

MARIOLA JÓZWIAK

## CHARAKTERYSTYKA ROZRODU I SPOSOBNOŚCI DO DZIAŁANIA DOBORU NATURALNEGO WŚRÓD LUDNOŚCI WSI WIELKIE DROGI (WOJ. KRAKOWSKIE)

W czerwcu 1983 roku ekipa złożona z pracowników Zakładu Antropologii UAM w Poznaniu i Śląskiej Akademii Medycznej wykonała kompleksowe badania ludności wsi Wielkie Drogi. Miejscowość Wielkie Drogi położona przy granicy dwóch województw, krakowskiego i bielskobialskiego, niedaleko Skawiny (do której gminy należy), ma dogodne połączenie kolejowe i drogowe z leżącym w pobliżu dużym ośrodkiem miejskim, jakim jest Kraków. Mieszkańcy tej wsi utrzymują się głównie z pracy w rolnictwie, znaczna jednak ich część, szczególnie mężczyzn, związana jest również z zakładami przemysłowymi w Skawinie i okolicy.

Zebrano materiał dotyczący 41 rodzin, a ponieważ w wielu przypadkach były to rodziny wielopokoleniowe, uzyskano dane o 65 małżeństwach i ich potomstwie. Zestaw badanych cech był szeroki i zróżnicowany, obejmował on bowiem: podstawowe pomiary antropometryczne, odfitki dermatoglifów dłoni i palców rąk, pomiary sprawności fizycznej za pomocą opracowanego zespołu ćwiczeń sprawnościowych, oznaczenia grup krwi układu *ABO* i *Rh* małżonków, pomiary ciśnienia tętniczego krwi, wywiad lekarski o przebytych chorobach, w szczególności chorobach wieku dziecięcego, a także wywiad dotyczący historii rozrodczej badanych rodzin. Ankietowano wszystkie małżeństwa, niezależnie od wieku małżonków. Zebrano dane o datach urodzenia małżonków i ich rodziców, o datach ślubu oraz o datach urodzeń dzieci. Uwzględniano również informacje o poronieniach, czasowych przerwach w pożyciu małżeńskim, częstości stosunków płciowych oraz środkach i metodach kontroli urodzeń. Wywiad dotyczący kontroli urodzeń i szczegółów pożycia małżeńskiego zbierano osobno od męża i żony, a następnie uzgadniano celem podniesienia wiarygodności uzyskanych informacji. Dzięki zebranemu w ten sposób wywiadowi rozrodczemu, w niniejszym opracowaniu podjęto się scharakteryzowania procesu rozrodu ludności wsi Wielkie Drogi. Ponieważ zróżnicowanie reprodukcji stwarza podstawy do działania doboru naturalnego, dokonano również próby oceny sposobności do selekcji przez różnicową płodność w badanej populacji.



Spśród 65 małżeństw objętych badaniami jedynie 3 młode małżeństwa nie posiadały jeszcze potomstwa. Wykonana w niniejszym opracowaniu analiza dotyczy rozrodu kobiet, które urodziły się głównie w latach 1920 - 40 oraz 1950 - 60. W chwili badania liczyły one średnio 41 lat. Średni wiek kobiet w chwili ślubu wynosił 22,3 lat, natomiast mężczyźni z tej populacji w chwili ślubu liczyli średnio 25,1 lat. Wiek nowożeńców w Wielkich Drogach jest bardzo zbliżony do wieku, w jakim zawierane były małżeństwa na terenie Polski (ściślej na wsiach) w latach siedemdziesiątych, co zilustrowano w tab. 1 zestawiając dane własne

Tabela 1. Mediany wieku nowożeńców w Wielkich Drogach ( $N$  mężczyzn=65,  $N$  kobiet=65) w porównaniu z wiekiem nowożeńców w Polsce (wieś) w latach 1970, 1975 [dane: Holzer 1980]

