

OLGA MATLAK

**Wzrost narybku dwóch rodzin karpia hodowanych
w Gołyszu**

**Zuwachs der Karpfenbrut von zwei Karpfenfamilien
aus Gołysz**

Mémoire présenté le 2 mai 1966 dans la séance de la Commission Biologique
de l'Académie Polonaise des Sciences, Cracovie

Systematyczne badania nad wzrostem i rozwojem narybku karpia w ciągu pierwszego roku życia były przedmiotem nielicznych opracowań (Černajev 1931, Nowak 1935, Šamal 1935, Kostomarov 1936, Skufin 1939, Gładkij 1956, Skaziński 1965). Prace te nie wyczerpywały zagadnienia, ponadto wykonywane były, z wyjątkiem ostatniej, w odmiennych warunkach środowiskowych i klimatycznych.

Zarówno w przypadku hodowli materiału zarodowego, jak też i produkcji karpia handlowych niezbędna jest znajomość wzrostu i rozwoju najwcześniejszych stadiów narybku, szczególnie wrażliwych na wpływy środowiska, oddziaływające w dużym stopniu na wzrost i przyszły pokrój ryb. Analiza morfologiczna larw karpia ma decydujące znaczenie dla zestawiania tabel, określających etapy rozwoju karpia, ważnych zarówno dla praktyki, jak też i doświadczalnictwa rybackiego (Żarnecki, Wdziękońska 1953).

Zdaniem Starmacha (1960) badania nad narybkiem winny być prowadzone w każdym gospodarstwie, ze względu na różnice środowiskowe i klimatyczne. Poznanie rozwoju karpia w określonych warunkach stawowych daje wiele możliwości przygotowania środowiska, stosownie do wymagań każdego stadium, co ma ważny aspekt gospodarczy. Okres życia larwalnego jest niezmiernie ważny dla życia osobniczego i trwania gatunku. W tym okresie następuje bardzo silne przeredzenie populacji ryb. Stwierdzenie przyczyn i rozmiarów obniżających liczebność populacji larw i wczesnego narybku w poszczególnych etapach ich rozwoju ma poważne znaczenie praktyczne (Pliszka 1964).

Badania dotyczą zmian wzrostu liniowego, ciężaru i pokroju narybku dwóch rodzin karpia, hodowanych w lokalnych warunkach stawów i klimatu w Zespole Gospodarstw Doświadczalnych w Ochabach.

Materiał i metody

Badania prowadzone były w latach 1955/56 w stawach Zespołu Gospodarstw Doświadczalnych Zakładu Biologii Wód PAN w Ochabach pow. Cieszyn. Obejmowały one dwie populacje narybku, który stanowił potomstwo tarlaków (Tabela I) należących do odmiennych rodzin (Włodek 1959 a, b, 1960). Narybek rodziny nr 4 odrastał w kompleksie stawów Pod Janikiem, narybek rodziny nr 5 w kompleksie stawów Pod Borem. Do tarła w każdym przypadku użyto jedną samicę i jednego samca. Materiał

Tabela I
Tabelle I

Morfometryczna charakterystyka tarlaków
Morphometrische Charakteristik der Laichkarpfen

Tarlaki - Laichkarpfen	Rodzina Nr 4 Familie		Rodzina Nr 5 Familie	
	♂	♀	♂	♀
Płeć - Geschlecht				
Nr znaczka - Marke	413	595	243	415
Ułuszczenie - Beschuppung	ramkowy Spiegel- karpfen	lustrzeń Zeilen- karpfen	lustrzeń Zeilen- karpfen	lustrzeń Zeilen- karpfen
Longitudo totalis (cm)	78,5	72,5	60,0	76,5
Longitudo corporis (cm)	66,5	62,5	51,0	64,5
Longitudo capitis (cm)	16,5	15,5	13,5	16,0
Summa altitudo corporis (cm)	22,5	18,0	20,0	19,5
Altitudo analis (cm)	16,5	14,0	15,5	15,0
Minima altitudo corporis (cm)	8,5	7,5	7,5	8,0
Summa latitudo corporis (cm)	12,0	11,5	11,0	11,5
Pondus corporis (g)				
przed tarłem - vor Abläichen	8400	5500	5000	8500
po tarle - nach Abläichen			4750	6150

Tabela II
Tabelle II

Ilość narybku karpia objętego badaniami w roku 1955/56
Anzahl der untersuchten Karpfenbrut im Jahre 1955/56

Materiał - Material	Rodzina Nr 4 Familie	Rodzina Nr 5 Familie	Razem Zusammen
Stawy - Teiche			
Tarlisko - Laichteiche	590	452	1042
Przesadka I - Brutvorstreckteiche	859	784	1643
Przesadka II - Brutstreckteiche	398	499	897
Magazyny zimowe - Wintermagazine	38	111	149
Ogółem - Insgesamt	1885	1846	3731

badawczy składał się z 3731 sztuk narybku, który odławiany był kolejno od czerwca do końca października z tarlisk, przesadek I, przesadek II oraz od listopada do kwietnia następnego roku z magazynów zimowych (Tabela II).

W pierwszym i następnych latach hodowli narybek obu rodzin pozostawał wyłącznie na pokarmie naturalnym. Należy nadmienić, iż badania na tym samym materiale wyjściowym kontynuowane były przez pięć lat

(od stadium K_0 do K_5) i obok zagadnienia wzrostu i pokroju obejmowały także zagadnienie odżywiania.

Pierwsze próby narybku pobrano z tarlisk wkrótce po zauważonym wylegu, następne w odstępach czasu zwiększających się stopniowo. W tarliskach i przesadkach I pobierano próby cztery razy w ciągu doby (o godzinie 4⁰⁰, 10⁰⁰, 16⁰⁰ oraz 22⁰⁰), w przesadkach II trzykrotnie w ciągu doby (godziny 4⁰⁰, 14⁰⁰, 22⁰⁰), w magazynach zimowych jeden raz w ciągu doby, w godzinach przedpołudniowych. Ogółem pobrano 49 prób narybku rodziny nr 4 oraz 59 prób narybku rodziny nr 5.

Pod koniec października narybek odłowiono z przesadek II i przeniesiono do zimochowów. Podczas odłowu w jesieni pobrano losowo po kilkadziesiąt sztuk narybku należącego do obu badanych rodzin. Narybek w partiach po 15 do 20 sztuk, przeznaczonych do jednorazowego odłowu w zimie, umieszczono w oddzielnych magazynach, które znajdowały się w kompleksie stawów Pod Borem. Z zimochowów narybku nie odławiano, aby go nie niepokoić, a także ze względu na trudności techniczne związane z odłowem ryb w zamrzniętych zbiornikach wodnych. Odłów narybku z magazynów zimowych trwał od listopada do marca (rodzina nr 4) oraz do kwietnia (rodzina nr 5).

Dla uniknięcia wahań, które mogły zaistnieć w przypadku małej liczebności poszczególnych prób (K o s t o m a r o v 1936), ustalono dolną granicę odławianego narybku na 30 sztuk. Ilość tę uznano za dostateczną biorąc pod uwagę łączną wartość dobowej próby, która miała przekraczać 100 sztuk. Jak wykazały jednak późniejsze odłowu, ustalona liczebność próby była w wielu przypadkach nie do osiągnięcia z powodu trudności w odłowach. W przedstawionych badaniach zwiększała je jeszcze okoliczność wychowu narybku wyłącznie na pokarmie naturalnym. Nie było więc żadnej możliwości pozyskania (zwabienia) narybku, jakie stwarza dokarmianie paszami sztucznymi.

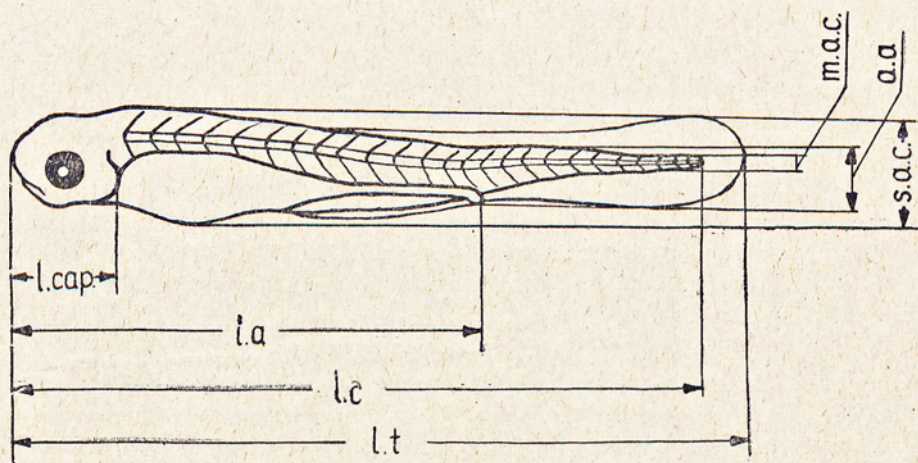
Na trudności związane z odłowem ryb w ciągu sezonu zwracało uwagę wielu autorów (M a t l a k J. 1957, M e r l a 1961, S z u m i e c 1965).

Larwy karpia z tarlisk oraz pierwsze próby narybku z przesadek I konserwowano w mieszaninie alkoholu etylowego i 40% formaliny, w stosunku 3 : 1, pozostały materiał w 4 i 10% formalinie. Pomiary liniowe oraz ciężar wyznaczano na materiale konserwowanym. Na podstawie własnych obserwacji a także danych E n g e r o v e j (N o w a k 1935), E i c h l e r (1938), stwierdzono, że konserwowanie nie wywiera istotniejszego wpływu na zmiany ciężaru narybku. Różnice pomiędzy ciężarem narybku żywego a konserwowanego kształtowały się w granicach od 0,15 do 2,74%, w większości badanych przypadków znacznie poniżej 2%.

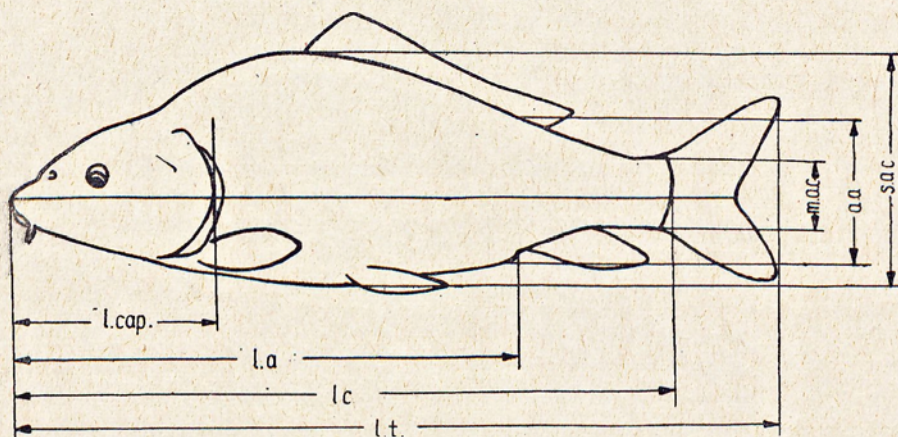
Wykonano następujące pomiary (ryc. 1 i ryc. 2): długość całkowita, długość ciała, długość odbytowa, długość głowy, najwyższa wysokość, wysokość odbytowa, najniższa wysokość, grubość oraz ciężar ciała.

Przy wyznaczaniu ciężaru posługiwano się wagą recepcyjną. Ryby

przed ważeniem osuszano na bibule filtracyjnej do zaniku wilgotnej plamy. Narybek z tarlisk odłowiony o oznaczonej godzinie ważono w całości i obliczano średni ciężar sztuki. Ciężar narybku z przesadek I i przesadek II wyznaczano indywidualnie i obliczano średnią z sumy uzyskanych



Ryc. 1. Schemat pomiarów larw karpia
Abb. 1. Messungsschema der larvalen Stadien der Karpfenbrut



Ryc. 2. Schemat pomiarów narybku karpia
Abb. 2. Messungsschema der Karpfenbrut

ciężarów indywidualnych narybku. Wykresy cech liniowych oraz ciężaru (ryc. 4, 5, 7 a i b, 8) oparto na wartościach średnich ważonych (\bar{X}_w). Cytowane w tekście w pierwszej kolejności dane liczbowe odnoszą się zawsze do narybku rodziny nr 4, dane podawane w kolejności drugiej do narybku rodziny nr 5.

