

JAN MARIAN WŁODEK

*Zakład Biologii Wód Polskiej Akademii Nauk w Krakowie*ROZWÓJ HODOWLI STAWOWEJ KARPIA  
NA TERENIE POŁUDNIOWEJ POLSKI

Początki hodowli karpia w Polsce są bardzo stare. Sięgają one XIII—XIV wieku. Początki chowu karpia są związane z zakładaniem klasztorów w Polsce [28, 47].

Karp udomowiony (*Cyprinus carpio* L.) pojawił się w Polsce sprowadzony przez klasztory z zachodniej Europy zapewne w połowie XIII w. [4, 27]. Początki jego w zachodniej Europie toną w pomroce dziejów. Jak wiemy karpia-lustrzenia, czy też karpia drobnołuskiego nie spotykamy w stanie dzikim w odróżnieniu od jego dzikiej formy zwanej sazanem. Sazan przebywa w rzekach i różni się wyraźnie od karpia udomowionego (lustrzenia) pokrojem ciała i tempem wzrostu.

Istnieją różne hipotezy co do pojawienia się karpia udomowionego. Ostatnio ukazała się na ten temat praca Balona [2]. Hipotezą jaką przyjął jest, że karp-lustrzeń pochodzi od mutantów dunajskiego sazana, którego do Rzymu przywieźli rzymscy legioniści z wojen i tam zmutował. Mutanta tego wtórnie mieli rozprowadzić Rzymianie po swoim imperium i stąd wziął się w Europie Zachodniej. Po upadku cesarstwa rzymskiego cesarz Karol Wielki (768—814) w początkach średniowiecza utrzymał zapewne karpia w stawach swego państwa gdyż wydał rozporządzenia o ochronie i utrzymaniu stawów [2], choć nie znajdujemy tam bezpośredniej wzmianki o karpach. Następnie klasztory rozpowszechniły chów karpia kulturowego (domowego) i w ten sposób dotarł do Polski. Dziś wiemy, że karp lustrzeń nie był chowany na naszych ziemiach od IX—XIII wieku [2]. Możemy więc przypuszczać, że pojawiał się w naszych stawach ok. połowy XIII w. Pierwszy dokument pisany o karpie na ziemiach polskich pochodzi od naszego dziejopisarza Długosza z r. 1466 [8]. Najwcześniejsze dane pisane o stawach pochodzą z terenów polskich z połowy XIII w. [14].

Na podstawie pracy Szczygielskiego [47] można wyróżnić trzy podstawowe okresy rozwoju hodowli karpia w Polsce:

okres I, od zaprowadzenia karpia ok. połowy XIII wieku do połowy XVII wieku tj. do końca wojen szwedzkich. Jest to okres rozwoju i rozkwitu gospodarki stawowej w Polsce, a zatem też hodowli karpia,

okres II od połowy XVII wieku do r. 1870. Jest to okres upadku gospodarki stawowej i hodowli karpi,

okres III od r. 1870 do 1939 czyli do wybuchu II wojny światowej. Jest to okres rozwoju. Do tych okresów należy dodać:

okres IV od 1945 r. trwający obecnie. Jest to okres ponownego rozkwitu hodowli karpi.

Wyrazem pierwszego rozkwitu jest kilka prac drukowanych z XVI wieku, dowodzących istnienia wówczas dobrze rozwiniętej gospodarki stawowej, jak i też hodowli karpi. W pracach typu podręcznikowego w zakresie gospodarki stawowej poruszono wówczas też zagadnienia hodowli karpi. Były to dzieła: Jana Dubrawskiego (Dubraviusa) biskupa ołomunieckiego z 1547 r. (tłumaczonego na język polski ok. 1600 r. [9] oraz praca O. Strumieńskiego z 1573 r. [46], praca Stroynowskiego (1609, 1636) wznowiona 1863 [45]. O rozwiniętej wówczas hodowli karpi świadczy też fakt, że historyk nasz M. Kromer (1568) pisał o hodowli karpi, [13] opisując ówczesne państwo polskie.

W połowie XVII wieku wojny szwedzkie i inne zniszczyły ówczesne polskie gospodarstwo stawowe. Nie dźwignęło się ono z upadku. Rozpoczął się, początkowo powolny, a następnie w XIX wieku, znaczny upadek znaczenia stawów w polskim gospodarstwie rolnym [25]. Upadek wywołany zniszczeniami wojen połowy XVII wieku pogłębiły stosunki ekonomiczne zwłaszcza w czasie wojen napoleońskich. Blokada kontynentalna, nałożona Europie, spowodowała wzrost cen zboża. Nie opłacało się utrzymywać ziemi w uprawie stawowej, tylko zamieniano stawy na pola uprawne. Również wysokie ceny na wełnę przeciwdziałały gospodarce stawowej. Dno upadku gospodarki stawowej nastąpiło w połowie XIX wieku w latach 1850-tych i 1860-tych. Wtedy to do centralnej Polski musiano importować ryby by sprostać zapotrzebowaniu.

Z pierwszego okresu rozkwitu pozostali do dziś dnia niemi świadkowie tego okresu, to wielkie groble w rejonach stawowych świadczące o wielkości ówczesnych stawów i rozmachu XVI—XVII w. gospodarki stawowej w Polsce.

Ok. r. 1870 rozpoczął się ponowny rozwój i następnie rozkwit polskiej gospodarki stawowej i ściśle związanej z nią hodowli karpi. Rozwój ten wyszedł z terenów „zagłębia stawowego” położonego w dorzeczu Górnej Wisły. W dorzeczu tym jest kolebka dzisiejszej hodowli karpi i gospodarki stawowej. Gleby tego rejonu, na których są zbudowane stawy służące do hodowli, opisał K. Pasternak [21].

Za początek rozkwitu można przyjąć umownie datę r. 1868 tj. datę przyjęcia do pracy w dobrach dawnej komory cieszyńskiej (tj. zarządu dóbr Habsburgów w Cieszynie) reformatora ówczesnej gospodarki sta-

wowej Tomasza Dubisza z pochodzenia Słowaka. Dubisz pracował w do-  
brach komory cieszyńskiej w latach 1868—1888 tj. do śmierci. W jed-  
nym z gospodarstw — Landek — dziś należącym do ZD-PAN Gołysz  
przeprowadził ok. r. 1870 swe pierwsze obserwacje w wyniku których  
zmienił dotychczasowy system wychowu młodzieży. Rozpoczął przesad-  
kowanie wylęgu karpia, tj. stopniowe w miarę wzrostu rozrzedzanie jego  
zagęszczania w stawach oraz jednoklasowy (jednorocznikowy) wychów  
populacji.

Ten system wychowu w niedługim czasie powszechnie się przyjął,  
gdyż sąsiedzi komory cieszyńskiej, tj. dzierżawcy i właściciele stawów  
położonych w sąsiedztwie, prędko się zorientowali, że nowy system wy-  
chowu niesie ze sobą wielkie korzyści gospodarcze. Powstanie tego sys-  
temu jest nierozzerwalnie związane z powstaniem nowej rasy karpia, właś-  
nie w latach 1870-tych XIX wieku w śląsko-małopolskim „zagłębiu sta-  
wowym”, czyli rejonie stawowym w dorzeczu Górnej Wisły. Mówi się,  
że już sam T. Dubisz wykorzystał jako pierwszy swój system dla wyho-  
dowania nowej, lepszej pod względem tempa wzrostu rasy karpia [17].  
Przyjmuje się jednak, że zrobili to za niego sąsiedzi. Pierwszym, który  
wykorzystał system Dubisza dla wyhodowania nowych tarlaków, był  
dzierżawca stawów w Kaniowie (k. Czechowic) A. Gasch (1839—1915).  
Przedstawił swe tarlaki wyhodowane w systemie Dubisza na wystawie  
rolniczej w Berlinie w 1880 r. Zyskały one od razu ogólną aprobatę  
i nazwę karpia galicyjskich, gdyż gospodarstwo Kaniów leżało właśnie na  
granicy Śląska austriackiego, ale po stronie ówczesnego zaboru galicyj-  
skiego. Niesłuszna ta nazwa ciąży na rasie karpia polskich aż po dziś  
dzień. Prace hodowlane, nad wyprodukowaniem nowej rasy karpia za po-  
mocą systemu Dubisza, były kontynuowane przez szereg polskich ho-  
dowców z rejonu „zagłębia stawowego”. Byli to: A. Gatkowski (1839—  
1889) z Tomic k. Wadowic, Michał Naimski (1842—1915) powstaniec  
styczniowy, dzierżawca stawów w Spytkowicach i dyrektor dóbr zator-  
skich, Oskar Rudziński (1850—1919) z Osieka k. Oświęcimia i następnie  
w XX wieku jego syn Edward (1892—1980) oraz uczniowie Dubisza:  
W. Burda (1860—1933) i P. Morcinek (1861—1938). Temu ostatniemu  
zawdzięczamy biografię reformatora gospodarki stawowej, jak też opisa-  
nie powstania jego systemu wychowu [17]. Należy tu porównać też in-  
formacje o zasłużonych polskich działaczach na polu rybactwa [14].

Nowa rasa karpia, niesłusznie nazwa „galicyjską”, poprawiła od razu  
wydajność ówczesnych stawów o ok. 30%. Nic więc dziwnego, że pra-  
cowano stale nad jej utrzymaniem i ulepszaniem. Ówczesne rasy karpia  
w Europie były zabiedzone i nie pracowano nad ich ulepszeniem. Dopie-  
ro system Dubisza stworzył ramy w których można było pokusić się  
o wyhodowanie nowej rasy. Ośrodkiem hodowli nowej rasy stało się gos-

podarstwo Osiek k. Oświęcimia, gdzie Oskar Rudziński i po jego śmierci syn jego Edward prowadzili hodowlę rasy karpia polskiego — odmiany linii osieckiej. Ośrodek ten pracował do początku II wojny światowej. Odmiana ta przed II w. światową była uznana za najlepszą odmianę karpia polskiego, a polskie gospodarstwa stawowe sprowadzały głównie tarlaki z Osieka.

