

ALICJA WOJCIK

## Zjawisko heterozji u zwierząt

Z Instytutu Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej Wydziału Zootechnicznego AR w Lublinie

Heterozja jest zjawiskiem mało zbadanym z teoretycznego punktu widzenia, jakkolwiek w praktyce od bardzo dawna wiadomo, że mieszańce wykazują zwiększoną żywotność, znacznie lepsze przystosowanie do środowiska, są pod względem wielu cech wydajniejsze aniżeli formy rodzicielskie. W chowie zwierząt od dawna stosowane były kojarzenia krewniacze świadome, czy też będące wynikiem pewnych wierzeń bądź intuicji hodowlanej. Hodowcy zauważyli, że przy chowie krewniaczym u zwierząt potomnych występowało wiele niekorzystnych cech, wobec tego zarzucali kojarzenia w pokrewieństwie na korzyść krzyżowania i nierzadko dostrzegali skuteczność swego postępowania.

Przyczyny niekorzystnych skutków hodowli krewniaczej, jakkolwiek nie tłumaczą wszystkich towarzyszących niekorzystnych zjawisk, nie są dzisiaj tajemnicą, natomiast wszystkie istniejące teorie heterozji zostały wysunięte przez autorów, którzy w swoich badaniach korzyścili z gotowych efektów tego zjawiska nie zajmując się jednak bezpośrednio w doświadczeniu wyjaśnieniem rzeczywistych przyczyn ujawniania się heterozji.

Kojarzenia osobników ze sobą spokrewnionych prowadzą w ich potomstwie do wzrostu liczby homozygotycznych par genów. Przez ścisłą hodowlę krewniaczą w ciągu kilku lub więcej pokoleń dąży się do uzyskania z pierwotnego stada odrębnych linii. Z chwilą osiągnięcia przez zwierzęta u tych linii ca 35% homozygotyczności, można uważać dane linie za linie wsobne. Krzyżując zwierzęta z dwóch linii wsobnych, które różnią się między sobą dwoma genami zajmującymi określone locus (np. AAbbCCDD... × aaBBccdd...) uzyskuje się potomstwo w dużym stopniu heterozygotyczne. Konsekwencją heterozygotycznego w większości par alleli stanu mieszańców jest heterozja. Termin ten jako pierwszy zaproponował amerykański genetyk H. G. Shull w 1914 r., twórca pojęcia heterozji, który słowem tym określał wigor mieszańców heterozygotycznych. Trzeba tu podkreślić, że wigor mieszańców nie jest wynikiem każdej heterozygotyczności, lecz tylko takiej, w której w tym stanie znajdują się allele pożądane. Zatem krzyżowanie nie wszystkich linii wsobnych jest efektywne. Potrzebne są kojarzenia próbne między liniami zwane testowaniem, do wyodrębnienia takich linii, które dają ze sobą największy efekt heterozji. Ponadto uzyskiwanie linii wsobnych wiąże się z dużymi trudnościami ze względu na możliwość wystąpienia ujemnych skutków kojarzeń krewniaczych, a ponadto wymaga długiego okresu czasu i dużych nakładów środków materialnych (2).

Należy zwrócić uwagę, że heterozja jest zjawiskiem przejściowym, którego nie daje się genetycznie utrwalić. Pojawia się ona w pierwszym pokoleniu mieszańców  $F_1$ , natomiast w pokoleniu drugim  $F_2$  wskutek rozszczepienia się genotypów heterozygotyczność będzie się zmniejszała. Stąd też w celu otrzymania heterozygotycznego pokolenia  $F_1$  należałoby zawsze utrzymywać w chowie czystorasowym obie formy rodzicielskie (2).

Genetyczne przyczyny zjawiska heterozji tłumaczą w zasadzie trzy hipotezy, zwane też teoriami. Są to: hipoteza dominowania i hipoteza naddominowania. Poprzedzone one zostały, jak wspomniano, hipotezą „heterozygotyczności samej w sobie”, przedstawioną przez Shulla (1).

Wigor mieszańców teoria dominowania wyjaśnia tym, że krzyżując ze sobą dwie linie homozygotyczne pod względem trzech loci, np. osobnika AAbbCC z osobnikiem aaBBCC otrzymamy mieszańca AaBbCc we wszystkich trzech loci heterozygotycznego, posiadającego zatem w każdej parze alleli gen dominujący, podczas gdy pierwszy z rodziców miał gen dominujący tylko w pierwszej parze alleli, a drugi w dwóch parach. W związku z tym genotyp mieszańca będzie warunkował najlepszy fenotyp przy dziedziczeniu typu pisum. Przy dziedziczeniu pośrednim mieszańca wykazywałby fenotyp pośredni w stosunku do rodziców (1).

Teoria naddominowania tłumacząc, że heterozygota Aa przewyższa swoją wartością pod względem danej cechy nie tylko homozygotę recesywną aa, ale także homozygotę dominującą AA snuje przypuszczenie, że w stanie heterozygotycznym allel recesywny a działa stymulująco na gen dominujący A, zachodzi tu korzystne współdziałanie obu przeciwstawnych genów, które oprócz spełniania swoich funkcji różnicowanych, jeszcze się dopełniają dając komplementarny podwyższony efekt (3).

Obie te teorie zakładają, że przyczyną ujawniania się heterozji jest heterozygotyczność i to jest rzeczą w pełni oczywistą.

Wszystkie istniejące hipotezy zjawiska heterozji, jakkolwiek wnikają w genetyczną istotę tego zjawiska, nie rozstrzygają wszystkich wątpliwości i potrzeba jeszcze wiele badań do wyjaśnienia tego ogromnie skomplikowanego zjawiska.

### Piśmiennictwo

1. Kołtąj A., Krzanowska H., Wolański N.: Biologiczne podstawy heterozji. PWN 1973.
2. Maciejowski J., Zięba J.: Genetyka i ogólna hodowla zwierząt. PWN 1972.
3. Praca zbiorowa: Zjawisko heterozji u zwierząt. Zakład Narodowy im. Ossolińskich. Wydawnictwo PAN 1972.

Adres autora: mgr inż. Alicja Wójcik, ul. 1-go Maja 35/24, 20-410 Lublin.