Zebrany materiał liczbowy opracowano statystycznie według ogólnie stosowanych wzorów (R u s z c z y c 1955, W ł o d e k 1959 a, b). Obliczono

średnią arytmetyczną z wzoru: $Ma = \frac{\sum x}{N}$, odchylenie standardowe dla

prób powyżej 30 sztuk: $\sigma = \sqrt{\frac{\sum x^2}{N} - \frac{(\sum x)^2}{N}}$, odchylenie standardowe dla

sztuk poniżej 30 sztuk: $\sigma = \sqrt{\frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N}}{N-1}}$, błąd średni: $\pm m = \frac{\sigma}{\sqrt{N}}$,

współczynnik zmienności: $V = \frac{\sigma \cdot 100}{Ma}$,

Dla każdego pomiaru liniowego oraz ciężaru zestawiono zakres zmienności.

Wiek narybku określano w dobach. Uzyskane wyniki stanowiły podstawę do oceny zmian wzrostu liniowego i ciężaru badanego narybku.

W celu scharakteryzowania narybku obliczono kilka najczęściej stosowanych indeksów (C z u b a k 1961, 1963, S c h ä p e r c l a u s 1961):

długość całkowita w % długości ciała $\frac{l. t. \times 100}{l. c.}$,

długość ciała w % długości całkowitej $\frac{l. c. \times 100}{l. t.}$,

wskaźnik wygrzbiecienia $\frac{l. c.}{s. a. c.}$,

wskaźnik długości głowy $\frac{l. c.}{l. cap.}$,

wskaźnik grubości ciała (szerokości) $\frac{s. a. c.}{s. l. c.}$,

wskaźnik ciężaru przypadającego na jednostkę długości ciała, (1 cm), narybku $\frac{p. t. c.}{l. c.}$

współczynnik odżywienia według F u l t o n a $\frac{p. t. c. \times 100}{l. c^3}$

Wartości liczbowe indeksów zestawiono w tabelach III i IV, oraz na rysunku 9.

Proporcje ciała narybku podano w %, biorąc za podstawę długość ciała. Pomiar ten w przeciwieństwie do długości całkowitej jest pomiarem bardziej obiektywnym, przez to dokładniejszym i częściej stosowanym (W a l t e r 1901, W ł o d e k 1959 a, b, C z u b a k 1961, 1963). Przyjęto go przy obliczaniu proporcji ciała narybku także i z tego względu, że u młodych larw po wylęgu miejsce późniejszej płetwy ogonowej zajmuje początkowo niezróżnicowany fałd skórny (G r o d z i ń s k i 1961). Proporcje ciała przedstawiono oddzielnie dla narybku obu rodzin w tabelach V i VI oraz na ryc. 10 i 12.

Równoległe z odłowami narybku badano czynniki środowiska: temperaturę, tlen, alkaliczność, pH, plankton, faunę fitofilną oraz faunę denną.

Niektóre z prób biologicznych (fauna fitofilna, fauna denna) oceniano szacunkowo bezpośrednio nad stawem według skali *Starmacha* (1954), inne z prób (plankton) opracowywano po utrwaleniu w pracowni.

Stawy doświadczalne

Tarlisko Pod Borem nr 1 miało powierzchnię 252 m² i było w większości pokryte turzycami: *Carex Hudsoni* *Bennet*, *Carex Goodenoughi* *Gay*, *Carex vulpina* *L.*, w mniejszych ilościach *Poa palustris* *L.*, gdzieśniedzie *Equisetum limosum* *L.* oraz *Drepanocladus*, *Amblystegium* i *Calliergon*.

Tarlisko napełnione zostało wodą z ogrzewacza w dniu 4 czerwca. W dniu 5 czerwca otrzymało obsadę tarlaków, złożoną z jednej samicy i jednego samca. Samica była pochodzenia gołyskiego. Samiec pochodził z Rybackiej Stacji Doświadczalnej WSR w Mydlnikach.

W chwili wpuszczenia tarlaków temperatura wody tarliska wynosiła 19,6°C, w momencie tarła 21,7°C. Tarło obu par tarlaków miało przebieg prawie równoczesny. Dzielili je różnica tylko kilku godzin. Wcześniej wytarły się tarlaki Pod Borem. Ich tarło rozpoczęło się w dniu 6 czerwca o godzinie 24⁰⁰, przy słabym wietrze południowym, przy pH wody tarliska 7,0 i alkaliczności 0,8. Pierwsze larwy karpia (rodzina nr 5) zauważono w dniu 11 czerwca. Odłów tarliska w celu obsady przesadki I rozpoczęto w czwartym dniu po zauważonym wylęgu.

Tarlisko Pod Janikiem miało powierzchnię 227 m² i średnią głębokość 40 cm. Także i to tarlisko pokryte było w większości turzycami, wśród których przeważała *Carex cyperoides* *L.* (*Schellhammeria capitata* *Moench*). Tarlisko napełnione zostało wodą także w dniu 4 czerwca. 5 czerwca wpuszczono tarlaki, pochodzenia gołyskiego. Charakterystyka morfometryczna obu par tarlaków zawarta jest w tabeli I; podaje ją także *Włodek* (1960) w zestawieniu rodzin karpia hodowanych w Zespole Ochaby.

Tarło rozpoczęło się 7 czerwca o godzinie 4³⁰ nad ranem przy pH wody 6,5 i alkaliczności 0,7. Po czterech dniach od złożenia ikry zauważono wylęg (rodzina nr 4). Odłów tarliska w celu obsady przesadki I nastąpił w czwartym dniu po wylęgu.

Przesadka I Bażyniec Mały znajdowała się w niedużej odległości od tarliska. Powierzchnia jej zalewu wynosiła 2 ha, przy średniej głębokości około 70 cm. Przesadka nie była obsiewana, lecz otrzymała dwukrotnie superfosfat (pod koniec maja i pod koniec drugiej dekady czerwca) w łącznej ilości 100 kg oraz nawóz organiczny w postaci obornika i nawozu stałennego. Nawozy organiczne rozrzucono na dno przesadki przed jej zalaniem, nawóz mineralny rozsiano na wodę po zalaniu stawu. Obie przesadki napełniane były wodą stopniowo.

Z roślinności wodnej występującej w tym stawie na uwagę zasługiwała *Glyceria aquatica* (L.) W a h l b., *Heleocharis acicularis* R. B r o w n, *Polygonum amphibium* L., *Oenanthe aquatica* (L.), P o i r., kilka gatunków turzyc i w partiach stawu przy groblach dość liczny *Iris pseudacorus* L.

W dniu 14 czerwca do przesadki wpuszczono 160 000 sztuk wylęgu karpia rodziny nr 5, odłowionego z tarliska Pod Borem. W przesadce I narybek pozostawał 26 dni.

Przesadka I Pod Janikiem znajdowała się w bezpośrednim sąsiedztwie tarliska Pod Janikiem, powierzchnia 1 ha, średnia głębokość 50 cm. W roku poprzedzającym użytkowanie obsiana została mieszanką zbożowo-motylkową, w skład której weszły: pszenica i żyto po 30 kg, wyka ozima 45 kg oraz inkarnatka 15 kg. Przed siewem mieszanki przesadkę nawieziono azotniakiem (250 kg), superfosfatem (220 kg) oraz solą potasową (200 kg). Staw napełniono wodą, pozostawiając mieszankę w całości (bez koszenia). W dniu 14 czerwca do przesadki wpuszczono 80 000 sztuk wycieru rodziny nr 4 z tarliska Pod Janikiem. W przesadce narybek przebywał 26 dni.

Przesadka II Bażyniec Średni znajdowała się w sąsiedztwie przesadki I Bażyniec Mały, powierzchnia 4 ha, średnia głębokość 80 cm, nawazona superfosfatem w ilości 100 kg/ha.

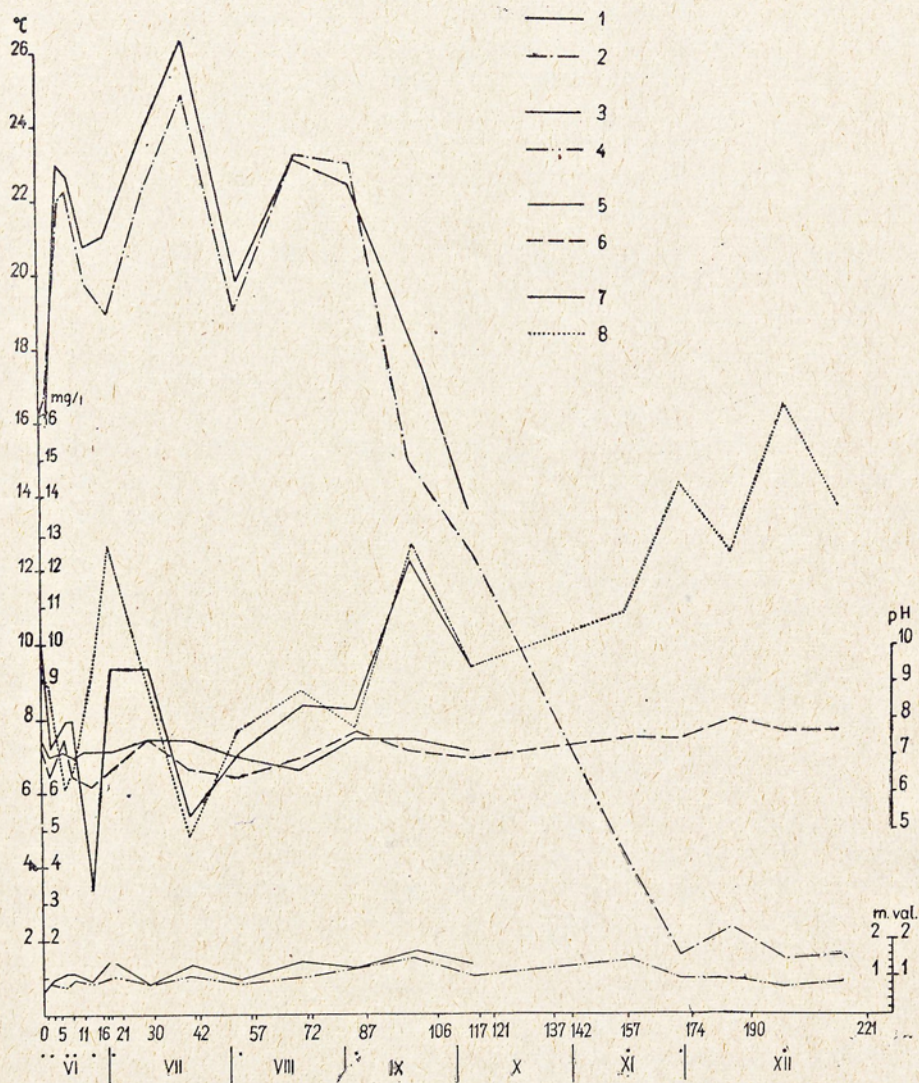
Z roślin wodnych najliczniej występowała *Glyceria aquatica* (L.) W a h l b., *Juncus effusus* L., *Carex gracilis* C u r t., *Carex fusca* B e l l e t A l l., mniej licznie *Potamogeton lucens* L., *P. natans* L. oraz *Oenanthe aquatica* (L.) P o i r.

W dniu 10 lipca przesadkę zarybiono 15 000 sztuk narybku z stawu Bażyniec Mały. 31 października odłowiono ogółem 10 600 sztuk narybku o ciężarze 900 kg. Średni ciężar sztuki wynikający z całkowitego odłowu stawu wynosił 84,90 g, natomiast średni ciężar sztuki z ostatniego odłowu próbnego 89,95 g; różnica była nieznaczna, wynosiła 5,05 g.

W wyniku odłowów próbnych w ciągu sezonu pozyskano 499 sztuk narybku. Zatem całkowita ilość narybku odłowionego ze stawu Bażyniec Średni wyniosła 11 099 sztuk, co stanowiło 73,99% całkowitej obsady stawu. Straty narybku w ciągu pobytu w przesadce II wyniosły 3901 sztuk, tj. 26,01% obsady.