Już po sukcesie tarlaków Gascha na wystawie berlińskiej w 1880 r. zaczęto eksportować z terenów dorzecza Górnej Wisły wyhodowane tarlaki rasy „galicyjskiej” na całą Europę, a także na cały świat (do Ameryki). Skutkiem tego tereny położone nad Górną Wisłą stały się terenem eksportującym karpie zarodowe, a nie importującym. Było to, moim zdaniem, szczególnie ważne, gdyż uchroniło polskie hodowle karpia od importów obcych tarlaków a w szczególności tarlaków karpia talerzowego (aischgrundzkiego), który był uważany przed I wojną światową przez niektórych hodowców jako wzorzec hodowlany, cel do którego należy doprowadzić swym wyglądem zewnętrznym karpia. Dziś już wiemy, że odmiana ta polega na dziedzicznym utrwaleniu kształtu „talerzowego”, który powstał w wyniku zmian patologicznych. Związany z tym jest gorszy wzrost karpia, jak i zmniejszona odporność na niekorzystne wpływy środowiska.

Nową rasę zwaną „galicyjską” charakteryzowało dobre tempo wzrostu, umiarkowane wygrzbiecie, ogromna zdolność potencjalna wzrostu, szeroka norma reakcji na czynniki zewnętrzne [41]. Były to wszystko lustrzenie. Odmianę osiecką ponadto charakteryzowało ułuszczenie lustrzenia lampasowego.

Nazwa nowej rasy karpia „galicyjskiego” jest jak wiemy niesłuszna i przypomina nam to tylko, że została wyhodowana podczas zaborów naszego kraju na terenie byłego zaboru austriackiego. Dlatego też jako pierwszy F. Staff (prof. SGGW w Warszawie) zaproponował stosować do tej rasy jedynie słuszną nazwę: karpia polskiego [38]. Nazwa ta była następnie stosowana przez Spiczakowa [37] prof. UJ oraz kontynuowana przez Starmacha [41] i znakomitą większość późniejszych autorów krajowych. Nie chce się natomiast niestety przyjąć w piśmiennictwie fachowym zagranicznym.

Na przełomie XIX i XX wieku zagadnienie ras karpia zostało uporządkowane przez Hofera (prof. uniw. w Monachium) i dr E. Waltera [11, 48]. Wyróżnili oni i opisali szereg ras karpia chowanych w Europie, w tym też „galicyjskiego” z południowej Polski. Podstawą rozróżnienia ras były rejony geograficzne z których pochodziły i związane z nimi różnicowanie morfologiczne. Za miarę różnicowania morfologicznego przyjęli oni wskaźnik wygrzbiecienia. Na jego podstawie różnicowali liczbowo rasy karpia. Dziś różnicowanie geograficzne ani wskaźnik wy-

grzbiecenia dla rozróżniania ras nie mają znaczenia. Można stwierdzić, że ras karpia już nie ma w „czystości krwi”. Dziś za podstawę zróżnicowania, za podstawę systematyki wewnątrz gatunkowej, tak ważnej z gospodarczego punktu widzenia, przyjmujemy dla karpia udomowionego zróżnicowanie genetyczne na cztery podstawowe dziedziczne odmiany karpia: lustrzeń, liniowy, droбноłuski, nagi. Pierwsze podstawowe prace nad zróżnicowaniem genetycznym karpia udomowionego zawdzięczamy pracy inż. E. Rudzińskiego [23, 24] z terenów południowej Polski (Osiek). Doświadczeniom zagranicznym Kirpicznikowa, Gołowińskiej, Probst [12, 10, 22] zawdzięczamy zaś jednolitą i dziś już ogólnie przyjętą teorię dziedziczenia u karpia pokrywy łuskowej. Próba dalszej systematyki wewnątrz gatunkowej karpia była praca Włodka z terenów południowej Polski [58].

Od końca XIX wieku nastąpiło bardzo duże przemieszczanie ras karpia. Hodowcy masowo krzyżowali swe miejscowe pogłowia z karpiami polskimi („galicyjskimi”) sprowadzanymi z terenów dorzecza Górnej Wisły. Przewozy ryb na dalekie odległości stały się realną możliwością z której w pełni korzystali hodowcy. Odświeżano krew własnych stad i skutkiem tego przemieszczano krew wszystkich ras tak, że dziś już nie możemy mówić o istnieniu jakichś ras w czystości krwi. W ten sposób korzystano nieświadomie z pożądaných gospodarczo efektów heterozji i następnie od razu, w następnych pokoleniach tracono te możliwości, gdyż uważając mieszańce za bardzo dobre gospodarczo, chciano utrwalić ich dodatnie strony przez stosowanie ich do dalszej hodowli. W ten sposób korzystny efekt odświeżania krwi następował tylko jeden raz, względnie tak długo jak krzyżowano tarlaki sprowadzone z dorzecza Górnej Wisły z miejscowymi. Podobne doświadczenia, tylko że z sazanami zebrano bardzo licznie po II wojnie światowej w Związku Radzieckim [63, 69]. Jeśli nie będziemy zdawać sobie sprawy z lekcji jaką niesie nam historia hodowli karpia z jednej strony, a z drugiej strony będziemy zapoznawać istotę zjawiska heterozji (patrz niżej) to obecnie w Polsce w naszym gospodarstwie stawowym może nastąpić podobna, jak niegdyś w Europie, sytuacja przemieszania się krwi odmian. W efekcie prowadzić to może tylko do zaniku pożądaných efektów gospodarczych z krzyżówek jakie dziś coraz więcej stosuje się z tarlakami krwi zagranicznych.

Wprowadzenie wskaźnika wygrzbiecenia do systematyki wewnątrz gatunkowej karpia przez Hofera i Waltera bardzo zaważyło na pracach selekcyjnych w XX wieku. Zaczęto nadawać temu wskaźnikowi przy selekcji nie współmierną do jego prawdziwego znaczenia wagę. Dzięki pracy Stegmana [42] wiemy dziś, że wskaźnik ten nie koreluje tak jak to sobie wyobrażaliśmy z tempem wzrostu karpia. Przez wybieranie specjalnie wysoko wygrzbieconych karpia wcale nie poprawiano tempa

ich wzrostu, a co za tym idzie, całych stad. Selekcja na nadmiernie wygrzbiecone karpie może być nawet niebezpieczna, gdyż w wypadkach ekstremalnych nadmierne wygrzbiecenie ciała jest zwykle związane z objawami patologicznymi deformacji kręgosłupa.

Okres międzywojenny nie obfitował w drukowane prace z zakresu hodowli karpia. Ukazało się jednak kilka podstawowych prac. Założono też w tym okresie pierwszą w Polsce Komisję Selekcji Karpia. Założył ją prof. SGGW w Warszawie Fr. Staff [44, 20]. Ponieważ omawiam tutaj rozwój hodowli w południowej Polsce, a Komisja działała głównie w centralnej Polsce, ogranicza się tu do jej działalności na terenach południowej Polski. Historię Komisji omówił Okoniewski [20]. K.S.K. otaczała opieką czołowe gospodarstwa stawowe w przedwojennej Polsce. Na terenach Polski południowej było to m. in. gospodarstwo Osiek k. Oświęcimia.

Z okresu między obiema wojnami światowymi datuje się też pierwsza w Europie praca genetyczna nad karpiami. Praca ta została wykonana doświadczalnie w gospodarstwie Osiek, a więc w południowej Polsce [23, 24]. Inż. E. Rudziński przeprowadził 7 krzyżówek pomiędzy karpiami drobnołuskimi, lustrzeniami i nagimi (zwanymi przez niego skórzastymi). Otrzymał w wyniku tych krzyżówek jako pierwszy karpia linowego (tj. idealnie lampasowego) i tym samym wykazał istnienie tej odmiany genetycznej karpia. Wyniki doświadczeń inż. E. Rudzińskiego (rozszczenia genetyczne krzyżówek) były bardzo zbliżone, nie różniły się istotnie od oczekiwanych teoretycznie. Doświadczenie wykazało po raz pierwszy, że karpie podlegają, jak wszystkie istoty żywe, wspólnym prawom genetycznym. Również doświadczenie jego wykazało, że będzie można wykorzystać w hodowlach te prawa. Było to pierwsze w Europie doświadczalne wykazanie praw genetycznych w hodowli karpia. Praca ta stanowiła więc ważne i istotne odkrycie w genetyce karpia oraz posiadała wielkie znaczenie praktyczne dla przyszłej hodowli.

Niestety współcześni pracy tej nie docenili. Prace nad tym zagadnieniem nie były kontynuowane w Polsce. Zagadnienie podjęli później [12, 10, 22] niezależnie uczeni zagraniczni Kirpicznikow [12] Gołowińska [10], Probst [22]. Właściwe znaczenie pracy inż. E. Rudzińskiego [23, 24], jako prekursora nowoczesnej polskiej i europejskiej myśli hodowlanej i genetyki karpia oceniono dopiero 25 lat później, po jej „odkryciu” przez prof. E. Probst, który ją właściwie zinterpretował [22].

Również w okresie międzywojennym ukazała się praca prof. UJ Spiczakowa [37] o deformacjach karpia w nawiązaniu do ras. Opierał się on w dalszym ciągu na hoferowskim wskaźniku wygrzbiecenia jako kryterium rozróżniania ras.