Lata	Mężczyźni <i>Me</i>	Kobiety <i>Me</i>
1970	24,0	21,2
1975	24,1	21,5
1983	24,0	22,0

z danymi demograficznymi [Holzer 1980]. W chwili urodzenia pierwszego dziecka średni wiek kobiet wynosił 23,1 lat, a przeciętnie w wieku 29,1 lat badane kobiety rodziły swoje ostatnie dziecko. Widać stąd, iż jedynie 6 lat z całego okresu zdolności rozrodczej wykorzystywane jest przeciętnie przez badaną populację na aktywną reprodukcję. Fakt ten jest spowodowany zapewne szeroko rozpowszechnioną i stosowaną przez ludność Wielkich Dróg kontrolą urodzeń w różnych jej formach. Jak wynika z zebranych wywiadów, najczęściej stosowanymi przez badanych metodami zapobiegania ciąży są „kalendarzyk” oraz *coitus interruptus*, a także ograniczanie częstości stosunków celem uniknięcia zapłodnienia. Nie spotkano się natomiast z przypadkami stosowania środków doustnych i chemicznych, a tylko dwie spośród ankietowanych kobiet podały, że stosowały bądź zamierzają stosować spirale. Badane stała w stosunkowo krótkim czasie osiągały zaplanowaną liczbę potomstwa, po czym za pomocą wyżej wymienionych metod nie dopuszczały do dalszego powiększania się rodziny.

Obliczony dla kobiet z Wielkich Dróg przeciętny wiek w chwili rodzenia dzieci wyniósł 25,9 lat. Jest to zarazem czas trwania pokolenia, który jest istotnym regulatorem tempa przyrostu populacji ludzkich, a co za tym idzie możliwości działania w nich doboru naturalnego. Czas trwania pokolenia związany jest ze stopniem zaawansowania rozwoju kulturowego populacji [Henneberg 1983]. Uzyskana na podstawie zebranych danych wartość okazała się zbliżona do tej, jaką charakteryzują się populacje krajów rozwiniętych, ale wyraźnie wyższa niż w krajach socjalistycznych i bliska przy tym średniej światowej.



Dla oceny płodności ludności zbadanej w sposób podobny jak ludność Wielkich Dróg wykazano dużą przydatność metody analizy odstępów pomiędzy kolejnymi urodzeniami [Berdychowski, Henneberg 1978, Henneberg 1980]. Stąd też opierając się na zebranym materiale przeprowadzono analizę odstępów między kolejnymi urodzeniami (intergenetycznych) oraz odstępów od momentu rozpoczęcia regularnego współżycia do chwili urodzenia pierwszego dziecka (protogenetycznych). W przypadku braku szczegółowych danych, za moment rozpoczęcia współżycia przyjmowano datę ślubu. Wyznaczone w ten sposób odstępy protogenetyczne okazały się w znacznej liczbie przypadków krótsze niż 9 miesięcy (37% począć przedślubnych). Takie odstępy nie zostały wzięte pod uwagę w dalszym opracowaniu. Nie uwzględniono również odstępów intergenetycznych dłuższych niż 8 lat, jeśli nie było dokładnych informacji o stosowaniu środków kontroli, przerwach w pożyciu, czy innych wydarzeniach zakłócających regularne współżycie. Zebrano wiadomości o rozrodzie 62 kobiet. Po uwzględnieniu powyższych zastrzeżeń, opracowaniu poddano 22 odstępy protogenetyczne i 58 odstępów intergenetycznych. Ze względu na małe liczebności odstępów uszeregowanych według kolejności (tab. 2), jak również z uwagi na fakt, iż kolejność urodzenia jest skorelowana z wiekiem matki, przeanalizowano tylko długości odstępów według wieku kobiet w chwili urodzenia rozpoczynającego odstęp. Średnia długość odstępów protogenetycznych u badanych kobiet wyniosła około 16 miesięcy i jest zbliżona do długości tych odstępów w innych populacjach współczesnych z terenu Polski (tab. 3). Długości odstępów intergenetycznych są znacznie większe niż protogenetycznych i ulegają wydłużeniu wraz z wiekiem kobiety. Znaczne wydłużenie odstępów u badanych kobiet 30 - 40-letnich może być spowodowane z jednej strony małą liczebnością tej grupy kobiet, a z drugiej może stanowić efekt nie ujawnionej w wywiadach kontroli urodzeń, szczególnie niektórych jej form uważanych za „naturalne” (jak np. *coitus interruptus*, „kalendarzyk”, ograniczenie częstości stosunków) lub przerw w pożyciu. Odstępy intergenetyczne kobiet dwudziestokilkuletnich mają długość zbliżoną do innych grup ludności polskiej i odpo-

Tabela 2. Liczebności odstępów proto- i intergenetycznych według kolejności i wieku kobiet z Wielkich Dróg

Odstęp	Wiek					Razem
	15 - 19	20 - 24	25 - 29	30 - 34	35 - 39	
0	7	11	4			22
1	2	19	4	1		26
2		8	9		1	18
3		1	4	4		9
4			2	3		5
Razem	9	39	23	8	1	80



wiadają demograficznym założeniom modelowym [Henneberg 1980].