Przesadka II Byczek Długi. Powierzchnia przesadki 4,5 ha; ponieważ w górnej partii stawu znajdowały się wierzchowiny, za właściwą powierzchnię uwzględnioną przy obsadzie przyjęto nieco ponad 3 ha. Średnia głębokość stawu była nieco większa niż w poprzednim, szczególnie w części stawu północno-wschodniej.

Przesadkę nawieziono superfosfatem w ilości 100 kg/ha. Z roślin wodnych najliczniej występowała *Glyceria aquatica* (L.) W a h l b., mniej licznie *Sagittaria sagittifolia* L., *Potamogeton lucens* L., *Typha latifolia* L.,



Ryc. 3. Czynniki środowiskowe: 1 — temperatura, stawy rodzina nr 4; 2 — temperatura, stawy rodzina nr 5; 3 — pH stawy rodzina nr 4; 4 — pH stawy rodzina nr 5; 5 — alkaliczność stawy rodzina nr 4; 6 — alkaliczność stawy rodzina nr 5; 7 — tlen stawy rodzina nr 4; 8 — tlen stawy rodzina nr 5

Abb. 3. Umweltfaktoren: 1 — Temperatur die Teiche mit Familie nr 4; 2 — Temperatur die Teiche mit Familie nr 5; 3 — pH-Wert die Teiche mit Familie 4; 4 — pH-Wert die Teiche mit Familie 5; 5 — Alkalinität die Teiche mit Familie 4; 6 — Alkalinität die Teiche mit Familie 5; 7 — Sauerstoffgehalt die Teiche mit Familie 4; 8 — Sauerstoffgehalt die Teiche mit Familie 5

Polygonum amphibium L., *Carex* sp. oraz wzdłuż grobli *Iris pseudacorus* L.

W dniu 10 lipca do przesadki wpuszczono 11 000 sztuk narybku rodziny nr 4 z przesadki Pod Janikiem. 26 października odłowiono 6531 sztuk narybku o ciężarze 597 kg. Średni ciężar narybku uzyskany z podsumowania całkowitego odłowu stawu wyniósł 91,41 g, natomiast średni ciężar sztuki z ostatniego odłowu próbnego 84,71 g; różnica była także nieznaczna i wynosiła 6,70 g.

W ciągu sezonu odłowiono z przesadki dla celów badawczych 398 sztuk narybku. Zatem całkowita ilość odłowionego narybku z przesadki Byczek Długi wyniosła 6929 sztuk, co stanowiło 62,99% obsady stawu.

Ubytki narybku za okres pobytu w przesadce II wyniosły 4071 sztuk, czyli 37,01% obsady stawu.

Czynniki środowiskowe

Wyniki analiz fizyko-chemicznych zestawiono na ryc. 3. Strona lewa wykresu odnosi się do pomiaru czynników w czasie sezonu wzrostu (14. VI — 6. X), strona prawa do okresu zimowania.

Minimalna temperatura wody w ciągu sezonu wynosiła 13,6°C oraz 12,6°C (6 października), maksymalna 26,3 oraz 24,8°C (23 lipca). Zawartość tlenu w wodzie badanych przesadek wahała się w granicach 4,3 i 3,3 mg/l (23 lipca) do 12,7 oraz 12,3 (2 lipca). Pod koniec sezonu wegetacyjnego, w miarę obniżania się temperatury wody w stawach zawartość tlenu wyraźnie się zwiększyła.

pH wody badanych przesadek utrzymywało się od 6,7 do 7,5 oraz 6,2 do 7,7. Nieznaczne wahania w ciągu sezonu wykazywała także alkaliczność wody wszystkich badanych stawów.

Omówienie wyników

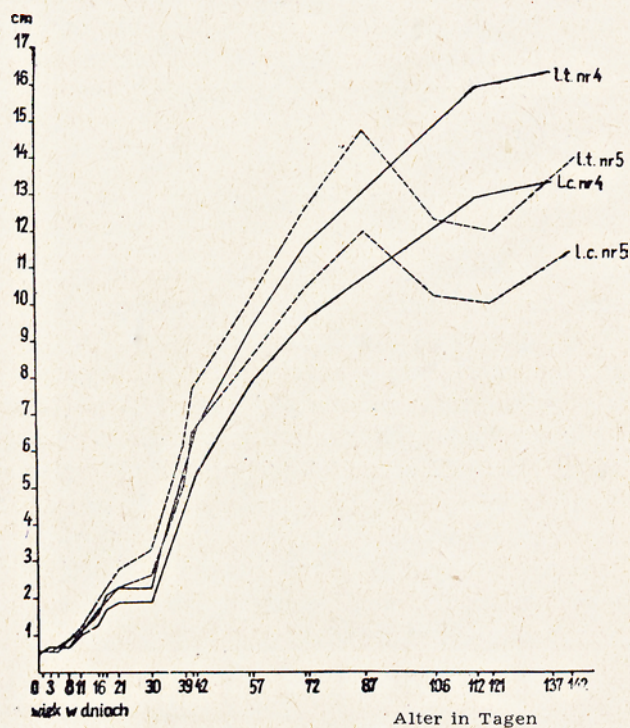
Zmiany wymiarów ciała

Przedstawione na ryc. 4 zmiany długości całkowitej i długości ciała narybku obu badanych rodzin karpia obejmują pierwszy sezon hodowlany (11 czerwca do 26 oraz 31 października).

Średnia długość ciała (l. c.) larw po wylęgu wynosiła 0,58 oraz 0,60 cm; średnia długość całkowita (l. t.) 0,61 oraz 0,63 cm. Zakres zmienności badanych cech liniowych był nieduży i kształtował się w przypadku długości ciała w granicach: 0,50—0,60 cm oraz 0,57—0,63 cm, w przypadku długości całkowitej: 0,53—0,64 cm oraz 0,60—0,66 cm. Przykładem różnicowania larw pod względem długości ciała już w chwili wylęgu są także

dane innych autorów. Nowak (1935) stwierdził u larw karpi długość ciała 0,48 cm, Żarnecki, Wdziękońska (1953) 0,50—0,60 cm, Gładkij (1956) 0,48 oraz 0,53 cm, Braginskaja (1960), 0,48—0,52 cm, Schäperclaus (1961), 0,40—0,60 cm, Skaziński (1965) 0,51 cm.

W wyniku obserwacji a także zgodnie z danymi innych autorów (Backiel 1954, Żarnecki, Czubak 1957, Żarnecki, Kar-



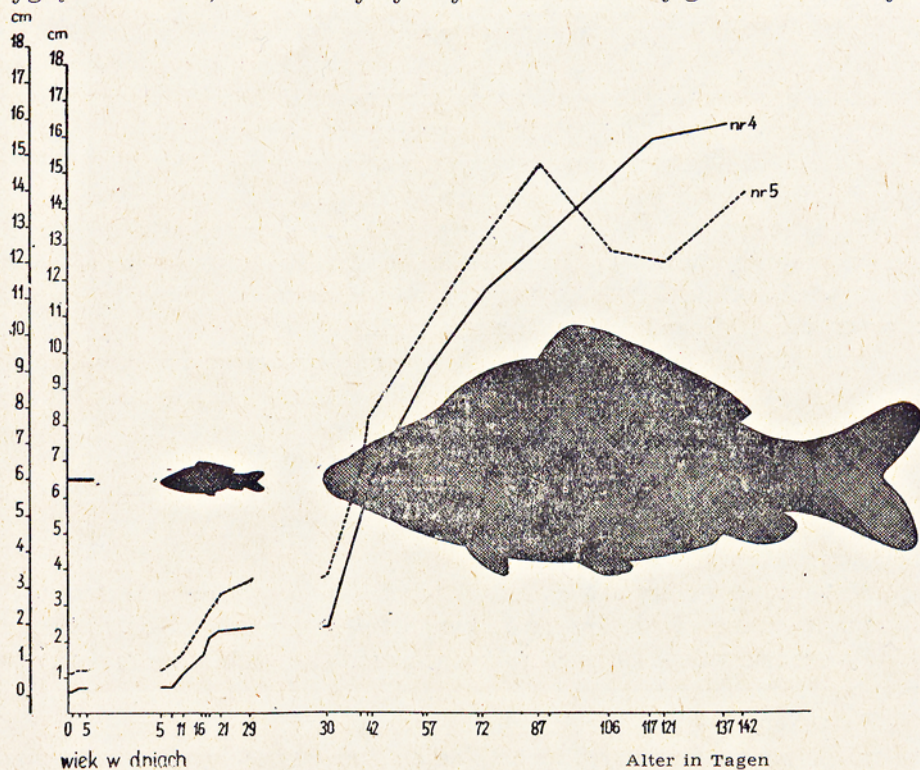
Ryc. 4. Zmiany *longitudo totalis* (l. t.) i *longitudo corporis* (l. c.) narybku dwóch rodzin (nr 4, nr 5)

Abb. 4. Die Veränderungen in *longitudo totalis* (l. t.) und in *longitudo corporis* (l. c.) der Karpfenbrut in zwei Karpfenfamilien (Nr 4, Nr 5)

owski, Rychlicki 1955, Żarnecki 1964) stwierdzono, że różnice w wielkości obserwowane są nawet u potomstwa jednej pary tarlaków. Są one wyraźniejsze u narybku w młodszych stadiach, w miarę wzrostu wyrównują się. Meien (Morozov 1946) oraz Braginskaja (1960) dopatrują się rozbieżności we wzroście larw, w wielkości ziarn ikry, zależnej od ilości zawartego w niej żółtka. Nie bez znaczenia wydaje się także okres czasu, w przeciągu którego jest składana ikra (Morozov 1951, Starmach 1957).

Pod koniec pierwszego sezonu a więc po 137 oraz 142 dobach od wylęgu badany narybek osiągnął średnią długość ciała l. c. 13,0 oraz 13,4 cm; Nowak (1935) podawał dla narybku z gospodarstw morawskich długości ciała 9,3 cm, Eichler (1938) z gospodarstw mazurskich 6,19—14,57 cm, Gładkij (1956) ze stawów Białorusi 10,1 cm, Skaziński (1962) z Gołysza (stawy kompleksu Gołysz I) 12,9 cm.

Krzywe ilustrujące wzrost narybku badanych rodzin (ryc. 5) miały wygląd trzech S, charakterystycznych dla trzech jego środowisk życia



Ryc. 5. Zmiany wzrostu narybku dwóch rodzin karpi (tarliska, przesadki I, przesadki II)

Abb. 5. Die Veränderungen im Wachstum der Karpfenbrut der zwei Karpfenfamilien (Laichteiche, Brutvorstreckteiche, Brutstreckteiche)

w pierwszym roku (tarlisk, przesadek I, przesadek II); w każdej z nich można było wyróżnić odcinek środkowy najbardziej stromy, odpowiadający maksymalnemu wzrostowi narybku oraz odcinki: początkowy i końcowy, o łagodnej linii, znamionujące osłabienie wzrostu. Opisywane krzywe były równocześnie odzwierciedleniem warunków troficznych badanych stawów.

W tarliskach wylęg karpia obserwowano przez pięć dni. Wzrost larw obu rodzin miał podobny przebieg. Łagodna linia krzywej w kształcie li-

tery S wskazywała, że wzrost larw w tych stawach przy dużym ich zagęszczeniu był bardzo nieznaczny. Intensywność wzrostu larw w tarliskach związana była ponadto z ich metamorfozą (Groździński 1961), warunkami temperatury i sposobem odżywiania. Należy bowiem podkreślić, że biologiczną osobliwością tego okresu jest zależność głównych funkcji życiowych organizmu (odżywianie, oddychanie) od obecności wreczka żółtkowego.

O decydującej roli wymienionych czynników na wzrost wylęgu świadczą zestawione poniżej przykłady. Pozostawiony w ciągu dziewięciu dni w tarlisku Pod Borem narybek osiągnął średnią długość ciała 0,68 cm, średni ciężar 0,0013 g oraz miał średni współczynnik odżywiania 0,43; tymczasem równowiekowy narybek z przesadki I wykazywał długość ciała 0,92 cm, ciężar 0,046 g i miał współczynnik odżywiania 0,52.

Z uwagi na słabsze tempo wzrostu narybku w pierwszych dniach po obsadzeniu przesadek I, przedstawione różnice nie były tak wyraźne jak te, które podawał Schäperclaus (1961). Autor ten stwierdził u narybku przetrzymywanego przez 10 dni w tarlisku długość ciała 0,6 cm, średni ciężar ciała 0,0027 g, podczas gdy u dziesięciodniowego narybku z przesadek I, długość ciała 1,3 cm, a ciężar 0,368 g.