II wojna światowa przyniosła niezmiernie wielkie zniszczenia w polskim gospodarstwie stawowym, przede wszystkim zostały zniszczone prawie wszędzie pogłowia mateczne karpia. W gospodarstwie Osiek uległo zniszczeniu również stado mateczne. Trzeba było prawie wszędzie rozpoczynać prace hodowlano-selekcyjne od nowa. Zaczynano hodować ryby na tarlaki od przypadkowo uratowanych ryb.

Od II wojny światowej ilość prac na tematy hodowli karpia tak bardzo wzrosła, że usprawiedliwia to wyróżnienie czwartego okresu. Dotyczy to szczególnie rejonów południowej Polski. Akcja selekcyjna została wznowiona w 1947 r. przez inż. E. Rudzińskiego przy Związku Organizacji Rybackich w Warszawie, w ramach nowej KSK, która następnie przeszła pod patronat Zespołu Rybactwa SGGW pod kierunkiem prof. K. Stegmana [20, 44]. KSK prowadziła początkowo prace w 11 gospodarstwach stawowych na terenie całej Polski. Na terenie Polski południowej prowadziła prace hodowlane w gospodarstwach stawowych Osiek i Dębowiec. Jednak prace hodowlano-selekcyjne w południowej Polsce skoncentrowały się na terenie ZD-PAN Gołysz (powiat Cieszyn) po stworzeniu w 1953 przez Polską Akademię Nauk ośrodka doświadczalnego gospodarki stawowej w Gołyszach-Zabrzu w ramach początkowo Zakładu Biologii Stawów, przemianowanego później na Zakład Biologii Wód PAN. W r. 1953 ośrodek ten rozpoczął prace hodowlano-selekcyjne pod kierunkiem ówczesnego kierownika zakładu prof. dr K. Starmacha. Prace te zostały pomyślane długofalowo i trwają do dziś.

W ramach KSK przeprowadzonych doświadczeń w gospodarstwach Osiek i Dębowiec opublikowano w 1967 i 1969 r. [43, 44] drzewa genealogiczne karpia z tych gospodarstw. Pięciopokoleniowy rodowód karpia z Osieka nie mógł być niestety wznowieniem starej odmiany osieckiej, gdyż jej całe pogłowienie mateczne zginęło podczas II wojny. Dlatego rodowód ten należy uznać za drzewo genealogiczne nowoosieckie. Linia zaś z Dębowca na Śląsku cieszyńskim, trzypokoleniowa wydaje się wykazywać nieodpowiednią pulę genową. W obu przypadkach stosowano chów wsobny i w bliskim pokrewieństwie. Innym drzewem genealogicznym karpia z południowej Polski jest rodowód powstania odmiany karpia niebieskiego, też na podstawie chowu wsobnego tj. krzyżowania pełnych sibsów między sobą [53]. Do prac KSK z terenu Polski południowej należy też zaliczyć, opracowane na podstawie doświadczeń na terenie ZD-PAN Gołysz, instrukcje dla PGR-ów pt.: „Tymczasowe wytyczne doboru tarlaków karpia do rodowodu [60] dla PGR-ów” oraz nieopublikowane „Szczegółowe wytyczne selekcji karpia” [59].

Ze względu na częste załamywanie się prac KSK z jednej strony, a z drugiej strony ze względu na nagłą konieczność stałych prac hodowlanych w gospodarstwach PGR-ów stawowych w południowej Polsce,

powołano w 1977 r. przy SITR-NOT okręgu krakowskiego Komisję Selekcji Gospodarczej Karpia Południowej Polski (KSGK), która rozpoczęła prace w 1978 r. na terenie dwu dyrekcji PGR stawowych południowej Polski (Kraków i Rzeszów). W komisji biorą udział obie dyrekcje wraz z 5 przodującymi gospodarstwami stawowymi oraz istniejące na tym terenie zakłady doświadczalne zajmujące się hodowlą karpia i innych ryb słodkowodnych tj. ZD-PAN Gołysz, ZBW-PAN oraz ZD-IZ Zator [15].

Z chwilą powołania do życia w 1953 r. ZBW-PAN pod kierunkiem prof. K. Starmacha wraz z własną bazą doświadczalną w Gołyszu rozpoczął się żywy rozwój prac hodowlanych tak w sensie praktycznym jak i teoretycznym. Prace te zainicjowała praca K. Starmacha o wpływie czynników zewnętrznych na kształt ciała u karpia [41]. Hodowle karpia w ZD-PAN Gołysz zostały pomyślane długofalowo w celu dania odpowiedzi na podstawowe zagadnienia hodowlane. W szczególności chodziło o stwierdzenie jak długo można stosować bez szkody dla populacji hodowlę wsobną karpia, kiedy powstaje depresja inbredowa i jak się ona u naszych karpia przejawia. Również chodziło o stwierdzenie czy istnieje heterozja u karpia, a jeśli istnieje to jak się ona przejawia i czy można ją wykorzystać dla celów gospodarczych. Równocześnie hodowlom prowadzonym w warunkach produkcyjnych przyświecała myśl wyprodukowania odpowiednich odmian karpia wg kryteriów selekcyjnych, poprawienia właściwości wzrostowych karpia, wyrównania pod względem eksterieru populacji karpia w kierunku pożądanym przez rynek zbytu. Hodowle były prowadzone w warunkach produkcyjnych na terenie ZD-PAN Gołysz. Prowadzono je w systemie Dubisza, mieliśmy więc na początku do dyspozycji klasyczne, tradycyjne metody wychowu. Można się było posługiwać tylko naturalnymi tarłami. Prace zaś hodowlane w takim systemie, wzięwszy pod uwagę co najmniej czteroletni cykl generacyjny gatunku karpia, są z natury rzeczy długofalowe, wymagają czasu i konsekwentnego wysiłku. Zdawano sobie wówczas sprawę, że do urzeczywistnienia drugiego celu (badania nad heterozją) będzie można przystąpić po upływie dłuższego okresu czasu — co najmniej czterech — pięciu pokoleń, czyli najmniej 16—20 lat. Wiadomo bowiem, że po czterech pokoleniach chowu wsobnego (krzyżowania pełnych sibsów) uzyskuje się 80% homozygocji w stadzie. W znaczeniu gospodarczym taką linię można uznać za linię czystą pod względem cech selekcjonowanych.

Równocześnie z rozpoczęciem prac hodowlanych na terenie ZD-PAN Gołysz rozpoczęto szerokie badania biometryczne tamtejszych populacji karpia [49]. Populacje karpia, jakie ZBW-PAN zastał na terenie ZD-Gołysz, były pochodzenia miejscowego i stado mateczne pochodziło od ryb miejscowego rejonu, przypadkowo uratowanych podczas działań wojen-



nych II wojny światowej. Prace biometryczne miały wyświecić zagadnienie kryteriów selekcji cech morfologicznych (kształtu) jak też cech anatomicznych. W rezultacie tych prac ustanowiono tzw. mały schemat pomiarów selekcyjnych, którego się trzymamy po dziś dzień we wszystkich późniejszych selekcjach [49, 52]. Prace biometryczne szły też w kierunku badania rozwoju zmienności w czasie cech selekcionowanych u karpia, badań korelacyjnych pomiędzy cechami i wykorzystaniu znajomości korelacji dla selekcji, badania rozwoju wskaźników hodowlanych w czasie, w miejscowych, rodzimych populacjach karpia. Uzyskano wskazówki dla selekcji, które później wykorzystano [54].

Podczas hodowania dwu pierwszych pokoleń od tarlaków wyjściowych, zastosowano metodę selekcji indywidualnej. Wszystkie pierwsze wyjściowe, dla hodowli ZD Gołysz, krzyżowania są wskazane w pracy [51]. W hodowli indywidualnej musimy oznaczać poszczególne ryby. Zastosowano w tym celu metodę klasyczną, tj. srebrnego znaczka z numerem. Znaczek ten przytwierdzano za pomocą srebrnego drucika tuż pod tylnym końcem płetwy grzbietowej. Oprócz tego, w miarę wyrównywania się pokrojowego stada, uzupełniano klasyczne oznaczenie za pomocą fotograficznej kartoteki selektów i tarlaków. Selektów i tarlaci gubiły znaczki. Rzecz ciekawa, że stwierdzono większe straty znaczków u młeczaków niż u ikrzyc. Związane to jest oczywiście z większą ruchliwością samców niż samic. W dwu dalszych pokoleniach stosowano selekcję masową. Na tle badań nad selekcją indywidualną karpia, wypracowano metodę selekcji, którą w pełni zastosowano w badaniach [54, 55 56]. Polega ona na rozpatrywaniu wzrostu osobnika w czasie, na tle zmienności stada w którym żyje. Jeżeli wzrost jakiegoś osobnika stale, w każdym sezonie wzrostowym, przebiega poza granicami dodatnimi zmienności jego stada — to taki osobnik nadaje się w pełni do wybrania do stada matecznego czyli do rozplodu. Oczywiście o ile odpowiada to równocześnie innym kryteriom selekcyjnym (zdrowie, ułuszczenie, kształt). Przy zastosowaniu tej metody okazało się, że ilość pośpiechów tak zidentyfikowanych (tj. stałych wariantów plusowych wzrostu), wynosi w wystarczającym liczebnie stawie tylko ok. 5% [55].

