniu średniej masy jaja wynoszącej około 60 g. Analiza oszacowanych wartości efektywnej wielkości populacji ( $N_e$ ) i współczynnika inbrodu ( $F_x$ ) wskazuje, że zastosowany w reprodukcji stad system kojarzeń kogutów i kur skutecznie chroni populację przed wzrostem zimbredowania.

### Piśmiennictwo

- Albers G.A.A., Van Sambeek F.M.J.P. (2002). Breeding strategies for layers in view of new technologies. Arch. Geflügelk., 1, 5: 1–31.
- Anang A., Mielenz N., Schüler L. (2000). Genetic and phenotypic parameters for monthly egg production in WL hens. J. Anim. Breed. Genet., 117: 407–415.
- Bednarczyk M., Kiełczewski K., Szwaczkowski T. (2000). Genetic parameters of the traditional selection traits and some clutch traits in commercial line of laying hens. Arch. Geflügelk., 34, p. 129.
- Hartmann C., Johansson K., Standberg E., Rydmer L. (2003). Genetic correlations between the maternal genetics effects on chick weight and the direct genetics effects on egg composition traits in a White Leghorn line. Poultry Sci., 82: 1–8.
- Hazary R.C., Kataria M.C., Nath M. (2000). Response to selection for egg mass in a Rhode Island Red flock. Mat. XIII Światowego Kongr. Drob., Montreal, pp. 22–25.
- Hazel N.L. (1943). The genetic basis for constructing selection indexes. Genetics, 28: 476–490.

- Krawczyk J. (2006). Zależność między masą ciała kury a masą jaja w kontekście opłacalności produkcji jaj. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 33, 2: 255–262.
- Leeson S., Caston L., Summers J.D. (1997). Layer performance of four strains of Leghorn pullets in terms of subsequent reproductive characteristics. XIV Europ. Symp. on the Quality of Poultry Meat, pp. 11–17.
- Masso R.J., Dottavio A.M., Canet Z.E., Font M.T. (1998). Body weight and egg weight dynamics in layers. *Poultry Sci.*, 77: 791–796.
- Nordskog A.W., Hou Y.H., Singh H., Chang S. (1991). Selecting for efficiency of egg production using food-consumption records in layer-type chickens. *Brit. Poultry Sci.*, 32 (1): 87–101.
- Poggenpoel D.G., Duckitt J.S. (1988). Genetic basis of the increase in egg weight with pullet age in a White Leghorn flock. *Brit. Poultry Sci.*, 34: 863–867.
- Preisinger R. (1998). Internationalisation of breeding programmes – Breeding egg-type chickens for a global market. Proc. 6th World Congress, 11-16.11.1998, Armidale, 26: 135–140.
- Settar P., Turkumunt L. (1998). Method comparison for estimation of breeding values in layers. 10th Europ. Poultry Conf., 21-26.06.1998 Israel, pp. 250–253.
- Sewalem A., Lillpers K., Johansson K., Wilhelmson M. (1998). Genetic trends of production and reproduction traits in White Leghorn lines selected for production traits. Proc. 6th World Congress, 11-16.11.1998, Armidale, 24: 286–289.
- Shalev B.A., Pasternak H. (1993). Increment of egg weight with hen age in various commercial avian species. *Brit. Poultry Sci.*, 34: 915–924.
- Singh B., Singh H., Singh C.V. (2000). Genetic parameters of growth, egg production and egg quality traits in White Leghorn. *J. Poultry Sci.*, 35: 13–16.
- Szwaczkowski T., Wężyk S., Piotrowski P., Cywa-Benko K. (2000). Direct and maternal genetic and environmental effects of fertility and hatchability in laying hens. *Archiv. Geflügelk.*, 34: 115–120.
- Wencek E. (2007). Wyniki oceny wartości użytkowej drobiu w 2006 r. Warszawa, ss. 67–88.
- Wężyk S. (1978). System SELEKT dla stad zarodowych drobiu. Wyniki Prac Badawczych Zakładu Hodowli Drobiu IZ, 7: 7–22.
- Wężyk S., Cywa-Benko K. (2001). Nauki drobiarskie na początku XXI wieku: bilans zamknięcia i otwarcia. *Post. Nauk. Roln.*, 6: 3–28.
- Wężyk S., Jankowski J. (2003). Application of mixed model methodology in breeding strategies for meat-type birds. In: *Poultry Genetics, Breeding and Biotechnology* (Eds W. M. Muir, S. E. Aggrey). CAB International, 11: 147–164.
- Wright S. (1931). Evolution in Mendelian populations. *Genetics*, 16: 97–159.
- Yoo B., Sheldon B.L., Podger R.N. (1983). Genetic parameters for egg weight-age curve, and other egg production and egg weight traits in synthetic lines in chicken. *Aust. J. Agric. Res.*, 34:85–97.

Zatwierdzono do druku 9 V 2009

JOLANTA CALIK

### **Trends for productive and genetic parameters in three lines of laying hens over eight generations**

#### **SUMMARY**

The aim of the study was to analyse multigenerational (8-year/generation) time trends for productive and genetic parameters in three layer lines (K-44, K-66 and P11) improved using the same method under standardized environmental conditions. Individual performance testing of each population included body weight at 33 weeks of age (g), egg weight at 30 weeks of age (g), age at puberty expressed as days of age at first egg (days), and number of eggs laid to 39 weeks of age. As a result of implementing the genetic

improvement programme based on NOVASEL electronic data processing system, egg production was increased, age at first egg was advanced and body weight of the chickens decreased in K-44 and K-66 lines. In the P-11 line, selection should be continued for increased egg production and reduced body weight while maintaining the mean egg weight of about 60 g.

Key words: laying hens, body weight, egg weight, sexual maturity, egg production