Przykłady te najlepiej świadczą o tym, jak dalece na intensywność wzrostu u narybku wpływa zmiana środowiska. Są one również potwierdzeniem znanych w praktyce rybackiej metod Dubisza.

Pod koniec pobytu w tarliskach, larwy osiągnęły długość 0,71 oraz 0,69 cm. Podobne wartości dla długości ciała larw karpia z tarlisk podają: Černajev (1931) 0,65 cm, Nowak (1935) 0,69 cm, Gładkij (1956) 0,66 oraz 0,78 cm.

Reasumując należy stwierdzić, iż przebieg wzrostu larw karpia w tarliskach, pomimo różnic środowiskowych, jest wszędzie na ogół podobny, gdyż wszędzie zależy od tych samych czynników jakimi są: zagęszczenie, metamorfoza i odżywianie.

Po przeniesieniu larw karpia do przesadek I intensywność wzrostu wyraźnie się zwiększyła. Widać to ze stromego przebiegu krzywej wzrostu, np. u rodziny nr 5. U narybku drugiej z badanych rodzin tempo wzrostu zwiększyło się dopiero po paru dniach. W przesadkach I zarysowały się ponadto różnice w przyrostach pomiędzy narybkiem obu badanych rodzin (ryc. 4), które zwiększyły się jeszcze bardziej w przesadkach II.

Po krótkotrwałym nieznacznym zahamowaniu wzrostu pomiędzy ósmym a jedenastym dniem u narybku rodziny nr 5 przypuszczalnie na skutek spadku temperatury wody, intensywność wzrostu zwiększyła się i utrzymała w tym nasileniu aż do 21 dnia po wylęgu. Pod koniec pobytu narybku w przesadce I zanotowano znowu osłabienie wzrostu, spowodowane pogorszeniem się warunków pokarmowych przesadki.

Krzywa charakteryzująca wzrost narybku rodziny nr 4 wykazywała w przesadce I większe wahania, wywołane zmianą temperatury wody

w dniach 11—16 po wylęgu oraz spadkiem ilości fauny pokarmowej, szczególnie pod koniec pobytu narybku w tym stawie.

W związku z tym wydaje się celowa w przesadkach I częsta kontrola stanu odżywienia narybku i ilości fauny pokarmowej. Interwencja we właściwym czasie może zabezpieczyć nie tylko przed osłabieniem, lecz nawet przed zahamowaniem wzrostu narybku. Pod koniec pobytu w przesadkach I (pierwsza dekada lipca) to jest po 29 dniach od wylęgu, średnia długość ciała (l. c.) narybku wynosiła 1,9 oraz 2,6 cm; średnia długość całkowita (l. t.) 2,3 oraz 3,3 cm. Skala zmienności dla l. c. wynosiła 1,1—2,5 cm oraz 2,1—3,4 cm, natomiast dla długości całkowitej 1,3—3,1 cm oraz 2,7—4,2 cm.

Większą długość ciała w tym czasie osiągnął narybek rodziny nr 5. Rodzina ta także wykazywała mniejsze zróżnicowanie pod względem wymiarów liniowych, na co wskazywały obliczone w tym czasie wartości współczynnika zmienności.

Podobne wartości dla długości narybku z przesadek I podawali: Š a m a l (1935), N o w a k (1935), G ł a d k i j (1956) oraz nieznacznie wyższe S k a z i ń s k i (1962).

Stwierdzono, że intensywność wzrostu narybku w przesadkach I zależna jest, pomijawszy czynniki wewnętrzne (W ł o d e k 1959), od temperatury, obfitości pokarmu naturalnego i gęstości obsad. Wymienione trzy główne czynniki ściśle wiążą się z sobą i trudno rozstrzygnąć, który z nich jest najważniejszy.

Rola temperatury w początkowym etapie rozwoju larw i narybku (czas metamorfozy), jest powszechnie znana (Č e r n a j e v 1931, T a t a r k o 1965 oraz inni), podobnie jak pokarmu naturalnego, szczególnie w momencie przejścia larw na egzogeniczne odżywianie. O korzystnym wpływie umiarkowanych obsad na kondycję i zdrowotność narybku pisał już S p i e z a k o v (1935) oraz K o s t o m a r o v (1936) a potwierdziły to także niniejsze badania.

Najdłużej śledzono narybek w przesadkach II (około cztery miesiące). Krzywa wzrostu narybku rodziny nr 4 wykazywała harmonijny przebieg, natomiast krzywa wzrostu narybku rodziny nr 5 dużą nieregularność, począwszy od 87 doby po wylęgu, a więc od września (ryc. 4).

Najwyższy, o nie spotykanym dotąd nasileniu, impuls wzrostu zanotowano u narybku dopiero w przesadkach II (ryc. 4). Później intensywność wzrostu narybku nieco osłabła, jakkolwiek ciągle jeszcze, gdyż aż do 72 (trzecia dekada sierpnia) oraz 87 a nawet 117 dnia po wylęgu (początek października, rodzina nr 4) — utrzymywała się na wysokim poziomie (ryc. 4).

Najwyższe przyrosty liniowe u narybku w przesadkach II stwierdzili także N o w a k (1935), K o s t o m a r o v (1936), K ř i ž e n e c k y (1937) oraz G ł a d k i j (1956). G ł a d k i j notował maksymalne przyrosty ciała u narybku pomiędzy 21 a 43 dobą po wylęgu.

Pod koniec sezonu wegetacyjnego wraz z obniżaniem się temperatury wody i zmniejszaniem się ilości fauny pokarmowej wyraźnie zmalała intensywność wzrostu. Rozpoczynające się od 72 doby u narybku rodziny nr 4 nieznaczne załamanie wzrostu miałyoby na pewno łagodniejszy przebieg, gdyby w przedstawionych badaniach uwzględnione zostały jeszcze dwie kolejne próby narybku z września, których niestety nie udało się w tym czasie pozyskać. Spowodowana trudnościami w odłowach luka w materiale wpłynęła niewątpliwie na kształt przedstawionej krzywej.

W jesieni narybek rodziny nr 4 osiągnął średnią długość ciała (l. c.) 13,0 cm, średnia długość całkowita (l. t.) narybku wynosiła w tym czasie 16,0 cm. Zakres zmienności dla l. c. kształtował się w granicach 12,1—14,2 cm, natomiast dla długości całkowitej 15,2—17,6 cm. Narybek przedstawiał materiał bardzo wyrównany. Fakt, iż narybek ten także w tarlisku miał niski współczynnik zmienności, należy uznać za potwierdzenie wcześniejszych obserwacji Backieła (1954) oraz Morozova (1951), z których wynika, że wśród mniej zróżnicowanych w początkowym okresie populacji obserwuje się także w momencie odłowów mniejsze zróżnicowanie.

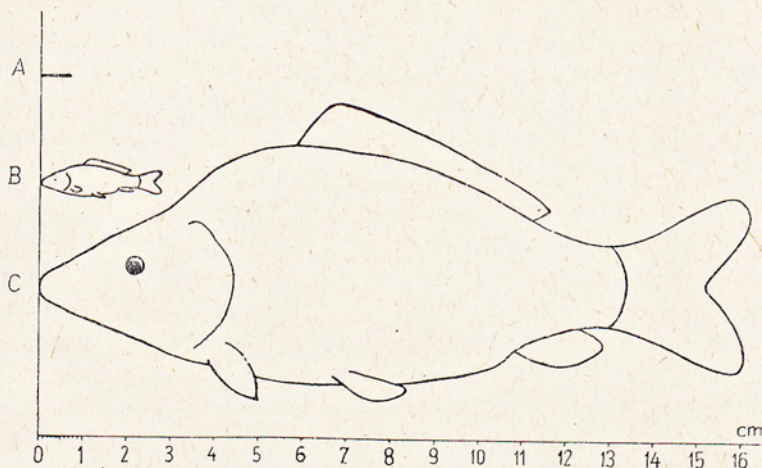
Przechodząc do charakterystyki narybku rodziny nr 5 należy podać, iż zanotowane pod koniec pierwszej dekady września załamanie wzrostu u narybku spowodowane zostało zapewne pogorszeniem się warunków troficznych w przesadce Bażyniec Średni. Przy stwierdzonym braku pasożytów i chorób, zanotowany wypadek osłabienia wzrostu można tłumaczyć jedynie wyczerpaniem się zapasów pokarmowych przesadki.

Gurzęda i Wolny (1962) stwierdzili u narybku z warunków hodowli ekstensywnej spadek wzrostu już w miesiąc do półtora od obsadzenia przesadek II, a w stawach z obsadą gęstszą nawet wcześniej. Wolny (1962) podaje, że wzrost narybku na pokarmie naturalnym miał charakter ciągły tylko w stawach o średnio licznych obsadach, lecz już we wrześniu narybek nie przyrastał wcale, a nawet schudł wskutek głodowania.

Średnia długość ciała l. c. narybku rodziny nr 5 w jesieni wynosiła 13,4 cm, a średnia długość całkowita l. t. 16,2 cm.

Zakres zmienności dla przedstawionego w pierwszej kolejności pomiaru liniowego narybku kształtował się w granicach 11,9—14,6, dla pomiaru drugiego: 14,1—17,3 cm. Średnie przyrosty liniowe narybku pod koniec pierwszego sezonu hodowli przedstawione są na ryc. 6.

Narybek rodziny nr 5 wykazywał większe zróżnicowanie niż narybek rodziny nr 4 i wyższy współczynnik zmienności. Narybek ten (rodzina nr 5) jednak już od przesadki I, a także w ciągu dwóch miesięcy pobytu w przesadce II wykazywał wyraźnie wyższe przyrosty liniowe i ciężaru i byłby niewątpliwie przewyższył pod względem wymiarów ciała narybek rodziny nr 4, gdyby nie załamanie, którego już nie był w stanie „nadrobić” wobec pogarszających się pod koniec sezonu wegetacyjnego czynników środowiskowych.



Ryc. 6. Przyrosty liniowe narybku karpia w pierwszym roku życia: A — tarliska, B — przesadki I, C — przesadki II

Abb. 6. Lineare Zuwächse der Karpfenbrut in den ersten Lebensjahr: A — Laichteiche, B — Brutvorstreckteiche, C — Brutstreckteiche

Długość odbytowa — *longitudo analis* (l. a) — u larw po wylęgu a także u narybku pod koniec pobytu w tarliskach była bardzo nieznaczna i zwiększyła się wyraźniej dopiero w przesadkach I. Tu także zanotowano pewne różnice pomiędzy narybkiem obu rodzin (ryc. 7 a). Średnie wartości, pod koniec pobytu narybku w przesadkach I, wynosiły 1,4 oraz 2,0 cm. Największe przyrosty tego wymiaru zanotowano w przesadkach II. Pod koniec sezonu różnice pomiędzy obu rodzinami były minimalne (9,8 oraz 10,0 cm).

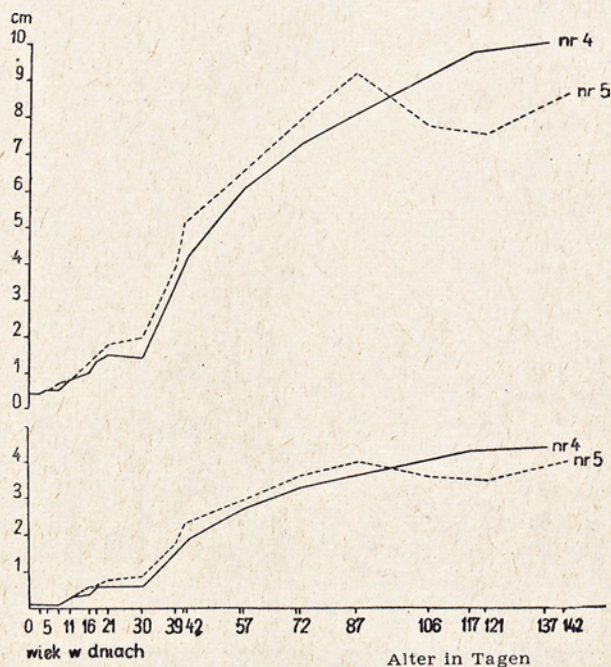
Długość głowy — *longitudo capitis* (l. cap.) u obu badanych rodzin po wylęgu była jednakowa i wynosiła średnio 0,1 cm. W tarliskach długość głowy larw zwiększała się nieznacznie (ryc. 7 a). Wyraźniejsze zmiany długości głowy zanotowano w przesadkach II. U narybku w jesieni długość głowy wynosiła 4,3 oraz 4,5 cm. Podobne wartości dla długości głowy u narybku w jesieni podawał Eichler (1938).