Badania zmienności populacji karpionych w stawach dla cech selekcionowanych (ciężar, długość ciała, wysokość, szerokość i inn.) wykazały, że istnieje prawidłowość jej przebiegu w stadach. Stada badane były zawsze jednolite genetycznie (tj. pełnych sibsów) i zawsze tego samego rocznika. Było to podstawowym warunkiem dla stwierdzenia tej prawidłowości. Prawidłowość tę nazwano zjawiskiem wyrównywania się i stabilizacji zmienności stada karpia. Zmienność cech selekcionowanych w każdej populacji karpionej hodowanej w stawach zachowuje się zawsze podobnie: początkowo w młodocianych stadiach rozwoju jest duża,

następnie gwałtownie maleje (wyrównuje się) i w końcu stabilizuje się na pewnych, właściwych dla danej cechy poziomach. Można było określić przeciętne poziomy wielkości stabilizacji zmienności i wykorzystać je w indywidualnej selekcji [54, 56].

W selekcji masowej, której poddano późniejsze pokolenia w ZD-PAN Gołysz, można też stosować kryterium tempa wzrostu na tle zmienności wzrostu stada dla poszczególnych osobników, ale już tylko w odniesieniu do ostatniego sezonu wzrostu. Powoduje to gorszą jakość wyboru osobników o prawdopodobnym warunkowaniu lepszemu wzrostu przez genotyp.

Selekcja masowa jest jednak łatwiejsza do praktycznego przeprowadzenia, nie potrzeba większej grupy pracowników. Zjawisko zmniejszania się, wyrównywania i stabilizacji zmienności można obserwować u wszystkich podstawowych cech, które selekcjonujemy. Najwyraźniej jednak występuje w tempie wzrostu (cecha ciężaru). W badaniach hodowlanych trzeba operować dużymi liczebnie stadami.

W badaniach biometrycznych nad karpem okazało się, że wbrew dotychczas panującemu pogładowi w praktyce, o braku samców w stadach matecznych — brak ten jest pozorny: jest wywołany przez działalność człowieka przy selekcji, a nie jest spowodowany przez przyrodę [50]. Normalnie spotykany w przyrodzie stosunek płci jak 1:1 jest też zachowany w stadach tarlaków nie selekcjonowanych — losowych. Liczebna przewaga zaś samic jest spowodowana późnym rozpoczynaniem selekcji ( $K_2$ ). Wynika stąd też postulat jak najwcześniejszego w życiu karpia zaczynania selekcji. Im karp jest większy, tym bardziej nadaje się do stada matecznego selektów i tarlaków. Ponieważ samice karpia rosną szybciej niż samce, więc im później przystępujemy do selekcji, tym częściej większe karpie będą okazywać się samicami. Stąd przewaga liczebna samic w stadach matecznych. Płeć zaś jak wiadomo możemy dopiero rozróżnić przed dojrzałością płciową w  $K_4$  i to nie zawsze w całym stadzie. Trzeba na to rozróżnienie czekać 3—4 lata, a nawet czasem i dłużej. Istnieją bowiem karpie wcześniej i później dojrzewające. Im więc wcześniej formujemy stado selekcyjne, tym więcej mleczaków, tego deficytowego materiału hodowlanego, możemy się spodziewać. W pracach hodowlanych ZBW-PAN rozpoczynano selekcję od stadium narybku lipcowego. Tę samą metodę stosuje się też w ZD-IZ Zator [18]. W tym stadium nie ma mowy o zastosowaniu selekcji indywidualnej, tylko masowej. Selekcjonując już przy odłowie I przesadek uzyskujemy materiał karpia, który przetrzymał to najgroźniejsze w systemie wychowu Dubisza stadium rozwoju.

W systemie wychowu przemysłowego, który w przyszłości zastąpi powszechną dziś metodę Dubisza, względy powyższe odpadną, jednak

jeszcze, moim zdaniem, bardzo długo będziemy stosować w naszej gospodarce stawowej metodę Dubiszowską.

Długofalowe zadanie hodowlane, jakie postawiliśmy sobie w 1953 r., musieliśmy przykrawać do istniejących na terenie ZD-PAN Gołysz możliwości technicznych ich wykonania. Dlatego postanowiono z inicjatywy prof. K. Starmacha we wszystkich trzech gospodarstwach ZD Gołysz prowadzić po jednej najlepszej linii hodowlanej. W ten sposób, prowadząc też selekcję międzyliniową, otrzymano cztery linie karpia, po jednej w gospodarstwach Landek i Ochaby i dwie w gospodarstwie Gołysz. Drugą linią w ZD Gołysz to linia karpia niebieskich, która jest w 100% homozygotyczna pod względem zabarwienia niebieskiego. Znaczy to, że skrzyżowanie dwu jakichkolwiek tarlaków z tej linii da zawsze w wyniku 100% potomstwa zabarwionego na niebiesko [53]. Niestety, ze względu na brak możliwości technicznych, nie przeprowadzono dalszej hodowli tej linii, jedynie utrzymuje się tarlaki. Pozostałe trzy linie karpia wyhodowane zostały drogą zawsze dwójkowych skrzyżowań wsobnych (zawsze pełnych sibsów) oraz drogą odpowiednio przyjętych metod selekcji. Metody te były celowo nie takie same we wszystkich liniach. Wszystkie początkowo założone linie w ZD-PAN Gołysz są wymienione w pracy [51]. Historia wyhodowania linii karpia niebieskich jest omówiona w pracy [53]. Prowadzone do dnia dzisiejszego linie wybrane z pierwotnych linii na terenie ZD-PAN Gołysz to:

Linia nr 2: lustrzeń landecki o ułuszczeniu ramowym,

Linia nr 3: lustrzeń ochabski o ułuszczeniu nietypowym,

Linia nr 6: lustrzeń ramowy polski (gołycki ramowy).

Dla każdej z tych linii przyjęto stałe kryteria hodowli. Wspólnym kryterium, jak mówiliśmy, były tarła zawsze dwójkowe oraz metoda krzyżowania wsobnego z pokolenia na pokolenie. We wszystkich liniach selekcjonowano według zdrowotności i tempa wzrostu wg powyżej omówionej metody. Celem gospodarczym było wyrównanie pokroju linii wg typu lustrzenia ramowego tj. słabo ułuszczonego dla linii 2 oraz 6. Wskaźniki morfologiczne były brane pod uwagę ale jako cecha drugorzędna. Cechą pierwszorzędną było tempo wzrostu. W linii nr 3 selekcjonowano wyłącznie tylko na tempo wzrostu i zdrowotność, żadne inne kryteria selekcyjne nie były brane pod uwagę. Miało to na celu zbadanie w jaki sposób ustali się (i czy się ustali) typ pokroju linii.

Typ ułuszczenia w linii nr 2 ustalił się dopiero w 4-tym pokoleniu przy konsekwentnej selekcji na ułuszczenie ramowe, w linii nr 6 ustalił się bardzo prędko w trzecim pokoleniu na system. W związku z tym warto powiedzieć parę słów o tym doświadczeniu. Linia nr 6 jest pochodzenia czysto polskiego. Posiada w sobie bardzo dużo krwi linii staroosieckiej. Pochodzi ze skrzyżowania miejscowej, gołyckiej ikrzycy z mleczakiem sprowadzo-

nym przez dr W. Czubaka [51] z gosp. dośw. WSR-Kraków-Mydlniki. Mleczak pochodził z zachowanych w Mydlnikach karpie staroosieckich, a więc był o typie karpia lampasowego lustrzenia. W Osieku przed II wojną światową karpie były hodowane ze względu na typ lustrzenia lampasowego. Po skrzyżowaniu tych ryb na terenie ZD-PAN Gołysz, pokolenie  $F_1$  wykazało prawie w całości w 100% ułuszczenie lustrzenia lampasowego. Innymi słowy krew staroosiecka była bardzo silna, bo nadała (zdominowała) prawie całą populację potomną. Wystąpiła przy tym bardzo mała ilość karpie o typie ułuszczenia ramowego. Po wyselekcjonowaniu tych osobników i doprowadzeniu ich do dojrzałości płciowej, skrzyżowano je wsobnie i okazało się, że pokolenie potomne (teraz już  $F_2$ ) było „odwrócone” pod względem typu ułuszczenia — bo prawie w 100% typu lustrzenia ramowego (słabo ułuszczonego). W ten sposób uzyskano utrwaloną dziedzicznie zasadniczą zmianę typu ułuszczenia w tej linii, w kierunku dziś pożądanym, jednocześnie zachowując w linii krew staroosiecką. Linia ta okazała się szczególnie żywotna, dobrze rosnąca, w czym widać wpływ odmiany staroosieckiej i dlatego postanowiono ją kontynuować na terenie ZD Gołysz. Tego rodzaju zmiana pokroju mogła być dokonana tylko dlatego, że dysponowano dostatecznie dużą liczebnie populacją wyjściową, w której można było wyselekcjonować odpowiednie osobniki.

W hodowli linii nr 3 uzyskano typ lustrzenia ułuszczenia nietypowego już w trzecim pokoleniu, znaczy to, że łuski typu lustrzeniowego są nieregularnie rozrzucone po całym ciele. Krzyżowano wsobnie też tylko pełne sibsy. Doświadczenie to potwierdziło pogląd Schäperclausa, że dobre tempo wzrostu jest związane z nietypowym ułuszczeniem.

W selekcjach wszystkich trzech linii przestrzegano skrupulatnie wymogu ułuszczenia nasad płetw, rząd łusek pod płetwą grzbietową i pod konturem grzbietu musiał być zawsze równy, nie przerywany, regularny, zaś ułuszczenie trzonu ogona nieregularne, o łuskach lustrzeniowych. Badania zagraniczne [10, 22] wykazały związek między żywotnością karpia a jego ułuszczeniem. Przez osłabienie bowiem pokrywy łuskowej karpia, można osłabić jego żywotność, a co za tym idzie można osłabić żywotność całej populacji i tym samym zmniejszyć ich wydajność produkcyjną.

