

JERZY KREMKY

*Pracownia Jedwabnika w Laboratorium Jedwabiu Naturalnego
w Milanówku*

SELEKCJA I MIESZAŃCE MIĘDZYRASOWE JEDWABNIKA MORWOWEGO (*BOMBYX MORI* L.) W BADANIACH LABORATORIUM JEDWABIU NATURALNEGO W MILANÓWKU

Zorganizowane w 1959 r. Laboratorium Jedwabiu Naturalnego w Milanówku, kontynuując działalność badawczą byłego Instytutu Jedwabiu Naturalnego (1951—1958), zapoczątkowało nowy okres w badaniach nad hodowlą jedwabnika morwowego. W stosunku do zakresu prac prowadzonych przez Instytut Jedwabiu Naturalnego nastąpiło zwięźnienie tematyki badawczej i kierunkowa specjalizacja.

Głównym zadaniem jest obecnie selekcja jedwabnika morwowego oraz mieszańce międzyrasowe, który to kierunek wynikł z potrzeb praktyki. Dotychczas bowiem przemysł jedwabniczy w Polsce wykorzystywał jako surowiec kokony populacyjnych ras jedwabnika pochodzenia europejskiego. Dominującą, a ostatnio nawet jedyną była rasa francuska Gros Var, której kokony barwy żółtej stanowiły krajowy surowiec przetwarzany w rozmotalni Zakładów Jedwabiu Naturalnego w Milanówku.

Tymczasem w światowym jedwabnictwie obserwowano pewnego rodzaju przewrót spowodowany wprowadzeniem do przemysłu mieszańców międzyrasowych, dzięki czemu nastąpiło znaczne zmniejszenie kosztów produkcji jedwabiu. Inicjatorem tego kierunku w jedwabnictwie była Japonia i tam właśnie powstały pierwsze wysoko produktywne mieszańce jedwabnika. Za przykładem Japonii również niektóre państwa europejskie, jak Włochy, Hiszpania, Francja wprowadzały mieszańce do produkcji. Biorąc pod uwagę przewidywane korzyści gospodarcze przystąpiliśmy więc do wprowadzenia do naszego przemysłu kokonów mieszańców, zamiast dotychczas hodowanej rasy Gros Var.

W pierwszej kolejności, w celu uzyskania doraźnych efektów w przemyśle, postanowiliśmy adaptować najodpowiedniejsze mieszańce zagraniczne do miejscowych warunków. Wprowadziliśmy w tym celu dwustopniowe badania kontrolne. W badaniach pierwszego stopnia, laboratoryjnych, sprawdzano wartość biologiczno-hodowlaną, jak również technologiczną. Najwartościowsze mieszańce, wybrane na podstawie

wyników otrzymanych z badań pierwszego stopnia, poddano dalszym badaniom prowadzonym w warunkach przemysłowych. Badania drugiego stopnia uwzględniły również cechy biologiczno-hodowlane i przemysłowe. Mieszańce, które w wyniku dwustopniowych badań okazały się najkorzystniejsze, wprowadzano szerzej do praktyki.

W latach 1958—1960 badaniami objęto uzyskane z zagranicy mieszańce: włoskie (8 typów), japońskie (10 typów), francuskie (2 typy) oraz krajowe, pochodzące z Instytutu Zootechniki w Krakowie (6 typów). Wyniki badań przeprowadzonych w pierwszych latach (8) pozwoliły stwierdzić, że mieszańce włoskie i japońskie hodowane w porównywalnych warunkach znacznie przewyższają wartością biologiczną i technologiczną rasy hodowane dotychczas w Polsce oraz mieszańce ras europejskich pochodzące z Instytutu Zootechniki w Krakowie. W związku z tym zdecydowano się na próbę półtechnicznego wprowadzenia do przemysłu najlepszych mieszańców zagranicznych.

W latach 1959—1962 w wyniku badań dwustopniowych przeanalizowano następujące mieszańce zagraniczne: Poliibrido Italiano nr 4, Gunpaku × Heian (japoński), TA × TB, TA × P (francuskie), Zuiko × Ginpaku, Kenko × Shunpaku oraz Fukoku × Daian (japońskie 6, 7, 9, 10, 11).