Najwyższa wysokość ciała — *summa altitudo corporis* (s. a. c.) — o niskich wartościach liniowych tej cechy nie tylko u larw po wylęgu (0,09 oraz 0,08 cm), lecz również w tarliskach i przesadkach I (0,6 oraz 0,9 cm), świadczą przytoczone dane (ryc. 7 b). Wyraźny wzrost tego wymiaru nastąpił dopiero w przesadkach II, pomiędzy 30 a 42 dobą po wylęgu. W jesieni narybek obu grup osiągnął identyczną wysokość ciała 5,5 cm. Podobne wartości u narybku w jesieni podawali Černajev (1931), Eichler (1938) oraz identyczne Włodek (1959).

Wysokość odbytowa — *altitudo analis* (a. a.) — u larw po wylęgu była mała (ryc. 7 b), proporcjonalna do nieznacznych wymiarów ciała narybku

w tym czasie i wynosiła 0,04 cm. Początkowo zmieniała się nieznacznie, wyraźniej dopiero po 11 dniach od wylęgu oraz pod koniec pobytu w przesadkach I (0,4 oraz 0,5 cm).

W przesadkach II wyraźniejszy wzrost tego wymiaru wystąpił dopiero od 30 dnia. Wysokość odbytowa u narybku w jesieni wynosiła 3,9 oraz 3,8 cm.



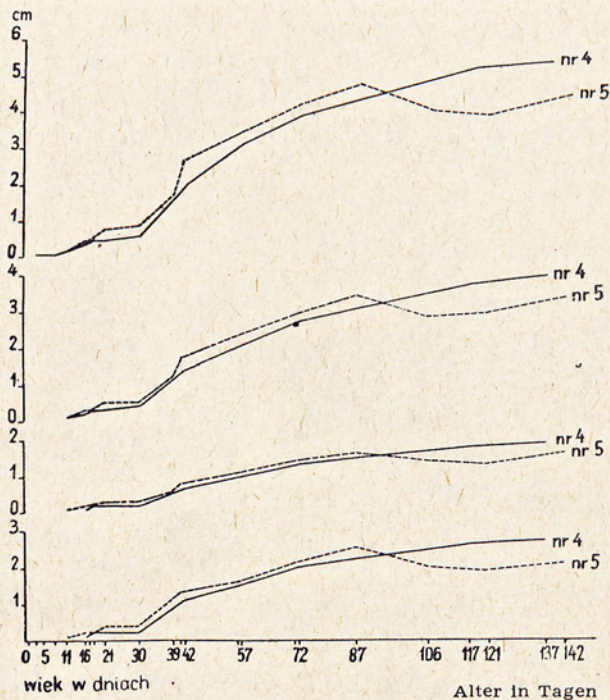
Ryc. 7 a. Zmiany (od góry do dołu) *longitudo analis*, *longitudo capitis* narybku dwóch rodzin karpia (nr 4, nr 5)

Abb. 7 a. Die Veränderungen (von oben nach unten) in *longitudo analis*, *longitudo capitis* der Karpfenbrut in zwei Karpfenfamilien (Nr 4, Nr 5)

Najniższa wysokość ciała — *minima altitudo corporis* (m. a. c.) — na ogół niewiele się zmieniała w ciągu sezonu. U larw w tarliskach wynosiła 0,02 oraz 0,03 cm. Szybszy wzrost tego wymiaru zanotowano dopiero od 30 doby po wylęgu. U narybku w jesieni wynosiła średnio 1,8 oraz 1,9 cm (ryc. 7 b). Identyczne wartości u narybku w jesieni stwierdził W ł o d e k (1959).

Zmiany grubości (szerokości) ciała — *summa latitudo corporis* (s. l. c.) (ryc. 7 b), w pierwszym roku życia można podzielić na trzy okresy. Pierwszy od 11 oraz 16 (początek pomiarów) do 30 dnia po wylęgu odznaczał się powolnym wzrostem grubości ciała, drugi od 30 do 42 dnia największymi, trzeci od 42 dnia aż do końca sezonu wykazywał najmniejsze zmiany. W momencie rozpoczynania pomiarów (16 oraz 11 dzień po wylęgu)

grubość ciała narybku wynosiła 0,1 cm, pod koniec pobytu w przesadkach I 0,2 oraz 0,4 cm, natomiast u narybku w jesieni 2,7 oraz 2,8 cm. Nieco mniejszą grubość ciała u narybku w jesieni (2,2 cm) podawał Eichler (1938) oraz Włoddek (1959) 2,4 cm. Wzrost grubości ciała narybku zwiększał się w miarę wzrostu jego wysokości ciała. U narybku w jesieni grubość ciała stanowiła połowę jego najwyższej wysokości. Należy przy-



Ryc. 7.b. Zmiany (od góry do dołu) *summa altitudo corporis*, *altitudo analis*, *minima altitudo corporis*, *summa latitudo corporis* narybku dwóch rodzin karpia (nr 4, nr 5)

Abb. 7 b. Die Veränderungen (von oben nach unten) in *summa altitudo corporis*, *altitudo analis*, *minima altitudo corporis*, *summa latitudo corporis* der Karpfenbrut in zwei Karpfenfamilien (Nr 4, Nr 5)

puszczać, że na wzrost grubości ciała u narybku miały wpływ warunki troficzne środowiska.

Zmiany ciężaru ciała u narybku — *pondus totius corporis* (p. t. c.). Ciężar ryb ma zasadnicze znaczenie dla celów gospodarczych i zdaniem wielu autorów (Křiženecky 1937, Starmach 1955, Żarnecki, Karbowski, Rychlicki 1955, Anwand 1961 oraz Pliszka 1964) przedstawia ważny wskaźnik charakterystyki ich ciała. Křiženecky stwierdził u karpi współzależność pomiędzy długością ciała a ich ciężarem i zalecał ocenę ryb prowadzić z uzyskanych w określonym wieku pomiarów liniowych i ciężaru. Stegman (1965) radził ocenę wartości

hodowlanej karpia przeprowadzać w każdym roku jego życia oddzielnie i opierać się raczej na przyrostach liniowych.

Zmiany ciężaru badanego narybku obu rodzin przedstawiono graficznie także za pomocą krzywej w kształcie litery S. Przedstawione na ryc. 8 zmiany ciężaru obejmują ze względów technicznych wartości dopiero powyżej grama. Całość zmian ciężaru larw i narybku zawierają tabele (niepublikowane).

Krzywa ciężaru narybku rodziny nr 4 wykazywała harmonijny przebieg, w przeciwieństwie do krzywej obrazującej zmiany u narybku nale-



Ryc. 8. Zmiany *pondus totius corporis* narybku dwóch rodzin
Abb. 8. Die Veränderungen in *pondus totius corporis* der Karpfenbrut in zwei Familien (Nr 4, Nr 5)

żącego do rodziny nr 5. Średni ciężar larw karpia w dniu wylęgu wynosił 0,0010 g. Podobny ciężar larw po wylęgu stwierdził Nowak (1935) oraz Gładkij (1956), nieco większy Skaziński (1962).

W tarliskach zmiany ciężaru larw były nieznaczne. W miarę resorpcji zapasów woreczka żółtkowego obserwowano u larw zmiany w kierunku zmniejszania się ciężaru. Ta tendencja zmian ciężaru w kierunku negatywnym utrzymała się do końca pobytu larw w tarliskach. Podobne zmiany ciężaru u larw karpia w ciągu pierwszych pięciu dni po wylęgu obserwował Nowak (1935).

Ponowny wzrost ciężaru u narybku nastąpił dopiero w przesadkach I i związany był ze zmianą środowiska i przejściem do egzogenicznego odżywiania się.

Jednak ogólnie można scharakteryzować wzrost ciężaru u narybku w przesadkach I także jako nieznaczny. Przyrosty ciężaru ciała u narybku w tym czasie zależą poniekąd także od umiarkowanych przyrostów dłu-

gości ciała, gdyż zgodnie z danymi K ř i ž e n e c k i e g o (1937) intensywniejszy wzrost ciężaru nie jest możliwy bez wyraźniejszego wzrostu wymiarów liniowych ciała.

Szybszy wzrost ciężaru wskazuje na lepsze warunki pokarmowe. Podobną charakterystykę dla zmian ciężaru narybku w przesadkach I podają: Nowak (1935), Kostomarov (1936), K ř i ž e n e c k y (1937) oraz Gładkij (1956).

Wyraźny wzrost ciężaru narybku nastąpił dopiero w przesadkach II, po kilku dniach od ich przeniesienia, wraz z wyraźniejszym także w tym czasie wzrostem długości ich ciała. W przesadkach II zaznaczyły się także różnice w przyrostach ciężaru pomiędzy narybkiem obu rodzin. Lepsze przyrosty ciężaru wykazywał narybek rodziny nr 5 (ryc. 8). Maksymalny wzrost ciężaru u narybku rodziny nr 5 zanotowano pomiędzy 30 a 87 dobą po wylęgu, tj. w ciągu drugiej dekady lipca do początku września. Gładkij (1956) zaobserwował największe przyrosty ciężaru u narybku pomiędzy 73 a 121 dniem po wylęgu, a więc w sierpniu i dwóch dekadach września.

Największe przyrosty ciężaru u narybku rodziny nr 4 notowano pomiędzy 30 a 117 dobą po wylęgu (druga dekada lipca do pierwszych dni października). Później wzrost ciężaru był nieco wolniejszy, lecz wyraźniej osłabł dopiero pod koniec października.

Począwszy od 57 do 87 dnia po wylęgu różnice w przyrostach ciężaru pomiędzy obiema rodzinami stawały się coraz bardziej wyraźne. Przyczyn załamania się ciężaru u narybku rodziny nr 5, podobnie jak wzrostu liniowego, należy zapewne szukać w pogorszeniu się warunków pokarmowych w przesadce II.

Średnie ciężary narybku obu rodzin uzyskane z odłowów próbnych w jesieni były prawie identyczne i wynosiły 84,71 oraz 89,95 g. Średnie ciężary narybku wynikające z podsumowania całkowitego odłowu stawów były — jak już wspomniano — nieco inne i wynosiły 91,41 oraz 84,90 g. Różnice pomiędzy ciężarami wynikającymi z odłowów próbnych a ciężarami uzyskanymi z odłowu stawów w jesieni były nieduże i wynosiły 6,70 oraz 5,05 g. W pierwszym przypadku (rodzina nr 4) średni ciężar uzyskany z odłowu próbnego był mniejszy od średniego ciężaru uzyskanego z odłowu stawu w jesieni, w drugim przypadku (rodzina nr 5) był większy. Różnice pomiędzy ciężarem wynikającym z odłowów próbnych a ciężarem uzyskanym z całkowitego odłowu stawów w jesieni stwierdził także Anwand (1961). Były one jednak większe od różnic powyżej przedstawionych.