Prowadząc konsekwentnie hodowle doprowadzono linię nr 2 w 1973 r. do 5-tego pokolenia wsobnego, linię nr 3 w 1973 r. też do 5-tego pokolenia wsobnego, linię nr 6 doprowadzono w 1973 r. do 4-tego pokolenia wsobnego. Tarlaki linii niebieskiej są utrzymywane na poziomie  $F_3$ . Pierwsze oznaki depresji inbredowej zaobserwowano w linii nr 2 w  $F_4$ , zaś w  $F_5$  wystąpiły one masowo. W linii nr 3 zaś objawy masowe de-

presji wsobnej wystąpiły dopiero w  $F_5$ , najpóźniej ze wszystkich linii. Bardzo możliwe, że przeciwdziało temu kryterium selekcji doboru bezwzględnie najszybciej rosnących tarlaków do rozplodu. W linii nr 6 nie obserwowano w  $F_4$  masowych objawów depresji wsobnej, jedynie pojedyncze osobniki wykazywały niewielkie objawy depresyjne. W ten sposób po 20 latach konsekwentnej hodowli otrzymano odpowiedź na postawione na wstępie zagadnienia, również w ten sposób otrzymano w  $F_4$  czyste linie (w znaczeniu gospodarczym).

Oprócz własnych linii w czasie trwania doświadczeń sprowadzono z inicjatywy inspektora produkcji ZD-PAN Gołysz Stefana Recha tarlaki karpia z Knyszyna z północnej Polski, których potomstwo doprowadzono do  $F_1$  wsobnego oraz też z jego inicjatywy pierwsze narybki karpia węgierskich (1965) do ZD Gołysz. Pochodziły one z pierwszych transportów narybków z Węgier sprowadzonych przez CZPPGR dla gospodarstw PGR-ów. Po doprowadzeniu kilkuset sztuk do dojrzałości płciowej i po bardzo ostrej selekcji, w której musiano odrzucić ok. 30% osobników ze względu na klasyczne deformacje ciała, prowadzono tę populację dalej na terenie ZD Gołysz wsobnie używając tarlaki pochodzenia często węgierskiego do krzyżowań gospodarczych.

W sytuacji posiadania czystych linii karpia można było przystąpić w ZD Gołysz do drugiej części badań długofalowych tj. do badań nad zjawiskiem heterozji w populacjach karpiowych.

Pierwsze badania rozpoczęto w 1971 r. zakładając „pilotowe” doświadczenie na terenie ZD-PAN Gołysz (wyniki nie były publikowane). W 1973 r. można było już stwierdzić, że w krzyżówkach między własnymi liniami (nr 6) a karpiami oddalonymi geograficznie (Knyszyn) występuje zjawisko heterozji. Przejawiło się ono wyraźnie w bardzo dobrej przeżywalności populacji mieszańców, jak i też w ich zdrowiu. Nie udało się natomiast prześledzić wpływu u tych mieszańców heterozji na ich wzrostowość. Udało się stwierdzić, że populacje mieszańców w  $K_3$  wykazywały bardzo duże wyrównanie wzrostu w populacji (co jest bardzo dobrym objawem gospodarczym) przy równoczesnym występowaniu wariantów dodatnich (pośpiechów) przy mniejszej ilości wariantów ujemnych.

Równocześnie do doświadczeń ZD Gołysz na terenie Polski południowej przeprowadzono też doświadczenie nad heterozją w ZD-IZ Zator [31, 62]. W doświadczeniu tym badano mieszańce karpia ze skrzyżowania tarlaków pochodzenia czysto węgierskiego z karpiami rasy lustrzenia polskiego odmiany zatorskiej. Doświadczenie to wykazało również istnienie zjawiska heterozji u mieszańców oddalonych geograficznie (co za tym należy przypuszczać i oddalonych genetycznie) linii karpia. Heterozja ujawniła się również przede wszystkim w przeżywalności. Obserwowano

również heterozję wzrostową ale tylko do  $K_2$  włącznie, nie była więc ona silną. Niemniej jednak miała wpływ na wydajność populacji i stawów. W trzecim roku lepsza przeżywalność, która była wyraźnie najlepsza u mieszańców, zatarła się i u wszystkich populacji badanych była podobna.

Równocześnie z terenów gospodarstw produkcyjnych jak i z ZD-PAN Gołysz dochodziły coraz częściej głosy o świetnych rezultatach w przeżywalności mieszańców, pochodzących z krzyżówek pomiędzy tarlakami pochodzenia czysto węgierskiego, a miejscowymi (polskimi). Tarlaki stosowane do tych krzyżówek pochodziły z narybków węgierskich masowo sprowadzanych w 1965 r. i później do gospodarstw PGR by zapobiec ówczesnemu wielkiemu brakowi materiałów obsadowych. Postanowiono więc głębiej fakt ten zbadać i zainicjować w jesieni 1973 r. bezdewizową wymianę tarlaków pomiędzy ZD-PAN Gołysz a ZD Szarvas na Węgrzech. W zamian za 20 naszych tarlaków dostaliśmy 21 kwalifikowanych tj. sprawdzonych pod względem potomstwa tarlaków węgierskich z czterech linii. Dopiero w 1975 r. udało się założyć doświadczenia nad porównaniem wzrostu mieszańców z liniami czysto węgierskimi na tle wieloletnich średnich z ZD-PAN Gołysz. Wyniki doświadczenia przedstawiono we wrześniu 1978 r. na międzynarodowym zjeździe w Szarvas na Węgrzech [61]. Dla celów doświadczenia, jak i dla celów rozmnożenia populacji czysto węgierskich skrzyżowano wsobnie wszystkie cztery sprowadzone linie węgierskie z Szarvas. Również przeprowadzono krzyżówkę międzyliniową między karpami węgierskimi (linia 77), a własną linią (nr 3) (tarlak mleczak w  $F_4$ ). Przeprowadzono następnie szczegółowe badania morfologiczne i anatomiczne nad otrzymanymi populacjami. Doświadczenie to wykazało, że istnieje bez wątpienia heterozja na przeżywalność u mieszańców. Przejawia się ona w większej odporności stada mieszańców. Heterozja przejawiała się też u mieszańców pod względem tempa wzrostu. Heterozja na przeżywalność wyniosła po pierwszym sezonie i po pierwszym zimowaniu, aż 76,9% przeżycia stada mieszańców. Stwierdzono, że w cechach, które nie podlegają zjawisku heterozji, stado mieszańców przybiera wartości pośrednie pomiędzy wartościami populacji rodzicielskich. W porównaniu do naszych średnich wieloletnich różnicowanie morfologicznych czystych krwi stad węgierskich w naszych warunkach było większe. Świadczy to o wolnym przystosowywaniu się linii karp pochodzących z lepszych warunków środowiskowych do nowych, gorszych, bo bardziej północnych warunków. Doświadczenie co do heterozji wskazuje na dużą jej przydatność gospodarczą. Heterozja uodparnia stado karp na niekorzystne czynniki środowiska.

Należy jeszcze raz stwierdzić, że istota zjawiska heterozji prowadzi do konieczności powtarzania tareł, które dają w wyniku zjawiska hete-

rozyjne. Nie można utrwalić heterozji krzyżowaniem mieszańców między sobą, można ją tylko powtarzać. Prowadzi to do bezwzględnej konieczności bezbłędnego indywidualnego rozpoznawania par tarlaków, które dają heterozję.

Zinbredowanie karpia czterech linii węgierskich ujawniło ciekawe zjawiska: doprowadziło do ujawnienia „drzemających” w nich cech, tj. ujawniających się u mieszańców w krzyżówkach [61]. Zabarwienie populacji było przeważnie żółtawe, wyraźnie różne od naszych karpia, których zabarwienie jest zwykle zielonkawe. Barwa wykazywała wyraźnie mendelowskie rozszczepienia. Równocześnie wystąpiły w niektórych badanych populacjach cechy półletalne szkodliwe w hodowlach. Populacje czystej krwi węgierskiej, oprócz deformacji patologicznych, wykazywały charakterystyczne morfologiczne degeneracje pęcherza pławnego, przejawiające się w zmniejszeniu jego objętości, a czasem prowadzących u niektórych osobników do zaniku tylnej komory. W krzyżowaniach z naszym karpem zjawisko to nie wystąpiło, zostało jakby „przykryte” (zdomniowane) przez normalnie zdrowo wykształcony pęcherz pławny. Prawidłowa budowa pęcherza pławnego jest regułą w naszych hodowlach. Względny powyższe przemawiają dobitnie przeciw chowaniu w naszych gospodarstwach stawowych populacji towarowych czysto-węgierskich. Natomiast tarlaki czystej krwi węgierskiej mogą być przydatne do wywołania heterozji z naszymi karpami, nigdy zaś dla chowu w czystej krwi. Taki chów w czystej krwi jest zanadto ryzykowny by go doradzać, prowadzić może tylko do zmniejszenia wydajności stawów i degeneracji naszych pul genowych stad matecznych.

Oprócz badań długofalowych na karpem prowadzono badania hodowlane na terenie ZD-PAN Gołysz także inne doświadczenia nad innymi gatunkami ryb. I tak J. Starmach [39] zajął się zbadaniem obrazów wzorów elektroforetycznych linii węgierskich, jugosłowiańskiej i jednej miejscowej z gospodarstwa PGR Pławowice. Stwierdzono różnice odmianowe we wzorach elektroforetycznych rozdziału białek surowicy krwi przebadanych na żelu poliakryloamidowym. Badania, przeprowadzone przez tego samego autora [40] na żelu skrobiowym na materiale własnych rodzin z ZD Gołysz, nie wykazały różnic odmianowych we wzorach elektroforetycznych.