Sposobność do działania doboru naturalnego można mierzyć za pomocą wskaźnika ogólnej sposobności do selekcji Crowa [1958], który ujmuje osobno urodzenia i zgony:

$$I = I_m + I_f \frac{1}{P_s} = \frac{P_d}{P_s} + \frac{V_f}{\bar{x}^2 P_s}$$

gdzie:  $I_m$  — wskaźnik sposobności do selekcji przez różnicową wymieralność,  $P_d$  — frakcja (spośród żywo urodzonych) umierająca przed osiągnięciem dojrzałości płciowej,  $P_s$  — frakcja potomków dożywająca dojrzałości płciowej ( $P_s + P_d = 1$ ),  $I_f$  — wskaźnik sposobności do selekcji przez różnicową płodność (a właściwie dzietność),  $V_f$  — wariancja liczby potomstwa w rodzinie kompletnej,  $\bar{x}$  — średnia liczba potomstwa w rodzinie kompletnej.

Tabela 3. Długość (w miesiącach) odstępów proto- i intergenetycznych w badanej grupie kobiet z Wielkich Dróg oraz dane porównawcze i do standaryzacji zaczerpnięte z pracy M. Henneberga [1980] (odstępy protogenetyczne — Daniszyn i Miłosław, odstępy intergenetyczne — Szczepanowo oraz Poznań — ankiety)

		Odstępy					
		proto- genetyczne	intergenetyczne według wieku				
			15 - 19	20 - 24	25 - 29	30 - 34	35 - 39
Wielkie Drogi	$N$	22	2	28	19	8	1
	$\bar{x}$	16,9		34,9	36,0		46,9
	$s$	10,6		20,8	20,5		21,4
Dane porównawcze	$N$	173	29	37	51	25	4
	$\bar{x}$	15,5	34,0	29,1	32,0	35,5	61,0
	$s$	10,9	22,7	18,4	23,0	24,6	21,6

Jak wynika z przedstawionego powyżej wzoru wskaźnik sposobności do selekcji przez różnicową płodność  $I_f$  jest stosunkiem wariancji liczby potomstwa w rodzinie kompletnej (tj. takiej, w której rodzice dożyli fizjologicznego kresu zdolności rozrodczej) do kwadratu średniej arytmetycznej tej liczby [Crow 1958]:

$$I_f = \frac{V_f}{\bar{x}^2}$$

Wskaźnik ten mierzy prawidłowo intensywność działania doboru naturalnego pod warunkiem całkowitej odziedziczalności realizowanego sukcesu reprodukcyjnego, gdyż nie pozwala na oddzielenie części zróżnicowania wynikającej z różnic genetycznych od części spowodowanej przez czynniki pochodzenia środowiskowego.

W niniejszym opracowaniu obliczono wskaźnik  $I_f$  Crowa dla 24 kobiet po menopauzie, które nie stosowały kontroli urodzeń i które łącznie



urodziły 87 dzieci. Dodatkowo wyliczono wskaźnik  $I_f$  włączając 4 kobiety w wieku powyżej 45 lat, które podały, że kontrolowały urodzenia, aby pokazać, iż niewydzielenie wpływu świadomej kontroli na  $V_f$  powoduje podniesienie wartości  $I_f$  (tab. 4). W populacjach współczesnych liczba potomstwa urodzonego przez kobiety, które dożyły co najmniej 45 roku życia, jest niezbyt precyzyjną miarą różnicowania zdolności do rozrodu, nawet w przypadku braku planowania rodziny. Odzwierciedla ona działanie licznych czynników kulturowych (np. okresowej separacji) nie związanych bezpośrednio ze stanem puli genów populacji, w której żyją te kobiety.