Rozpiętość ciężaru narybku pod koniec pierwszego roku życia może być duża (Rudziński 1928, Eichler 1938, Żarnecki, Karbowski, Rychlicki 1955, Gładkij 1956, Żarnecki, Czubał 1957, Steffens 1963, Anwand 1961, Wolny 1962, Żar-

Indeksy budowy ciała i współczynnik odżywienia
 Körperbauindexe und Fultonskoeffizient der

staw Teich	data odłowu Abfischungsdatum	wiek w dobach Alter in Tage	ilość ryb Fischzahl	l.c. $\frac{w}{in}$ % l.t.		l.t. $\frac{w}{in}$ % l.c.		l.c. : s.a.c.	
				zakres zmienności Variations- breite	średnio Mittel	zakres zmienności Variations- breite	średnio Mittel	zakres zmienności Variations- breite	średnio Mittel
Tarlisko Laichteich	11.VI		80	94,4-95,0	94,7	105,1-105,8	105,4	5,70-6,76	6,23
	12.VI	1	160	94,7-95,3	94,9	104,8-105,5	105,1	6,29-6,92	6,57
	14.VI	3	200	95,0-95,5	95,3	104,7-105,1	104,8	5,99-6,14	6,03
	16.VI	5	150	95,4-95,5	95,4	104,6-104,7	104,6	5,94-6,29	6,09
Przesadka I Brutvorsteck- teich	19.VI	8	150	95,3-95,6	95,5	104,5-104,8	104,6	5,67-6,27	6,00
	22.VI	11	115	90,6-91,5	90,9	109,2-110,3	109,9	4,10-4,40	4,22
	27.VI	16	218	83,9-84,7	84,3	118,3-119,1	118,5	3,26-3,47	3,32
	29.VI	18	206	81,6-85,5	82,8	116,9-122,4	120,6	3,12-3,20	3,16
2.VII	21	170	81,8-83,0	82,4	120,0-122,4	121,1	3,20-3,47	3,33	
Przesadka II Brutsteck- teich	11.VII	30	97	79,7-80,1	79,9	124,7-125,3	124,9	2,96-3,04	3,02
	23.VII	42	90	83,0-83,3	83,1	119,9-120,4	120,1	2,47-2,55	2,50
	7.VIII	57	69	83,7-84,0	84,0	118,4-119,4	119,2	2,41-2,51	2,46
	22.VIII	72	93	82,7-82,9	82,8	120,5-120,9	120,3	2,33-2,40	2,36
	6.X	117	19		81,5		122,6		2,39
26.X	137	30		81,1		123,1		2,35	
Magazyny zimowe Winter- magazine	10.XI	152	6		81,2		123,0		2,32
	2.XII	174	15		81,9		122,0		2,40
	18.XII	180	7		82,1		121,7		2,34
	19.III	271	10		83,7		119,3		2,35

necki 1964), zależnie od systemu hodowli narybku (ekstensywny lub intensywny), gęstości obsad, żyzności stawów, możliwości wzrostowych organizmu, długości sezonu oraz innych.

Eleonskij oraz Arnold (Gładkij 1956) uważali ciężar narybku w jesieni w granicach 30—100 g za gwarancję dobrego zimowania i wzrostu w następnym sezonie hodowlanym.

Narybek obu badanych rodzin, nawet pomimo zanotowanego u jednej z nich załamania wzrostu liniowego i ciężaru, osiągnął w jesieni ciężar, który pozwolił mu na dobre prezimowanie i start w drugim sezonie hodowlanym, jak na to wskazują badania Włodka (1959) oraz Szumca (1965). Można zatem powiedzieć, że osiągnięty przez narybek w pierwszym roku wzrost liniowy i ciężaru wpłynął na jego rozwój i przyrosty także w latach następnych.

Indeksy budowy ciała

Najlepszymi sposobami przedstawienia pokroju ciała karpia są, zgodnie z poglądem wielu autorów (Eichler 1938, Czúbak 1961, 1963,

Tabela III
Tabelle III

narybku karpia. Rodzina nr 4. Stawy Pod Janikiem
Karpfenbrut. Familie nr 4. Die Teiche in Pod Janikiem

l.c. : l.cap.		s.a.c. : s.l.c.		p.t.c. : l.c.		współczynnik Fultona dla l.c. Fultonskoeffizient für l.c.	
zakres zmienności Variationsbreite	średnio Mittel	zakres zmienności Variationsbreite	średnio Mittel	zakres zmienności Variationsbreite	średnio Mittel	zakres zmienności Variationsbreite	średnio Mittel
5,19-5,30	5,24			0,0018-0,0020	0,0019	0,41-0,72	0,57
4,88-5,18	4,98			0,0016-0,0020	0,0018	0,35-0,48	0,41
4,03-4,26	4,10			0,0019-0,0024	0,0021	0,29-0,66	0,39
4,11-4,13	4,12			0,0019-0,0019	0,0019	0,27-0,27	0,27
3,95-4,04	4,00			0,0017-0,0025	0,0021	0,27-0,44	0,33
3,30-3,48	3,36			0,0108-0,0136	0,0115	1,03-1,20	1,04
2,72-2,77	2,74	2,21-2,48	2,36	0,0342-0,0411	0,0375	1,82-2,34	2,03
2,74-2,78	2,76	2,36-2,44	2,39	0,0639-0,0853	0,0741	2,41-2,42	2,43
2,79-2,83	2,81	1,89-2,15	2,06	0,0754-0,1123	0,0958	2,25-2,68	2,48
2,74-2,75	2,74	2,13-2,22	2,18	0,0897-0,1158	0,1007	2,62-2,83	2,72
2,78-2,81	2,80	1,94-1,95	1,94	0,9703-1,3269	1,1469	3,66-3,86	3,78
2,84-2,94	2,88	2,01-2,05	2,02	1,5195-2,3989	2,0219	3,43-3,72	3,59
2,85-2,87	2,86	2,00-2,01	2,00	3,3300-3,6405	3,4409	3,59-3,86	3,69
	3,00		2,03		6,1020		3,60
	2,97		2,02		6,5744		3,71
	3,01		2,04		6,5162		3,85
	3,02		1,97		6,8405		3,88
	2,96		1,93		7,7730		4,07
	2,83		2,16		6,3950		3,41

Schäperclaus 1961, Pliszka 1964 oraz innych) dobre fotografie, wskaźniki biologiczne i cyfrowe.

Na przykładzie najczęściej stosowanych indeksów podano charakterystykę narybku z Gołysza. Średnie wartości indeksów i zakres ich zmienności przedstawiono w tabelach III i IV i na ryc. 9.

Porównanie wskaźników budowy ciała larw i narybku karpia obu rodzin dało następujące wyniki.

Długość ciała w procentach długości całkowitej. W pierwszym okresie życia larw karpia po wylęgu, gdy ciało ich jest otoczone przez niezróżnicowany fałd skórny, udział długości ciała (l.c.) w długości całkowitej (l.t.) jest względnie duży (94,7 oraz 95,6%). W miarę wzrostu i różnicowania się narybku obserwuje się zmiany w kierunku względnego zmniejszania się długości jego ciała (82,4 oraz 82,0%) przy równoczesnym wzroście jego długości całkowitej. Od ustabilizowania się postaci ciała narybku (42 dzień po wylęgu, przy l.c. 5,4 oraz 6,5 cm) wskaźnik długości ciała był już do końca sezonu mało zmienny. U narybku w jesieni wynosił 81,2 oraz 82,4%. Zakres wahań był mały u narybku obu rodzin na wszystkich etapach jego rozwoju (ryc. 10, tabela III i IV). Niestety żaden z autorów

Indeksy budowy ciała i współczynnik odżywienia
 Körperbauindexe und Fultonskoeffizient der

staw Teich	data odłomu Abfichungsdatum	wiek w dobach Alter in Tage	ilość ryb Fischzahl	l.c. w % l.t.		l.t. w % l.c.		l.c. : s.a.c.	
				zakres zmienności Variations- breite	średnio Mittel	zakres zmienności Variations- breite	średnio Mittel	zakres zmienności Variations- breite	średnio Mittel
Terliško Laichteich	11.VI		66	95,4-95,8	95,6	104,3-104,7	104,5	7,15-7,20	7,17
	12.VI	1	120	95,2-95,8	96,0	104,3-104,9	104,7	6,44-7,13	6,75
	14.VI	3	120	94,9-	94,9	105,3-	105,3	6,28-6,57	6,38
Przesadka I Brutvorsteck- teich	16.VI	5	146	94,6-95,7	95,1	104,4-105,6	105,0	6,36-6,98	6,70
	19.VI	8	93	95,5-95,6	95,5	104,5-104,6	104,5	5,76-6,56	6,04
	22.VI	11	80	89,5-89,6	89,5	111,5-111,6	111,5	3,71-3,77	3,74
	27.VI	16	213	82,5-83,9	83,3	119,0-121,1	119,8	2,94-3,16	3,06
	28.VI	17	211	81,8-83,1	82,4	120,2-122,1	121,1	3,19-3,39	3,25
2.VII	21	187	81,6-82,6	82,0	120,9-122,5	121,7	2,73-2,83	2,78	
Przesadka II Brutsteckteich	11.VII	30	97	79,0-79,9	79,3	125,1-126,4	125,9	2,81-2,92	2,86
	20.VII	39	73	80,7-81,2	81,0	122,0-123,8	122,9	2,64-2,81	2,70
	22.VII	41	94	83,9-84,5	84,3	118,2-119,1	118,5	2,37-2,47	2,41
	6.VIII	56	31	83,6-84,9	84,4	117,7-119,5	118,3	2,32-2,53	2,46
	21.VIII	71	70	82,7-84,7	83,5	118,0-120,8	119,6	2,37-2,38	2,37
	6.IX	87	58	81,8-82,1	81,9	121,6-122,1	121,9	2,44-2,50	2,46
	25.IX	106	35	82,5-83,6	83,0	119,5-121,5	120,4	2,35-2,42	2,37
	10.X	121	6		82,7		120,9		2,42
	31.X	142	35		82,3		121,4		2,39
	Magazyn zimowe Wintermagazine	15.XI	157	12		82,4		121,2	
2.XII		174	14		82,3		122,0		2,43
18.XII		190	15		81,6		122,4		2,45
18.I		221	15		82,3		121,4		2,47
20.II		254	15		82,6		121,0		2,56
19.III		281	13		83,6		119,4		2,49
25.IV		318	27		83,1		120,3		2,56

nie badał zmian wskaźnika w ciągu sezonu. Czubałk (1961) obliczył go dla karpia w stadium K₂ (84%) i stwierdził, że na jego wartości miały wyraźny wpływ warunki troficzne stawów.

Długość całkowita w procentach długości ciała. Porównując sąsiadujące z sobą na rysunku 10 wykresy można powiedzieć, że opisywany kolejno indeks jest odwrotnością poprzedniego. Długość całkowita l. t. stanowiła w dniu wylęgu 105,4 oraz 104,5% długości ciała larw. W pierwszych dniach wartości wskaźników zmieniały się nieznacznie. Dopiero z chwilą różnicowania się fałdu skórniego na płetwy nieparzyste, szczególnie ogonową, długość całkowita zwiększyła się wyraźniej i pod koniec 30 dnia po wylęgu osiągnęła najwyższe wartości (ryc. 8). Później wartości wskaźnika znowu zmniejszyły się a od 42 dnia do końca sezonu utrzymywały na mniej więcej jednakowym poziomie. U narybku w jesieni wskaźnik wynosił średnio 123,0 oraz 121,0% (tabela III i IV). Także i ten wskaźnik nie

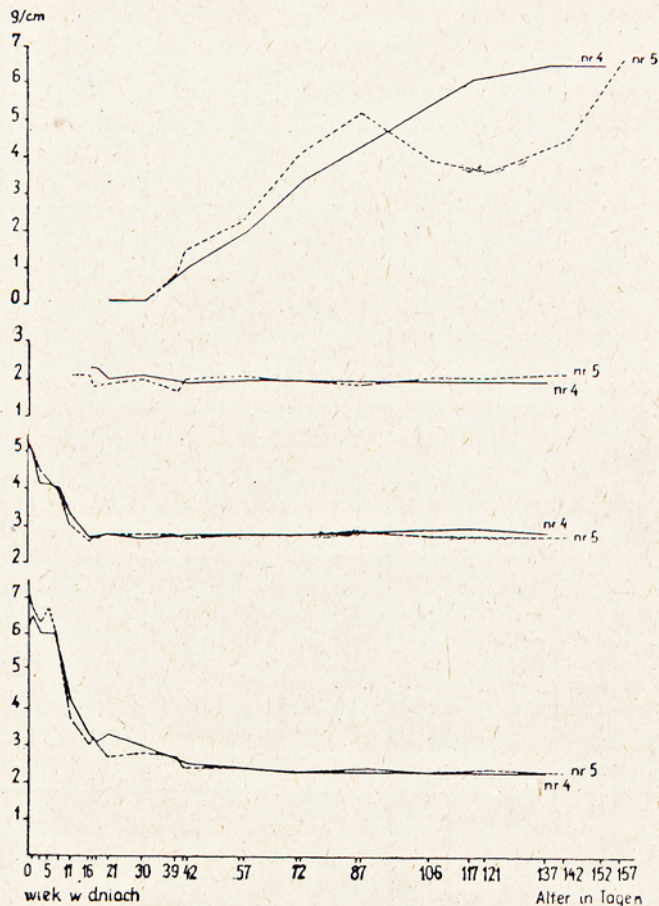
narybku karpia. Rodzina nr 5. Stawy Pod Borem
Karpfenbrut. Familie nr 4. Die Teiche in Pod Bór