W latach 1960-tych na terenie ZD Gołysz hodowlą karasi zajmował się Skóra [32]. Zaobserwował on zmniejszanie się zmienności populacji karasi pospolitych hodowanych w stawach, dobry współczynnik kondycji, lepszy wzrost samic niż mleczaków. Ten sam autor zajmował się też krzyżówkami karasia pospolitego z karpem [33, 34, 30]. Stwierdzono pośredni wzrost pomiędzy obu rodzicielskimi gatunkami oraz większy wpływ gatunku karasi na morfologię i anatomię mieszańców w wypadku

gdy ikrzycą był karp. W tym też wariantcie krzyżówki ułożenie łusek było zawsze regularne i pokrywały one całą przestrzeń ciała. W przypadku gdy stosowano odwrotny wariant występowały wówczas zaburzenia w regularności pokrywy łuskowej mieszańców, nieregularność ułożenia łusek i miejscowe ich braki (zaniki). Ten ostatni wariant krzyżówki rósł jednak lepiej. Stwierdzono przypadkową płodność u niektórych mieszańców i wykorzystano ją do przebadania krzyżówek zwrotnych (obukierunkowych) [35]. Stwierdzono możliwość reprodukcji tej krzyżówki międzygatunkowej w wypadku rozwinięcia się gonad u ikrzyc mieszańców. Krzyżówki zwrotne przeprowadzono w obu kierunkach (karpia i karasia). Krzyżówka do karpia lustrzenia wykazywała 2 razy lepszy wzrost niż krzyżówka do karasia pospolitego. Również krzyżówka mieszańców z mlecza karpia wykazywała większą zmienność cech morfologicznych niż druga krzyżówka. W przypadku ciężarów była to bardzo wyraźna różnica. Pokrojem jednak mieszańce zwrotne obu wariantów przypominały mieszańce pierwszego pokolenia. Zaobserwowano związaną u niektórych osobników nieregularności umieszczenia łusek z częściowymi deformacjami płetw (płetwy brzuszne i piersiowe).

W późnych latach 1950-tych prowadzono na terenie ZD-PAN Gołysz doświadczenia porównawcze z sazanem dunajskim, który sprowadzono w 1957 r. do gospodarstwa Ochaby [26]. Okazało się, że dziki karp z Dunaju, którego możemy uważać za formę z której powstał karp lustrzeń, rośnie w stawach znacznie gorzej niż lustrzeń rodzimy od 4,9 do 35,2% gorzej, zależnie od cechy rozpatrywanej jak i też od sposobu żywienia. W warunkach intensywnych różnica we wzroście wzrasta na korzyść lustrzenia, w warunkach ekstensywnych zmniejsza się na korzyść sazana, niemniej jednak zawsze lustrzeń lepiej rósł. Na podstawie tych badań przestrzega się przed zmniejszeniem długości głowy, jak również przed wyrównaniem linii brzucha, u naszych lustrzeni przy selekcji. Karp z małą głową i prostą linią brzucha nie jest pożądany w hodowli, choć tego rodzaju tendencje występują w selekcji. Karp lustrzeń przedstawia wysoko rozwiniętą formę karpia i nie należy zmieniać jego budowy.

#### *Prace hodowlane w innych ośrodkach w południowej Polsce*

Po II wojnie światowej prace Zakładu Rybactwa UJ, a potem WSR-Kraków prowadzone były w zakresie hodowli karpia w ZD-IZ Zator. Zajmowano się zagadnieniem pośpiechów w populacjach karpia, zagadnieniami sortowania populacji karpionych tj. wpływu selekcji masowej na wzrost stad towarowych karpia. Wykazano, że sortowanie na wielkość populacji karpionych daje efekty gospodarcze jeszcze w  $K_3$ . Wyka-



zano również, że sortowanie trzeba rozpoczynać od najwcześniejszych stadiów rozwoju karpia jakie da się uchwycić, czyli od stadium narybku lipcowego (przy odłowach pierwszych przesadek). Zajmowano się również wpływem żywienia różnymi paszami na wzrost i eksterier karpi. Pracami tymi zajmowali się: Czubak, Żarnecki i inni [6, 7, 66, 68, 67, 64, 65]. Wyniki tych prac można było wykorzystać na terenie ZD Gołysz. W celu sprawdzenia długofalowego działania sortowania (selekcji masowej) założono doświadczenie w ZD Gołysz dla sprawdzenia tego efektu w okresie późniejszym niż  $K_3$ . Doświadczenie to wykazało, że wpływ sortowania pośpiechów istnieje jeszcze do  $K_5$ , w wypadku ostrej selekcji masowej na wielkość [57].

Należy nadmienić, że w ośrodku zatorskim prace hodowlane są nadal kontynuowane nad heterozją, zwłaszcza dla wykorzystania jej dla celów gospodarczych [19]. Osiągnięto w tym zakładzie znaczne poprawienie wydajności stawów za pomocą krzyżówek heterozyjnych pomiędzy miejscowymi karpami polskimi odmiany zatorskiej a tarlakami czysto węgierskimi. W badaniach zatorskich zwracają uwagę próby badań tarlaków wg jakości potomstwa [18]. Zastosowano badania immunogenetyczne [36]. Badania zatorskie wykazały możliwość stosowania grup krwi karpia jako markerów genetycznych w badaniach hodowlanych. Prowadzi się tam też badania ogólnohodowlane nad wprowadzeniem czystych linii czterech grup karpia (zatorskich, gołyskich, węgierskich i jugosłowiańskich [18]).

W roku 1961 ukazała się ciekawa seria prac hodowlanych o karpie karłowatym z Pisarzowic (k. Kęt, Polska południowa). Autorzy Czubak, Miączyński, Rudziński [5, 16, 29] stwierdzili ustalenie dziedziczne cechy karłowatości — czyli bardzo złego wzrostu u tego karpia. Wypowiadają się za tym, że karp ten powstał drogą mutacji i następnie w wyniku wadliwej selekcji lub też jej braku został utrwalony jako populacja. Przykład utrwalenia dziedziczenia cechy karłowatości przestrzega nas przed tym do czego może doprowadzić wadliwa selekcja lub jej brak. Trzeba selekcjonować wg ścisłych kryteriów selekcyjnych, ustalonych w zakładach doświadczalnych. Brak selekcji może doprowadzić do zmniejszenia wydajności ze stawów. Badania powyższe w pełni potwierdziły poglądy hodowlane ucznia Dubisza — Wiktora Burdy [3], że w hodowli karpia obok odporności najważniejszymi cechami w selekcji karpia jest szybkość wzrostu (tj. dobre tempo wzrostu), zdolność wykorzystania pokarmu oraz właściwy pokrój ciała. Badania nad karpem pisarzowickim podkreśliły znaczenie genotypu dla hodowli karpia i wykazały jego znaczenie. Nie utrzymując w sprawności co do kryteriów selekcyjnych stad karpia można doprowadzić do ich skarłowacenia (wybrakowania pożądaných genotypów), a tym samym do zmniejszenia wydajności sta-

wów. W. Burda był zdania, że w hodowli karpia: „podstawowym warunkiem szybkiej wzrostowości karpia jest by jego rodzice posiadali tę właściwość.

W latach 1970-tych rozpoczęła się u nas w kraju moda na karpie węgierskie. Modę tę przeżywa też i Polska południowa. Niewątpliwie stwierdzono doskonale efekty heterozyjne na przeżywalność. Moda jednak doprowadziła do tego, że obecnie w naszych gospodarstwach PGR stawowych w południowej Polsce jest w stadach matecznych tarlaków i selektów za duża ilość (niekiedy większość) osobników pochodzenia zagranicznego (węgierskiego i jugosłowiańskiego). Zostały one wyhodowane z importów materiałów obsadowych z tych krajów przeprowadzanych od 1965 r. Stan ten budzi obawy piszącego. Jeżeli tarlaki i selekty pochodzenia rodzimego zostaną wyrugowane to z czego będziemy uzyskiwać efekty heterozji? Nie chodzi przecież o jednorazowe otrzymanie heterozji (głównie na przeżywalność), ale o możliwość stałego jej utrzymania w gospodarstwach.

Dla ilustracji stanu pogłowia matecznego w południowej Polsce przytaczam stan tarlaków i selektów karpia opracowany na podstawie ankiety CZ PPGR staw. w lutym 1976 r. (tab.)

Tabela

*Stan tarlaków i selektów oraz ich pochodzenie w gospodarstwach stawowych na terenie południowej Polski. Luty 1976 r.*

Dyrekcja	Ilość		Sztuk		Pochodzenie (w %)				
	zakładów	obiektów	tarlaków	selektów	tarlaków		selektów		
					Polska	Węgry	Węgry	Polska	Jugosławia
Kraków	6	12	1 482	3 452	32,6	67,4	39,2	46,9	13,9
Rzeszów	4	8	530	540	100,0	—	63,0	—	37,0
Razem	10	20	2 012	3 992	50,4	49,7	42,4	40,6	17,0

Na podstawie tabeli widać, że niestety karp polski jest obecnie w zaniku na terenie Polski południowej, a więc na terenie swej kolebki. Najlepsza sytuacja pod tym względem jest na terenie dyrekcji rzeszowskiej. Jednak i tam pomiędzy selekty karpia wchodzi już przyszłe tarlaki zagraniczne. Ilość ich jednak nie wydaje się być nadmierna. Należy podkreślić z naciskiem, że najlepszych rezultatów w chowie karpia możemy oczekiwać po tarlakach zagranicznych wyłącznie w krzyżówkach z karpem rodzimym, nigdy w chowie czystej krwi zagranicznej lub w dalszym chowie mieszańców. Przy tak dużej ilości tarlaków zagranicznych,

jaka istnieje obecnie na terenie Polski południowej, istnieje niebezpieczeństwo w ogóle zaniku karpia rodzimego, a co za tym idzie można oczekiwać rezultatów wręcz odwrotnych w stosunku do zamierzonych, przez tak ogromne zwiększenie pogłowia tarlaków i selektów pochodzenia zagranicznego.