Tabela 4. Liczby potomstwa w rodzinach kompletnych i wskaźniki  $I_f$  Crowa dla badanej populacji z Wielkich Dróg

	Bez kontroli urodzeń	Wraz z kontrolą urodzeń
$N$	24	28
$\bar{x}$	3,63	3,39
$V_f$	3,55	3,40
$I_f$	0,27	0,30

Oprócz wskaźnika sposobności do selekcji przez różnicową płodność, obliczono wskaźnik  $I_m$ , sposobności do selekcji przez różnicową wymieralność. Do obliczenia tego wskaźnika, spośród potomstwa badanych kobiet wzięto pod uwagę 109 dzieci urodzonych co najmniej na 15 lat przed chwilą badania. Spośród nich przed ukończeniem 15 roku życia zmarło 14 dzieci. Dysponując wskaźnikami  $I_f$  i  $I_m$  oceniono sposobność do działania doboru naturalnego za pomocą wskaźnika ogólnej sposobności do selekcji wyliczonego według przytoczonego wzoru. Wartości  $I_f$ ,  $I_m$  oraz  $I$  dla badanego materiału przedstawiono w tab. 5 oraz zestawiono dla porównania z danymi dla innych, współczesnych grup ludzkich. Wartość wskaźnika  $I_f$  dla kobiet z Wielkich Dróg okazała się zbliżona do tej, jaką charakteryzują się populacje, które nie stosują świadomego ograniczania liczby potomstwa, czyli tzw. populacje niemaltuzjańskie. Uzyskanie takiego wyniku należy tłumaczyć tym, iż dzięki zebrowanemu wywiadowi można było wykluczyć kobiety regulujące liczbę urodzeń i do obliczeń wykorzystać jedynie historie rozrodu kobiet nie stosujących świadomej kontroli urodzeń. W ten sposób otrzymano obraz rozrodu kobiet wykorzystujących swoje możliwości rozrodcze w sposób naturalny. Niska wartość  $I_m$  wskazuje, że badana ludność charakteryzuje się niewysoką umieralnością osób niedojrzałych płciowo. W związku z tym ogólna sposobność do działania doboru naturalnego, oceniana za pomocą wskaźnika  $I$ , jest w tej populacji niewysoka.

Ze względu na wspomniane już niedoskonałości wskaźnika Crowa, do



Tabela 5. Zestawienie wskaźników sposobności do selekcji wśród ludności Wielkich Dróg z danymi dla wybranych grup ludzkich badanych w latach 1960 - 70 (dane przytoczone za Berdychowski, Henneberg [1978])

Grupa	$I_m$	$I_f$	$I$	Autor
Wielkie Drogi	0,15	0,27	0,46	dane własne
Ludność wiejska okolic Kościerzyny	0,11	0,25	0,36	Berdychowski, Henneberg
Wieś Kippel (Szwajcaria)	0,06	0,36	0,42	Friedl i Ellis
Wsie gwatemalskie	0,58	0,39	0,97	Scholl i in.
Indianie Cashinahua	0,79	0,19	0,98	Johnston i Kensinger

oceny sposobności do selekcji przez różnicową płodność zastosowano również inną miarę, opartą na obserwacji odstępów proto- i intergenetycznych [Henneberg 1976 b]. Zamiast zróżnicowania całkowitej realizowanej płodności bada się zróżnicowanie zdolności rozrodczej, czyli ocenia się zmienność zdolności stadeł do wydawania potomstwa. Ponieważ długość odstępów urodzeniowych ulega zmianom z wiekiem oraz kolejnością urodzeń, dobrym miernikiem ogólnej zdolności rozrodczej  $j$ -tego stadła jest średnia długość trwania, ustandaryzowanych ze względu na wiek i kolejność, odstępów urodzeniowych:

$$F_j = \frac{1}{n} \sum \frac{i_{jox} - \bar{i}_{ox}}{s_{ox}}$$

$F_j$  — zdolność rozrodcza  $j$ -tego stadła,  $n$  — liczba odstępów obserwowanych w tym stadle,  $i_{ox}$  — odstęp  $o$ -tej kolejności, który rozpoczął się, gdy  $j$ -ta kobieta była w wieku  $x$ ,  $\bar{i}_{ox}$  — średnia długość odstepu  $o$ -tej kolejności u kobiet w wieku  $x$  w populacji, do której należy badane stadło,  $s_{ox}$  — odchylenie standardowe obliczone dla tego samego zbioru odstępów co średnia.