Zarówno wyniki badań porównawczych na skalę laboratoryjną, jak też wyniki badań półtechnicznych wykazały, że mieszańce wszystkich wymienionych typów mają wysoką wartość przemysłową. Zużycie kokonów potrzebnych do wyprodukowania 1 kg greży waha się średnio u mieszańców w granicach 9,5—10,5 garnca, podczas gdy zużycie kokonów rasy Gros Var w naszym przemyśle wynosi średnio 14,5 garnca. Doświadczenia wykazały ponadto, że mieszańce japońskie są na ogół nieco wydajniejsze pod tym względem aniżeli włoskie i francuskie. Większą różnicę na korzyść mieszańców japońskich obserwuje się pod względem wydajności jedwabiu w stosunku do 1 g greny, gdzie mieszańce dają wydajność dwukrotnie nieomal większą od rasy Gros Var. W wyniku badań przeprowadzonych na skalę półtechniczną wprowadzono do produkcji przemysłowej najkorzystniejsze typy mieszańców: w latach 1961 i 1962 Poliibrido Italiano nr 4 a w 1962 i 1963 r. typy mieszańców japońskich: Zuiko × Ginpaku oraz Kenko × Shunpaku.

Wprowadzenie w 1961 r. do produkcji przemysłowej mieszańca Poliibrido Italiano nr 4 przyniosło znaczne efekty ekonomiczne krajowemu jedwabnictwu, wyrażające się sumą oszczędności prawie dwu milionów złotych w stosunku rocznym. Zważywszy, że nie doprowadziliśmy jeszcze do całkowitej wymiany nisko produktywnej rasy populacyjnej Gros Var na wysoko produktywne mieszańce typu polihybry-

dów, istnieją jeszcze perspektywy dalszego zmniejszania średniego kosztu własnego produkcji krajowego jedwabiu.

Selekcję, która jest zasadniczym tematem pracy Laboratorium, rozpoczęto w 1959 r. po przestudiowaniu całej dostępnej w tym zakresie literatury i opracowaniu programu badań (5). Uznano konieczność prowadzenia hodowli wsobnej i selekcji w liniach na odpowiednie czynniki jako jedynej drogi, która może doprowadzić do uzyskania w stosunkowo krótkim czasie linii względnie homozygotycznych. Materiał taki jest niezbędny do uzyskania heterozji — wybujałości mieszańców — nie w poszczególnych przypadkach, lecz w ogólnej masie danej populacji. Przy krzyżowaniu ras populacyjnych spotkać się można z heterozją, lecz nie będzie ona zjawiskiem masowym i powtarzalnym, z uwagi na trudności uzyskania materiału homozygotycznego w hodowli masowej.

Następnie ustalono, że nie można w selekcji opierać się na zbyt dużej liczbie czynników, lecz należy dobierać czynniki najistotniejsze — nieliczne, ale ważne dla gatunku z punktu widzenia biologicznego, jak również mówiące o przydatności dla przemysłu. Dobór naturalny sięga wszystkich cech organizmu i każdy organizm we wszystkich jego przejawach poddany jest bezwzględnemu działaniu czynników środowiska, które go zmienia. W takiej sytuacji jednak zachodzi powolny proces ewolucji świata organicznego trwający tysiące, a nawet miliony lat. Dlatego też, ażeby selekcję nad jedwabnikiem urealnić, przyspieszyć efekty jej działania, należało zmniejszyć liczbę cech branych pod uwagę.

W wyniku przeprowadzonej dyskusji (5) jako czynniki selekcji osobniczej uznano następujące cechy: ciężar kokonu, ciężar oprzędu, zawartość jedwabiu oraz ciężar złoża greny. Taki dobór cech pozwala na scharakteryzowanie właściwej wartości osobniczej gatunku przez powiązanie wartości biologicznej z wartością technologiczną. Ciężar oprzędu, bowiem jest cechą istotną dla selekcji, ponieważ mówi o rzeczywistej produkcji jedwabiu przez gąsienice. Natomiast zawartość jedwabiu w kokonie jest ważna z punktu widzenia użytkowego, gdyż wskazuje, jaki jest stosunek procentowy jedwabiu do ciężaru całego kokonu. Jednak przy uwzględnianiu tylko tych dwóch cech selekcja może doprowadzić do zachwiania biologicznej równowagi między organizmem a wydzieliną jego gruczołów — jedwabiem, aż do depresji. Przypuszczalnie zapobiegnie temu uwzględnienie w selekcji ciężaru kokonu i ciężaru złoża greny — cech ważnych z biologicznego punktu widzenia.