Badania przeprowadzone w ZD Gołysz wykazują, że zmienność morfologiczna i anatomiczna populacji karpia pochodzenia czystej krwi węgierskiej, chowanych w naszych warunkach środowiskowych, była większa niż wieloletnie średnie rodzimych populacji miejscowych [61]. Świadczy to o powolnej przystosowalności populacji zagranicznych (węgierskich) w naszych bardziej surowych warunkach środowiskowych. Z drugiej strony istnieje poważne niebezpieczeństwo chowu czystej krwi populacji węgierskich. Jak wykazały badania, przeprowadzone w ZD Gołysz [61], populacje te w czystej krwi wykazują różne patologiczne deformacje morfologiczne i anatomiczne. Deformacje te mają charakter genetyczny tj. dziedziczą się. Nasz karp rodzimy, polski, ze względu na wielowiekowe selekcje nie wykazuje takich deformacji. Zamiana rodzimego karpia na zagraniczne karpie, czy choćby ich mieszańce, może doprowadzić do zmniejszenia się wydajności stawów w skali ogólnej — przez szybki zanik jednorazowych zjawisk heterozyjnych. Również zmniejszenie wydajności może być zwiększone przez pojawianie się masowe defektów pokroju czy też defektów anatomicznych. Wiadomo bowiem, że deformacje pokrojowe jak i anatomiczne powodują zmniejszenie jednostkowego tempa wzrostu u ryby, a tym samym rzutują na całość wydajności populacji. Przykład karpia pisarzowickiego [5, 29, 16] jest tego dowodem. Gdy populacja wykazuje półletalne geny trzeba je wyprowadzić z populacji za pomocą selekcji, jeżeli jest to jeszcze możliwe, w przeciwnym wypadku należy odrzucić całe populacje.

Stan tarlaków i selektów w południowej Polsce jest alarmujący. Za dużo jest tarlaków i selektów pochodzenia zagranicznego. Niestety w r. 1975 doszło do tego, że postulowano zmianę krwi karpia w Polsce w skali ogólnopolskiej [1]. Postawiono postulat zmiany niskiej wartości użytkowej tarlaków i selektów rodzimych przez mieszańce polsko-węgierskie. Tego rodzaju zamiana prowadzić może tylko do zaniku wykorzystywania zjawiska heterozji. Tarlaki i selekty rodzime o niskiej użyteczności należy zamienić tarlakami i selektami rodzimymi o wysokiej użyteczności. Takie pogłowia można uzyskać przez zastosowanie odpowiedniej selekcji wg znanych kryteriów. Następnie należy je krzyżować z tarlakami zagranicznymi (głównie węgierskimi) też czystej krwi, by móc uzyskać pożądane gospodarczo zjawiska heterozji. Należy pamiętać, że heterozję można wywołać w gospodarstwie, gdy się dysponuje

osobnikami z obu stron czystej krwi (tj. z czystymi genetycznie liniami), które są oddalone genetycznie od siebie.

O przyroście i pokroju ryb decydują czynniki zewnętrzne (środowisko) i wewnętrzne (genotyp). Odpowiednie zgranie w hodowli tych dwu czynników decyduje o jej powodzeniu. Fenotypu nie można kształtować jedynie tylko za pomocą czynnika środowiskowego.

Hodowanie materiału zarodowego ma służyć produkcji towarowej. Przyszłością zaś chowu jest metoda przemysłowa chowu, oparta o podgrzane wody i wielkie zagęszczenia na jednostkę objętości. Nasza myśl hodowlana na przyszłość winna iść — moim zdaniem — przede wszystkim w kierunku otrzymania odmiany karpia rodzimego, przystosowanego do warunków chowu przemysłowego, nie zaniedbując tradycyjnego systemu. Trzeba tu brać pod uwagę fakt, że wychów taki będzie bardzo odbiegał od warunków naturalnych, że będzie swego rodzaju wynaturzeniem. W selekcji takiej odmiany trzeba będzie szczególnie zwracać uwagę na wszelkie deformacje morfologiczne i anatomiczne ciała karpia. Ponieważ w chowie przemysłowym śmiertelność populacji karpia jest znikoma w stosunku do tego do czego jesteśmy przyzwyczajeni w chowie systemem Dubisza — odpada więc czynnik selekcji naturalnej z jakim tu mamy do czynienia. Czynnik selekcji naturalnej w systemie Dubisza eliminuje ze stada osobniki słabe konstytucyjnie, nie przystosowane do warunków środowiska. Selekcja naturalna na pierwszych stadiach rozwojowych populacji karpia w systemie Dubisza działa więc w kierunku wzmocnienia populacji karpia. W chowie przemysłowym czynnik ten odpada, wszystkie karpie przeżywają. Akcentuje to możliwość pojawiania się w systemie chowu przemysłowego osobników słabych konstytucyjnie, osobników chromych. Odmiana przystosowana do chowu przemysłowego nie powinna więc wykazywać takiego „odpadu”. Sądzę, że odmianę przystosowaną do chowu przemysłowego będzie można uzyskać stosując bardzo ostre kryteria selekcji, stosowane w czasie wychowu przemysłowego.

W okresie po II wojnie większość badań na terenie południowej Polski przeprowadzono w Zakładzie Biologii Wód w oparciu o zakład doświadczalny PAN Gołysz. Badań tych, które pokrótce powyżej omówiono, na przestrzeni z górą ostatniego ćwierćwiecza nie można by było urzeczywistnić, gdyby nie zrozumienie i pomoc założyciela ZBW-PAN i jego długoletniego kierownika prof. dr K. Starmacha. Również w terenie — ze strony nie żyjącego inspektora Stefana Recha jak i dyrekcji ZD-PAN Gołysz, długoletniego dyrektora ZD-PAN Gołysz J. Brody i jego zastępcy dr J. Szumca uzyskano wydatną pomoc.

Również badania nie mogłyby być urzeczywistnione, gdyby nie szeroka pomoc ze strony pracowników ZBW w Krakowie oraz pracowników

naukowych, jak i robotników z terenu ZD-PAN Gołysz. Należy tu wymienić jako najbardziej zaangażowane, najbardziej ofiarnie pracujące osoby w bezpośredniej pomocy przy badaniach: dr H. Bucką, dr E. Grabacką, dr M. Klimczyk-Janikowską, mgr A. Mleczo-Żelazowską, insp. Stefana Recha, mgr S. Skórę, dr O. Matlakową (w drugiej fazie badań długofalowych). Pragnę więc na tym miejscu podziękować za pomoc wszystkim tu wymienionym i nie wymienionym osobom, jak i zapewnić je, że trud nie poszedł na marne, a urzeczywistnił się w coraz zwiększającym eksporcie wewnętrznym tarlaków i selektów karpia z terenu ZD-PAN Gołysz na całą Polskę.

## LITERATURA

1. Balicki A.: Stan i kierunki rozwoju produkcji stawowej w Polsce. Materiały sesji problemowej pt. Zagadnienia gospodarki stawowej w Polsce. A. R. Warszawa 17(6), 7—14, 1975.
2. Balon E. K.: Domestication of the carp *Cyprinus carpio* L. Roy. Ont. Mus. Life Sci. Misc. Publ. 1974.
3. Burda V.: Grundlagen der Karpfenzucht. Neudamm (III wydanie E. Waltera) 1935.
4. Chmielewski S.: From the history of fresh water fisheries in Poland. Freshwater fisheries of Poland XVI Limnol. Conv. in Polonia. Kraków 1965.
5. Czubak W.: Przyrosty i kształt ciała dwuletnich karpia pisarzowskich i mydlnickich. Acta Hydrobiologica 3,2/3, 199—212, 1961.
6. Czubak W.: Wpływ żywienia różnymi paszami na wzrost i eksterier karpia. Acta Hydrobiologica 8,3/4, 161—246, 1966.
7. Czubak W., Żarnecki S.: Próba porównania tempa wzrostu karpia różnego pochodzenia. Biuletyn Zakładu Biologii Stawów PAN, Kraków, 5, 25—52, 1957.
8. Długosz J.: Chorographia Regni Poloniae. Historia Poloniae Opera omnia, Kraków, wydanie 1863—1887.
9. Dubravius J.: O rybnikach i rybach, które się w nich chowają. Kraków, tłumaczenie na polski ok. 1600.
10. Golovinskaja K. A.: Oliniejnoj formie kulturnovo karpia. Dokl. AN SSSR LIV, 7, 637—640, 1946.
11. Hofer B.: Rassen des Karpfens Allg. Fisch. Ztg. 23,3, i nast. 1898.
12. Kirpičnikov V. S.: Sovremiennoje sostojanie gienetyki ryb. Gienetyka, selekcja i gibridizacja ryb. Moskva, 9—29, 1969.
13. Kromer M.: Polska (tłum. S. Kozikowskiego), Olsztyn, wydanie 1977.
14. Kukucz J.: Zasłużeni działacze na polu rybactwa. Przegląd rybacki 12, 736—761, 1929.
15. Malczewski C.: Obecny stan selekcji karpia w Polsce i potrzeby w tym zakresie. VI seminarium rybackie na temat selekcji materiału rozplodowego karpia. Kraków SITR-NOT, 45—51, 1977.
16. Międzyński T., Rudziński E.: Wzrost karpia początkowo przetrzymywanych w akwariach. Acta Hydrobiologica 3,2/3, 165—174, 1961.
17. Morcinek P.: Geschichte des Dubisch Verfahrens und des von Dubisch herangezuchteten schlesischen Karpfen. Opawa, Tow. rolno-leśne, 1909.