W przypadku badanego materiału, z uwagi na małą liczebność, do standaryzacji posłużyły dane dla innych populacji z terenu Polski (tab. 3). Wskaźnik sposobności do selekcji przez różnicową płodność —  $S_F$  — oblicza się jako odchylenie standardowe mierników zdolności rozrodczej kobiet  $F$  (dla celów analitycznych stosuje się raczej wariancję  $S_F^2$ ). Obserwując długości odstępów proto- i intergenetycznych u poszczególnych kobiet, dokonuje się zabiegu powtarzania pomiaru dat urodzenia tyle razy, ile odstępów bierze się pod uwagę. Proces powtarzania pomiarów pozwala zmniejszyć wpływ wariancji pomiędzy kolejnymi obserwacjami u tego samego osobnika, a więc także wariancji błędów losowych pomiarów, na ocenę ogólnej wariancji fenotypowej. W składzie wariancji fenotypowej cechy powtarzalnej można wyróżnić elementy wynikające z: 1) wariancji genetycznej  $V_G$ , 2) wariancji środowiskowej



międzyosobniczej  $V_{Eg}$  i 3) wariancji środowiskowej wewnątrzosobniczej  $V_{Es}$  [Falconer 1974]:

$$S_F^2 = V_G + V_{Eg} + \frac{1}{n} V_{Es}$$

Badając grupę ludzką żyjącą w przybliżeniu w jednolitych warunkach środowiskowych, udział międzyosobniczej wariancji środowiskowej można pominąć ( $V_{Eg} \cong 0$ ). W naszym przypadku, znając wariancję ogólną cechy powtarzalnej, czyli zdolności rozrodczej  $S_F^2$ , oraz liczbę obserwacji u tego samego osobnika, można oszacować udział wariancji genetycznej, a tym samym dokonać przybliżonej oceny odziedziczalności. Przy założeniu, że  $V_{Eg} = 0$ , dla oszacowania  $V_G$  wystarczy obliczyć współczynnik korelacji  $r$  pomiędzy pomiarami tego samego osobnika [Henneberg 1980]:

$$r = \frac{n S_F^2 - 1}{n - 1} = 1 - V_{Es} = V_G = h_{(max)}^2$$

Tak wyliczony udział wariancji genetycznej jest maksymalną oceną wielkości współczynnika odziedziczalności  $h^2$  mającego bezpośrednie znaczenie dla określenia efektywności selekcji.

Na podstawie przedstawionych wzorów dokonano oszacowania zdolności rozrodczej stadeł badanej populacji oraz wydzielono z wariancji ogólnej poszczególne jej komponenty (tab. 6). Zgodnie z oczekiwaniem, średnia wartość  $F$  okazała się wartością bliską zera.

Tabela 6. Wartość zdolności rozrodczej ( $F$ ) kobiet z Wielkich Dróg oraz oszacowanie składników wariancji

$N$	$F$	$S_F^2$	$\bar{n}$	$V_{Es}$	$r$
21	0,08	0,212	3,1	1,163	-0,163*

\* Współczynnik korelacji nieistotny statystycznie na poziomie  $\alpha = 0,05$

Uzyskana wartość  $r$ , która — jak wyżej wspomniano — określa udział wariancji genetycznej w ogólnym zróżnicowaniu cechy, okazała się statystycznie nieistotna. Wobec tego można powiedzieć, że odziedziczalność badanej przez nas zdolności rozrodczej jest bardzo mała, a w każdym razie na tak zebrany materiał i przy zastosowanej metodyce trudno uchwytne. Praktycznie niemal całe zróżnicowanie zdolności rozrodczej w populacji Wielkich Dróg należałoby przypisać czynnikom pochodzenia środowiskowego. Obliczony powyżej miernik nie pozwolił nam na wykrycie działania doboru naturalnego przez zróżnicowaną płodność, można więc domniemywać, iż sposobność do selekcji w badanej grupie



jest tak mała, że aż trudna do stwierdzenia. Z uwagi jednak na niedużą liczebność materiału wyciąganie jednoznacznych wniosków z otrzymanych wyników byłoby zbyt pochopne.