Tabela IV
Tabelle

l.c. : l. cap.		s.a.c. : s.l.c.		p.t.c. : l.c.		współczynnik Fultona dla l.c. Fultonskoeffizient für l.c.	
zakres zmienności Variations- breite	średnio Mittel	zakres zmienności Variations- breite	średnio Mittel	zakres zmienności Variations- breite	średnio Mittel	zakres zmienności Variations- breite	średnio Mittel
5,18-5,33	5,25			0,00131-0,00196	0,0016	0,204-0,524	0,364
4,96-5,16	5,04			0,00147-0,00184	0,0016	0,318-0,503	0,437
4,07-4,62	4,41			0,00128-0,00213	0,0015	0,320-0,460	0,338
4,06-4,48	4,28			0,00172-0,00199	0,0018	0,360-0,391	0,375
3,86-4,12	3,96			0,00386-0,00574	0,0047	0,444-0,583	0,523
3,01-3,01	3,01	2,14-2,23	2,18	0,0161 -0,0186	0,0172	1,358-1,439	1,365
2,64-2,69	2,66	2,08-2,13	2,10	0,0719 -0,0880	0,0776	2,497-2,755	2,568
2,73-2,79	2,76	1,82-2,04	1,89	0,0639 -0,0855	0,0742	1,983-2,422	2,222
2,78-2,87	2,82	1,93-2,10	1,99	0,1589 -0,1819	0,1706	2,931-3,169	3,063
2,84-2,86	2,85	1,94-2,10	2,04	0,1681 -0,2127	0,1976	2,603-2,941	2,822
2,76-2,77	2,81	1,65-1,78	1,72	0,9031 -1,0585	0,9900	3,346-3,803	3,648
2,76-2,81	2,78	2,01-2,10	2,05	1,4665 -1,7624	1,5725	3,618-3,709	3,660
2,80-2,99	2,88	2,06-2,14	2,11	1,9699 -2,7607	2,3824	3,211-3,622	3,392
2,78-2,88	2,83	1,93-2,16	2,04	4,0928 -4,3295	4,1897	3,716-3,908	3,795
2,95-3,03	2,98	1,90-2,00	1,94	4,9115 -5,4832	5,2675	3,297-3,749	3,597
2,79-2,89	2,83	2,09-2,14	2,11	3,3718 -4,4510	3,9277	3,841-3,986	3,899
	2,83		2,16		3,6503		3,650
	2,84		2,21		4,5931		3,503
	2,95		1,95		6,7133		3,739
	2,94		2,04		5,9003		3,705
	3,01		1,94		6,7271		3,677
	2,97		1,92		6,1691		3,580
	2,88		1,95		5,6661		3,238
	2,90		2,09		5,9741		3,156
	2,88		2,12		5,5854		3,074

był badany w ciągu sezonu przez żadnego z cytowanych autorów. Włodek (1959) podał wartości wskaźnika obliczone jedynie dla narybku w jesieni, które wynosiły 117,9 oraz 118,8%. Podobne wartości, lecz dla karpia w stadium K₂ podawał Czuba (1961).

Wskaźnik wygrzbiecienia. Wśród cech charakteryzujących morfologiczną stronę rozwoju narybku i nie tylko narybku na pierwsze miejsce wysuwa się znajomość względnej wielkości najwyższej wysokości ciała. Hofer (1898) oraz Walter (1901) uważali ją za cechę dziedziczną i przyjęli za kryterium podziału ras. Jak wykazały późniejsze badania jest to cecha zmienna i bardzo zależna od czynników środowiskowych (Eichler 1938, Starmach 1955, Urbanowicz 1956, Włodek 1959, Schäperclaus 1961). Obszerne studia nad wskaźnikiem wygrzbiecienia ryb młodszych i starszych roczników prowadzili Černajev (1931), Kostomarov (1936) oraz Eichler (1938). Zdaniem Waltera



Ryc. 9. Zmiany wskaźników budowy ciała narybku dwóch rodzin karpia (nr 4, nr 5) od góry do dołu: ciężaru ciała, grubości ciała, długości głowy, wygrzbiecienia
 Abb. 9. Die Veränderungen der Körperbauindexen von Karpfenbrut in zwei Familien (Nr 4, Nr 5) von oben nach unten: Körpergewichtes, Körperdicke, Kopflänge, Hochrückigkeit

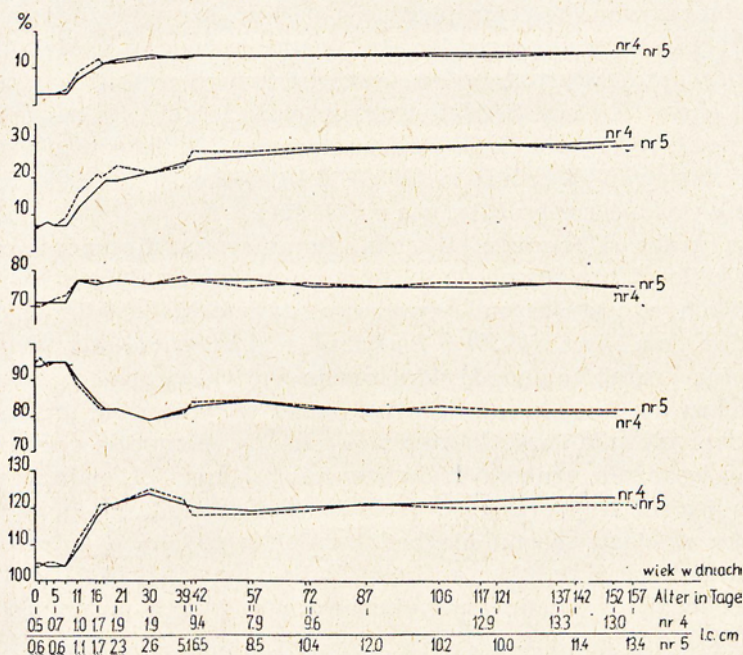
(1901) indeks wygrzbiecienia podlega wahaniom w poszczególnych klasach wieku ryb. Eichler twierdził, iż z kształtu ciała narybku można orientować się co do kształtu starszych roczników. Spiczakow (1935) oraz Wunder (1949) przypisywali dozowaniu warunków zewnętrznych (obsady, pokarm) duży wpływ na wygrzbiecienie ryb. Starmach (1955), podawał, że w dobrych warunkach pokarmowych silniej przyrasta część grzbietowa, słabiej brzuszna. Także Czubak (1963) był zdania, że indeks wygrzbiecienia jest miarą stanu odżywienia ryb w obrębie populacji.

Sezonowe zmiany wskaźnika wygrzbiecienia przedstawiono na ryc. 9

i tabelach III i IV. Niższe wartości wskaźnika oznaczają wyższy stopień wygrzbiecienia, wartości wyższe stopień wygrzbiecienia niższy.

W dniu wylęgu lepszy wskaźnik wygrzbiecienia miał narybek rodziny nr 4 (6,23). Indeks wygrzbiecienia narybku rodziny nr 5 był niższy (7,17). Oznaczało to, że najwyższa wysokość ciała u larw w dniu wylęgu mieściła się w długości ich ciała średnio aż przeszło sześć- i siedmiokrotnie. Sylwetka młodego karpia jest więc w początkowym okresie życia wydłużona. U larw w tarliskach i przesadkach I obserwuje się intensywniejszy wzrost ciała w kierunku długości niż na wysokość. Praktycznie można stwierdzić, że od ustabilizowania się postaci ciała po okresie postembryonalnym (w przedstawionych badaniach około 42 dnia po wylęgu), narybek okazuje przyspieszenie wzrostu na wysokość i osiąga stałe wartości indeksu. Eichler (1938) podaje, że narybek rasy ajszgrundzkiej (rasa karpia wysoko-wygrzbieconych) osiągał stałe wartości indeksu wygrzbiecienia dopiero w drugim roku życia.

Już pod koniec pobytu w przesadkach I wskaźnik wygrzbiecienia narybku wyraźnie się zmienił, na co wskazują przytoczone wartości (3,02



Ryc. 10. Zmiany proporcji ciała narybku dwóch rodzin karpia (nr 4, nr 5) w % l. c., (od góry do dołu): *minima altitudo corporis*, *altitudo analis*, *longitudo analis*, *longitudo corporis* w % *longitudo totalis*, *longitudo totalis*

Abb. 10. Die Veränderungen der Körperproportionen der Karpfenbrut der zwei Familien (Nr 4, Nr 5) in % l. c., (von oben nach unten): *minima altitudo corporis*, *altitudo analis*, *longitudo analis*, *longitudo corporis* in % *longitudo totalis*, *longitudo totalis*

oraz 2,86). Lepsze wygrzbiecenie okazywał narybek rodziny nr 5. Podobne wartości wskaźników dla narybku z przesadek I podawali także Jasiński, Klimczyk, Rosół (1957) oraz Schäperclaus (1961).

Największe zmiany indeksu zanotowano w ciągu pierwszych 42 dni po wylęgu (ryc. 9). Indeks wygrzbiecenia u narybku w jesieni wynosił 2,3 oraz 2,4. Zbliżone wartości indeksu dla narybku w stadium K_1 podaje Eichler (1938), Włodek (1959), Schäperclaus (1961) oraz Anwand (1961), nieco wyższe Rudziński (1928).

Wskaźnik długości głowy można przedstawić za pomocą pomiarów liniowych, jak w niniejszej pracy; za pomocą obrysu (Wunder 1949), lub ciężaru (Starmach 1955).

Na nieznaczne wymiary głowy u larw karpia po wylęgu wskazywały wartości indeksów, oznaczające jej wielokrotność w aktualnej w danym czasie długości ciała. Wartości indeksów u larw po wylęgu wynosiły 5,2 oraz 5,5 i oznaczały, że długość głowy larw karpi mieściła się początkowo w długości ich ciała aż przeszło pięciokrotnie. W miarę wzrostu larw i narybku zwiększała się głowa, a malały wartości indeksów. Największe zmiany obserwowano w ciągu pierwszych 16 dni po wylęgu. Zmiany późniejsze były nieznaczne (ryc. 9). Pod koniec sezonu wartości indeksów znowu nieznacznie wzrosły, natomiast pod koniec zimowania, ponownie zmalały (tabela III i IV). Średnie wartości wskaźników dla narybku w jesieni wynosiły 3,01 oraz 2,95. Zbliżone wartości indeksów dla narybku w jesieni podawali Eichler (1938), 3,19, Włodek (1959) 3,12 oraz 3,24 oraz wyraźnie wyższe Anwand (1961) 3,7.

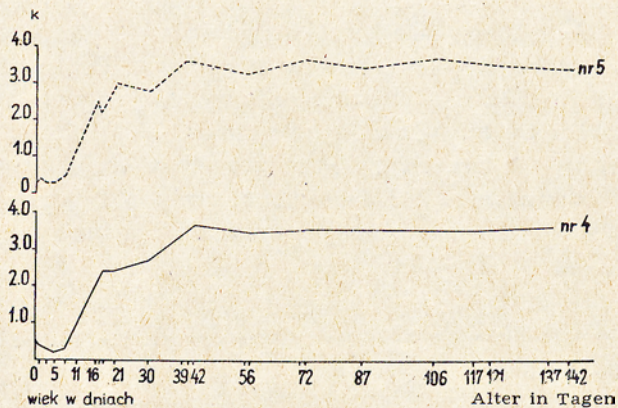
Indeks grubości (szerokości) ciała. Pominąwszy nieznaczne wahania indeksu, jakie obserwowano do 42 dnia po wylęgu, należy stwierdzić, że wskaźnik ten w ciągu sezonu wykazywał największą stabilność. Zgodnie z danymi Eichlera (1938) i Schäperclausa (1961) stwierdzono, że względna grubość ciała narybku rośnie z wiekiem. Nie są znane wartości indeksu dla larw karpia z tarlisk, gdyż w tym czasie grubości ciała larw jeszcze nie mierzono. W przesadkach I w momencie rozpoczynania pomiarów wskaźnik grubości ciała wynosił 2,3 oraz 2,1, natomiast u narybku w jesieni 2,04 oraz 1,95 (ryc. 9). Zmian omawianego wskaźnika u narybku w ciągu sezonu nie badał żaden z podanych autorów. Dane przytaczane przez Eichlera (1938), Włodka (1959 b), Gładkiego (1956) pochodziły z pomiarów wykonanych w jesieni podczas odłowów; wynosiły 2,3, 2,2 oraz 2,1.