18. Nowak M.: Prace selekcyjne nad karpami w ZZD Zator. VI seminarium rybackie na temat selekcji materiału rozplodowego karpia. Kraków, 31—44, 1977.
19. Nowak M.: Vlijanie ekonomii česko-ekspediciona karpov na intensifikaciju prudu produkcii. (The effect of economical cross breeding upon the productivity of fishponds). Int. seminary „Increasing the productivity by selection and hybridisation” Szarvas, Hungary, 8—15 September, 1978.
20. Okoniewski Z.: Zarys selekcji karpia w Polsce. Rocznik Nauk Rolniczych, H, 94, 3, 65—72, 1972.
21. Pasternak K.: Gleby gospodarstw stawowych dorzecza Górnej Wisły. Acta Hydrobiologica 3, 221—283, 1959.
22. Probst E.: Die Beschuppung des Karpfens Münchener Beiträge zur Abwasser Fischerei und Flussbiologie. 1, 150—227, 1953.
23. Rudziński E.: O krzyżówkach karpia. Gazeta Rolnicza. Warszawa 1928.
24. Rudziński E.: Über Kreuzungsversuche bei Karpfen. Fischerei Ztg. 31. 30, 613—618, 636—640, 1928.
25. Rudziński E.: Stosunki wodne i gospodarstwa rybne w Małopolsce zachodniej. Przegląd rybacki. Warszawa, 2, 711—717, 1929.
26. Rudziński E.: Vergleichende Untersuchungen über den Wildkarpfen der Donau und den Teichkarpfen. Ztf. für Fischerei, 10 NF, 1/3, 105—136, 1961.
27. Rudziński E.: Fragmenty historii europejskiego karpia hodowlanego. Gospodarka rybna 9, 3—5, 1962.
28. Rudziński E.: Karp w Polsce. Gospodarka rybna 1, 2, 6—8, 16—17, 1963.
29. Rudziński E., Miączyński T.: Karłowaty karp z Pisarzowic. Acta Hydrobiologica 3,2/3, 175—198, 1961.
30. Rudziński E., Skóra S.: Dziedziczenie cech rodzicielskich u karpiokarasia. Acta Hydrobiologica 5, 4, 343—352, 1963.
31. Rychlicki Z.: Ocena użytkowa krzyżówki karpia węgierskiego z zatorskim. Gospodarka rybna 8, 1973.
32. Skóra S.: Karaś pospolity *Carassius sarassius* L. z gospodarstwa stawowego w Gołyszu. Acta Hydrobiologica 3,2/3, 91—112, 1961.
33. Skóra S.: Karpiokaraś hodowany w stawach. Acta Hydrobiologica 4,3/4, 245—266, 1962.
34. Skóra S.: Charakterystyka dwóch populacji karpiokarasia z gospodarstw stawowych w Gołyszu i Landeku. Acta Hydrobiologica 7, 4, 329—340, 1965.
35. Skóra S.: Wpływ krzyżówek zwrotnych między mieszancami karpia. Acta Hydrobiologica 10, 1/2, 233—257, 1968.
36. Słota E., Węgrzyn J.: Badania immunogenetyczne karpia. Gospodarka rybna 3, 8—10, 1973.
37. Spiczakow T.: Zum Problem der Rasse und des Exterieurs beim Karpfen. Ztf. für Fischerei 33, 409—472, 1935.
38. Staff F.: Materiały do charakterystyki stosunków rybackich w Polsce. Archiwum Rybactwa Polskiego, 1, 1925.
39. Starmach J.: Elektroforetyczny rozdział na żelu poliakryloamidowym białek surowicy krwi siedmiu rodzin karpia. Acta Hydrobiologica 19, 2, 163—168, 1977.
40. Starmach J.: Elektroforetyczny rozdział na żelu skrobiowym esteraz surowicy krwi śledziony i wątroby dziewięciu rodzin karpia. Acta Hydrobiologica 19, 2, 157—161, 1977.

41. Starmach K.: Wpływ czynników zewnętrznych na kształt ciała u karpia. Rocznik Nauk Rolniczych 69, 4, 581—590, 1955.
42. Stegman K.: Die Karpfenzüchtung in Polen. Deutsche Fischerei Ztg., 179—184, 1958.
43. Stegman K.: Rodowód karpia linii osieckiej. Gospodarka rybna, 19, 9, 3—5, 1967.
44. Stegman K.: Pierwsze rodowody w hodowli karpia. Zeszyty Naukowe SGGW, Zootechnika, 7, 3, 71—94, 1969.
45. Stroynowski S.: Opisanie porządku stawowego, Wydanie Gawareckiego 1861.
46. Strumiński O.: O sprawie sypania, wymierzania i rybienia stawów. Kraków, wydanie F. Kucharzewskiego 1897.
47. Szczygielski W.: Zarys dziejów rybactwa śródlądowego w Polsce. Warszawa PWRiL, 1967.
48. Walter E.: Über Karpfenrassen. (u Knauthego: „Die Karpfenzucht”) Neudamm 1901.
49. Włodek J. M.: Badania biometryczne nad karpem polskim. VI zjazd hydrobiologów polskich, streszcz. ref., 155—156, Kraków 1958.
50. Włodek J. M.: Ilość samców i samic w populacji karpia. Acta Hydrobiologica 1, 2, 123—127, 1959.
51. Włodek J. M.: Cechy morfologiczne karpia z Gołysza. Acta Hydrobiologica 1, 1, 5—16, 1959.
52. Włodek J. M.: Obliczanie mnożników Gaussa dla celów doświadczalnictwa rolniczego. Postępy Nauk Rolniczych 3/69, 67—82, 1961.
53. Włodek J. M.: Karp niebieski w gospodarstwie Landek. Acta Hydrobiologica 5, 4, 383—401, 1963.
54. Włodek J. M.: Studies on the variability of carp populations in ponds. Verh. int. Ver. Limnol. 16, 3, 1435—1439, 1966.
55. Włodek J. M.: Hodowlane aspekty zjawiska działania wyrównującego. Rocznik Nauk Rolniczych 90, H, 1, 146—169, 1967.
56. Włodek J. M.: Studies on the breeding of carp (*Cyprinus carpio* L.) at the experimental pond farm of the Polish Academy of Sciences in southern Silesia (Poland) Proceed. world. symp. on warm water pond fish culture. F.A.O. Fisheries report 44, 93—116, 1968.
57. Włodek J. M.: Wyrównywanie się ciężarów w czasie i zjawisko stabilizacji zmienności w populacji karpia selekcyjowanej na szybkość wzrostu. Acta Hydrobiologica 11, 2, 179—200, 1969.
58. Włodek J. M.: Znaczenie praktyczne i hodowlane systematyki zoologicznej (rasy, odmiany) karpia. *Cyprinus carpio* Linnaeus 1758. Kraków—Olsztyn IRS-ZUP, 70, 1973.
59. Włodek J. M.: Szczegółowe wytyczne selekcji karpia. Kraków, rękopis, 1976.
60. Włodek J. M.: Tymczasowe wytyczne doboru tarlaków karpia do rozrodu. Olsztyn IRS-ZUP, 1977.
61. Włodek J. M., Matlakowa O.: Comparative investigations on the growth of Polish and Hungarian carp in southern Poland. Int. seminar on increasing the productivity of fishes by selection and hybridisation, Szarvas, Hungary, 154—194, September 1978.
62. Wolny P.: Wyniki prób wykorzystania heterozji w produkcji karpia. Gospodarka rybna 11, 1973.

63. Woznyj N. E., Ivasik B. J., Karpienko J. J., Mielničuk E. D.: Introdukcja i aklimatyzacja amurskovo sazana dla gibridizacji s maločešujčatym karpom v produchozach. *Gidrobiologičeskij Žurnal* 1, 1, 96—98, 1973.
64. Żarnecki S.: Próba oceny tempa wzrostu potomstwa dwóch kompletów tarlaków karpia. *Biuletyn Zakładu Biologii Stawów P.A.N.* 6, 23—34, 1958.
65. Żarnecki S.: Das Problem der Vorwüchse in den Karpfenteichen. *Ztf. für Fischerei* 8/9, 10, 685—708, 1964.
66. Żarnecki S., Czubak W.: Doświadczenia nad pośpiechami karpia. *Biuletyn Zakładu Biologii Stawów P.A.N.* 4, 45—74, 1957.
67. Żarnecki S., Karbowski W., Rychlicki Z.: Wpływ selekcji narybku w okresie przesadkowania na późniejszy wzrost karpia. *Roczniki Nauk Rolniczych B*, 70, 2, 207—220, 1955.
68. Żarnecki S., Rychlicki Z., Karbowski W.: Przyrosty pośpiechów karpia w obsadach mieszanych z przeciętnymi. *Roczniki Nauk Rolniczych B*, 83, 2, 344—355, 1961.
69. Żukov P. J., Dombrovskij V. K., Lachnovič N. Z.: Rybnoje chozajstvo Bielorusi za 50 liet sovietskoj vlasti, *Tr. Biel. n.i. Instytutu ryb. choz.*, 3—19, 1970.