Podsumowując wykonaną w niniejszym opracowaniu analizę można stwierdzić, że:

- 1) badana ludność zawierała małżeństwa w wieku zgodnym z wiekiem zawierania małżeństw w Polsce w latach siedemdziesiątych;
- 2) na efektywny rozród wykorzystywano jedynie przeciętnie 6 lat z całego okresu zdolności rozrodczej;
- 3) czas trwania pokolenia, będący średnim wiekiem kobiet w chwili rodzenia dzieci, jest dłuższy niż w krajach socjalistycznych i zbliżony do średniej światowej,
- 4) długości odstępów proto- i intergenetycznych odpowiadają modelom demograficznym; długości odstępów intergenetycznych, zgodnie z założeniami modelowymi, ulegają wydłużeniu wraz z wiekiem kobiet;
- 5) istniejące w populacji Wielkich Dróg zróżnicowanie płodności jest w znacznej mierze pochodzenia środowiskowego;
- 6) sposobność do selekcji przez różnicową płodność jest nieduża, a co za tym idzie również ogólna sposobność do działania doboru naturalnego wśród badanej ludności jest stosunkowo niewielka.

#### PIŚMIENNICTWO

- Berdychowski W., M. Henneberg, 1978, *Wstępna ocena stanu biologicznego ludności wiejskiej z okolic Kościerzyny na podstawie wybranych danych o ruchu naturalnym i wędrownym*, Przegł. Antrop., 44, 53.
- Crow J. F., 1958, *Some possibilities for measuring selection intensities in man*, Hum. Biol., 30, 1.
- Falconer D. S., 1974, *Dziedziczenie cech ilościowych*, Warszawa.
- Henneberg M., 1977b, *Ocena dynamiki biologicznej wielkopolskiej dziewiętnastowiecznej populacji wiejskiej. II. System kojarzeń i płodność*, Przegł. Antrop., 43, 245.
- Henneberg M., 1978, *Ocena dynamiki biologicznej wielkopolskiej dziewiętnastowiecznej populacji wiejskiej. III. Opis stanu puli genów na podstawie danych demograficznych*, Przegł. Antrop., 44, 34.
- Henneberg M., 1980, *Intensywność działania doboru naturalnego przez różnicową płodność w populacjach ludzkich — ocena ilościowa*, Przegł. Antrop., 46, 21.
- Henneberg M., 1983, *Generation length variability among human populations*, Przegł. Antrop., 49, 161.
- Holzer J. Z., 1980, *Demografia*, Warszawa.



## REPRODUCTIVE CHARACTERISTICS OF FAMILIES FROM WIELKIE DROGI VILLAGE AND OPPORTUNITY FOR NATURAL SELECTION OPERATION AMONG THEM

by MARIOLA JÓZWIAK

In a village Wielkie Drogi situated near Cracow in Southern Poland 65 married couples were interviewed in June 1983 with respect to dates of marriages, births, abortions, birth control practices, separations etc. Average age at first marriage among those couples was 22.3 years for females and 25.1 years for males. These results are in agreement with the data for the whole country collected in 1970-s (table 1). Females of Wielkie Drogi completed their reproductive period of life at 29.1 years on the average (age at last childbirth), so that only 6 years out of their whole potential reproductive life span was effectively used for childbearing. Generation length calculated as average age of mother at childbirth is in the investigated group 25.9 years. This figure is close to the world average being slightly higher than in Socialist countries. Birth spacing (proto- and intergenetic intervals) turned out to be in concordance with natural fertility demographic models. Birth intervals length increases with age of women (table 3). Opportunity for selection indices (Crow's  $I$ ,  $I_f$  and  $I_m$ ) calculated for the group studied have relatively low values comparable with those for other populations of non-Malthusian type of fertility (table 5). On grounds of lengths of birth intervals fecundity of couples was determined and its heritability estimated. Average value of standardized fecundity measure ( $F$ ) turned out to be insignificantly different from zero, as expected, while repeatability value ( $r$ ) measuring heritability turned out to be insignificantly different from zero too (table 6). Therefore it might be concluded that practically all fertility differentials observed in Wielkie Drogi are due to environmental influences leaving thus no room for natural selection operation. Summing up it might be said that the opportunity for selection among people of Wielkie Drogi is slight, so small that on grounds of the present material it cannot be detected.