Jako podstawowy czynnik selekcji zbiorowości — selekcji rodzin — uznano wydajność kokonów z 1 grama greny. Czynnik ten wyznacza wartość szeregu cech bardzo ważnych z biologicznego i użytkowego punktu widzenia. Na jego wartość wpływa bowiem liczebność jaj w gra-

mie greny, procent wylęgu, a zwłaszcza energia wylęgu, przeżywalność gąsienic oraz ciężar kokonów. Uwzględniając więc w selekcji rodzin wydajność kokonów z 1 grama greny, bierze się praktycznie pod uwagę wszystkie wymienione cechy.

Przyjęto za zasadę prowadzenie kierowanego kojarzenia osobników w przeciwieństwie do selekcji „*a posteriori*” stosowanej we Francji. Jednakże metodę tę można było zastosować tylko w stosunku do nielicznych rodzin, gdyż kierowane kojarzenie musiało być poprzedzone wypisywaniem wszystkich wartości osobniczych, a następnie wyliczeniem średnich arytmetycznych poszczególnych czynników. Dopiero na podstawie tak przygotowanego materiału dobierano odpowiednie osobniki do kojarzenia. Wykonanie niezbędnych czynności związanych z ważeniem kokonów i oprzędów w bardzo ograniczonym czasie było trudne i niezupełnie osiągalne w ówczesnych warunkach.

Wprowadzenie do naszej praktyki w 1960 r. specjalnego arkusza selekcyjnego (1) oraz szybko sprawnych wag technicznych do ważenia kokonów i oprzędów umożliwiło zastosowanie metody kierowanego kojarzenia we wszystkich liniach, a nie w nielicznych, jak to miało miejsce poprzednio. Przy kojarzeniu osobników kierowano się wartością indeksu, który jest miernikiem powstałym przez dodanie wskaźników zawartości jedwabiu i ciężaru oprzędu. Kojarzenie według wartości indeksu zapewnia dobór najlepszych osobników.

Ponadto sprecyzowano kryteria selekcji rodzin (1), za które przyjęto: średni indeks kokonu w rodzinie, średni ciężar złóż potomnych wyselekcjonowanych rodzin, wydajność kokonów z 1 g greny, wydajność jedwabiu z 1 g greny, średni indeks kokonów wybranych w wyniku selekcji, długość włókna rozwijalnego, długość włókna rozwijalnego bez zerwania oraz przeżywalność gąsienic. Selekcję rodzin oparto na punktacji.

Selekcję złóż potomnych wprowadzono w oparciu o następujące czynniki: indeks i fibrylność kokonów samiczych i samczych oraz omówiony już ciężar złoża greny i energię wylęgu.

Całokształt prac selekcyjnych zamyka się więc w trzech zasadniczych etapach: selekcji osobniczej, selekcji rodzin oraz selekcji złóż potomnych.

W celu usprawnienia pracy opracowano szczegółową technikę selekcji trzech omówionych etapów, zaprojektowano i wykonano odpowiedni sprzęt, a w szczególności izolatki szufladowe umożliwiające hodowlę dużej liczby rodzin jedwabnika (2).

Dzięki prowadzeniu w naszym laboratorium hodowli wsobnej, w ciągu kilku pokoleń udało się już otrzymać kilka linii o względnie ustalonym fenotypie, a także i genotypie.

Obecnie podjęto prace (3), których celem jest wybór linii wsobnych, dających w wyniku krzyżowania najkorzystniejsze efekty produkcyjne. W związku z tym przeprowadza się następujące prace hodowlano-badawcze:

— krzyżowanie posiadanych linii wsobnych z jednym testerem i określanie na tej podstawie ogólnej zdolności kombinacyjnej, czyli zdolności dawania heterozji przy krzyżowaniu;

— selekcja linii wsobnych na czynnik ogólnej zdolności kombinacyjnej;

— krzyżowanie między sobą najlepszych wyselekcjonowanych linii we wszystkich możliwych kombinacjach i określenie na tej podstawie ich specyficznej zdolności kombinacyjnej;

— selekcja mieszańców pojedynczych;

— wyliczenie według wzoru Jenkinsa teoretycznej wartości podwójnych mieszańców i wybór najlepszych z nich dla celów produkcyjnych.

Jak widać, uzyskanie podwójnego mieszańca do wychowu przemysłowego poprzedzone jest długotrwałym cyklem prac selekcyjno-hodowlanych. W 1962 r. otrzymano pierwsze trójliniowe mieszańce na skalę laboratoryjną i półtechniczną. Próba wychowu przez hodowców krajowych mieszańców jedwabnika oraz przemysłowego rozmotywania kokonów wskazuje na słusność obranej przez nas drogi. W mieszańcach wystąpiła heterozja, a wydajność kokonów z 1 grama greny była dość wysoka. Zużycie kokonów na wyprodukowanie 1 kg grezy niewiele odbiega od zużycia zagranicznych mieszańców i wynosi dla wszystkich rozwijalnych kokonów 9,9 garnca. Osiągnięcie takich wyników w stosunkowo krótkim czasie było możliwe dzięki przyspieszeniu prac selekcyjnych metodą sztucznego inkubowania greny i hodowli wsobnej dwóch pokoleń w jednym sezonie hodowlanym. Pozwala to przypuszczać, że istnieją realne perspektywy dostarczenia w niedługim czasie przemysłowi własnych mieszańców.

LITERATURA

1. Bakuniak E.: Selekcja jedwabnika morwowego (*Bombyx mori* L.) metodą kierowanego kojarzenia. I. Opracowanie teoretyczne. Prace L. J. N., nr 1(14). Warszawa, 1962.
2. Bakuniak E., Kremky J., Szubina M.: Selekcja jedwabnika morwowego (*Bombyx mori* L.) metodą kierowanego kojarzenia. II. Technika. Prace L. J. N., nr 1(14). Warszawa, 1962.
3. Kremky J.: Badanie zdolności kombinacyjnej inbredowanych linii gatunku *Bombyx mori* L. 1962 (metodyka — nie publikowana).
4. Kremky J.: Wyniki prac nad selekcją i wprowadzeniem krzyżówek do przemysłu w r. 1960 (referat sprawozdawczy — nie publikowany).

5. Kremky J.: Zmienność w zakresie gatunku — *Bombyx mori* L. — selekcja i krzyżowanie międzyrasowe (referat wygłoszony na konferencji w Laboratorium Jedwabiu Naturalnego 19. III. 1959 — nie publikowany).
6. Stanisławek A.: Sprawozdanie z badań laboratoryjnych nad przydatnością dla przemysłu różnych mieszańców jedwabnika morwowego (*Bombyx mori* L.) za r. 1961 (nie publikowane).
7. Stanisławek A.: Sprawozdanie z badań laboratoryjnych nad przydatnością dla przemysłu różnych mieszańców jedwabnika morwowego (*Bombyx mori* L.) za r. 1962 (nie publikowane).
8. Stanisławek A., Kremky J.: Badania laboratoryjne przydatności dla przemysłu różnych mieszańców jedwabnika morwowego (*Bombyx mori* L.) Prace L. J. N., nr 2(13). Warszawa, 1961.
9. Żuławska Z.: Półtechniczne i techniczne badania nad przydatnością dla przemysłu mieszańców jedwabnika morwowego, pochodzenia włoskiego i japońskiego. Prace L. J. N., nr 2(13). Warszawa, 1961.
10. Żuławska Z.: Badania mieszańców jedwabnika morwowego wprowadzonych do praktyki — zestawienie wyników, sezon 1961/62. Milanówek 1962 (nie publikowane).
11. Żuławska Z.: Badania mieszańców jedwabnika morwowego wprowadzonych do praktyki — zestawienie wyników — sezon 1962/63 (nie publikowane).