Indeks ciężaru ciała narybku. Przy wyborze materiału obsadowego ważną rzeczą jest zwrócenie uwagi, czy ryby obok zadowolających wymiarów liniowych (długość ciała) wykazują odpowiedni ciężar. W związku z tym na uwagę zasługuje znajomość wskaźników ciężaru, podkreślana już wcześniej przez Křiženeckiego (1937). Przebieg zmian wskaźników ciężaru u narybku badanych rodzin przedstawiono na ryc. 9 i tabelach III i IV. Ze względów technicznych wartości indeksów ciężaru, podobnie jak

poprzednio omawiane wartości ciężaru, oparto dopiero na danych uzyskanych z przesadek II.

Indeksy ciężaru ciała narybku przypadające na jednostkę długości jego ciała (1 cm) kształtowały się następująco: u larw w tarliskach wynosiły 0,0019 oraz 0,0016 g, u narybku w przesadkach I 0,1007 oraz 0,1976 g. Jak widać początkowo były nieduże. Wyraźny wzrost wartości wskaźników nastąpił dopiero w przesadkach II od 30 dnia po wylęgu i szedł w parze z intensywniejszym wzrostem wymiarów liniowych badanego narybku i obfitością pokarmu naturalnego w stawach. Pod koniec pierwszego sezonu hodowli wartości indeksów osiągnęły 6,51 oraz 6,71 g/cm.

Współczynnik odżywienia (kondycji) według wzoru Fultona obliczony został dla larw i narybku w celu scharakteryzowania zmian stop-



Ryc. 11. Zmiany współczynnika kondycji według Fultona u narybku dwóch rodzin karpi (nr 4, nr 5)

Abb. 11. Die Veränderungen des Konditionskoeffizienten (nach Fulton) der Karpfenbrut in zwei Familien (Nr 4, Nr 5)

nia ich kondycji w ciągu pierwszego roku życia. Poza Gładkim (1956) żaden z wymienionych autorów nie podjął tego zagadnienia w aspekcie przemian już począwszy od tarlisk; jego zdaniem współczynnik odżywienia przedstawia dla narybku, który osiągnął normalną postać, stopień jego odkarmienia, natomiast dla larw najmłodszych stadiów tylko charakterystyczne zmiany pomiędzy ciężarem a sześciannem ich długości ciała. Czubałk (1963) oraz Pliszka (1964) uważali współczynnik odżywienia, obok indeksu wygrzbiecenia, za najlepszy wskaźnik pokroju ciała karpi oraz żyzności środowiska. Natomiast Wolny (1962) odnosił się doń krytycznie.

Narybek hodowany był wyłącznie na pokarmie naturalnym, wobec tego uzyskane wartości współczynnika nie przekształcone przez wpływ sztucznej paszy mogą mieć znaczenie wskaźników, szczególnie dla miejscowych gospodarstw. Zmiany współczynnika przedstawiono na ryc. 11. W tabelach III i IV zestawiono zakres jego wahań i średnie wartości.

Wartości współczynnika u larw po wylęgu wynosiły 0,57 oraz 0,36. Obserwując zmiany współczynnika od wylęgu do dnia piątego widzi się, szczególnie wyraźnie na przykładzie rodziny nr 4, że wartość jego obniżyła się z 0,57 do 0,27. Spadek wartości współczynnika u larw w tarliskach obserwował także Gładki (1956). Zmiany współczynnika u larw w tarliskach są związane z ich stanem fizjologicznym i warunkami temperatury. Pierwszy pokarm larw po wylęgu stanowią zapasy żółtka zgromadzone w woreczku żółtkowym. W miarę ich zużywania larwy stopniowo przechodzą na pokarm egzogeniczny. Stwierdzone pomiędzy pierwszym a piątym dniem po wylęgu zmiany współczynnika związane były z ich endogenicznym odżywianiem się, a także obniżeniem temperatury wody w tarliskach. Całkowita resorbcja treści woreczka następuje w ciągu pierwszych sześciu dni po wylęgu (Balon 1958). Z tych względów Balon a także Schäperclaus (1961) uważali trzeci i czwarty dzień po wylęgu za najbardziej krytyczne w życiu larw. Potwierdziły to także niniejsze wyniki badań nad współczynnikiem odżywienia. Zgodnie z wynikami badań Pravdy (Schäperclaus 1961) nieruchliwe początkowo stadium karpia przechodzi w nektoniczny tryb życia, a pasywne endogeniczne odżywianie jest zastąpione przez aktywne, egzogeniczne. Wobec powyższych danych obsady przesadek I winno rozpoczynać się

Tabela V
Tabelle V

Proporcje ciała narybku karpia w % longitudo corporis. Rodzina nr 4.
Stawy Pod Janikiem

Körperproportionen der Karpfenbrut in % longitudo corporis. Familie nr 4.
Die Teiche Pod Janikiem

staw Teich	data odłowu Abfischungs- datum	wiek w dobach Alter in Tage	ilość sztuk Fischzahl	l. t.	l. c.	l. a.	l. cep.	s. a. c.	a. a.	n. a. c.	s. l. c.
Tarlisko Leich- teiche	11.VI		80	105,4	100,0	71,1	19,0	16,2	7,8	3,7	
	12.VI	1	160	105,1	100,0	71,3	19,9	15,5	7,3	3,4	
	14.VI	3	200	104,8	100,0	71,3	24,3	16,5	8,0	3,3	
	15.VI	4	200	104,8	100,0	71,3	24,3	16,5	8,0	3,3	
	16.VI	5	150	104,6	100,0	71,5	24,2	16,3	7,9	3,1	
Przesadka I Brustvor- streck- teiche	19.VI	8	150	104,6	100,0	71,9	24,9	16,6	7,9	3,5	
	22.VI	11	115	109,9	100,0	77,8	29,4	23,6	12,2	7,0	
	27.VI	16	218	118,5	100,0	77,2	36,3	30,0	17,7	10,1	12,6
	29.VI	18	206	120,6	100,0	76,3	36,0	31,5	19,6	11,6	13,1
	2.VII	21	170	121,1	100,0	77,5	35,5	29,9	19,8	11,2	14,5
Przesadka II Brustreck- teiche	11.VII	30	97	124,9	100,0	76,0	36,3	32,9	21,3	12,5	15,0
	23.VII	42	90	120,1	100,0	77,0	35,6	39,7	25,6	13,5	20,3
	2.VIII	57	69	119,2	100,0	77,2	34,6	40,5	26,3	13,3	19,9
	7.VIII	72	93	120,6	100,0	75,7	34,8	41,7	27,9	13,5	20,8
	6.X	117	19	122,6	100,0	75,5	33,2	41,7	29,2	14,1	20,5
	26.X	137	30	123,1	100,0	76,2	33,5	42,4	29,9	14,6	20,9
Magazyny zimowe Winter- magazine	10.XI	152	6	123,0	100,0	75,6	33,2	42,9	30,2	14,3	21,0
	2.XII	174	15	122,0	100,0	75,3	33,0	41,5	29,4	14,2	20,9
	18.XII	180	7	121,7	100,0	75,8	33,7	42,5	30,2	14,5	21,9
	19.III	282	10	119,3	100,0	75,1	35,2	42,4	30,0	14,4	19,5

już w trzecim dniu po wylęgu, aby larwom karpi w momencie obniżenia się wartości współczynnika kondycji i przejścia na pokarm z zewnątrz zapewnić dostateczną ilość odpowiedniego pokarmu.

Maksymalny wzrost wartości współczynnika zanotowano u narybku w przesadkach I oraz od 30 do 42 dnia w przesadkach II. Oba okresy intensywnego wzrostu poprzedzały okresy słabszego wzrostu a nawet chudnięcia (u rodziny nr 5). Od sierpnia do końca sezonu współczynnik prawie się nie zmieniał. Mniejsze wahania zanotowano w tym czasie także u narybku rodziny nr 4. Jest rzeczą interesującą, iż w ciągu kilkunastu dni po zanotowanym załamaniu wzrostu liniowego i ciężaru, współczynnik okazywał nieznaczny wzrost, a dopiero później spadek utrzymujący się już do końca sezonu.

Narybek z przesadek I miał współczynnik 2,71 oraz 2,82. Podobne wartości współczynnika podawał Jasiński, Klimczyk, Rosół (1957). W jesieni, pod koniec pierwszego sezonu hodowli badany narybek miał wysoki współczynnik odżywienia 3,8 oraz 3,7. Niższe wartości u narybku w jesieni stwierdził Kirpicznikov (Gładkij 1956) oraz Gładkij (1956) u karpia pełnołuskiego 3,25. Badany równocześnie

Tabela VI
Tabelle VI

Proporcje ciała narybku karpia w % longitudo corporis. Rodzina nr 5.
Stawy Pod Borem

Körperproportionen der Karpfenbrut in % longitudo corporis. Familie nr 5.
Die Teiche Pod Borem

slaw Teich	data odłowu Abfischungs- datum	wiek w dobach Alter in Tage	ilość ryb Fischzahl	l. t.	l. c.	l. a.	l. cap.	s. a. c.	a. a.	m. a. c.	s. l. c.
Tarlisko Lach- teiche	11. VI		63	10,5	100,0	70,1	18,9	13,8	6,6	3,4	
	12. VI		120	10,7	100,0	70,7	19,7	14,7	7,0	3,2	
	14. VI	3	120	10,3	100,0	71,8	22,6	15,6	8,0	3,6	
	16. VI	5	116	10,0	100,0	72,0	23,3	14,9	7,4	3,3	
Przesadka I Brutvo- steiche	19. VI	8	93	104,5	100,0	73,0	25,1	16,5	9,1	4,7	
	22. VI	11	80	111,5	100,0	77,8	33,1	26,6	16,0	9,1	12,1
	27. VI	16	213	119,8	100,0	79,7	37,4	32,6	21,4	12,3	15,5
	28. VI	17	211	120,1	100,0	76,8	36,1	30,6	20,0	11,6	16,2
	2. VII	21	137	121,4	100,0	77,2	35,3	35,8	23,1	12,3	17,9
Przesadka II Brutsteck- teiche	11. VII	30	97	125,9	100,0	76,2	34,9	34,7	21,8	13,1	16,9
	20. VII	39	73	122,9	100,0	78,0	35,4	36,9	23,6	12,3	21,4
	22. VII	41	94	118,5	100,0	77,6	35,8	41,3	27,0	13,0	20,0
	6. VIII	56	31	118,3	100,0	75,4	34,6	40,6	27,6	13,2	19,1
	21. VIII	71	70	119,6	100,0	76,5	35,1	41,9	29,3	13,6	20,7
	6. IX	87	53	121,9	100,0	75,7	33,4	40,5	28,1	13,6	20,7
	25. IX	106	35	120,4	100,0	76,7	35,2	41,9	25,2	13,9	19,7
	10. X	121	6	120,9	100,0	76,1	35,3	41,1	29,0	13,8	19,0
31. X	142	35	121,4	100,0	76,0	35,1	41,8	28,8	14,0	18,8	
Magazyny zimowe Winter- magazine	15. XI	157	12	121,2	100,0	75,1	33,8	41,2	29,0	14,3	21,1
	2. XII	174	14	121,4	100,0	74,9	34,0	41,0	28,5	14,1	20,0
	13. XII	190	15	122,4	100,0	75,9	33,1	40,7	28,2	14,0	20,8
	18. I	221	15	121,4	100,0	76,0	33,5	40,3	27,4	14,1	20,9
	20. II	234	15	121,0	100,0	75,8	34,6	38,9	27,3	13,6	19,8
	19. III	232	13	119,5	100,0	75,5	34,3	40,0	28,3	13,7	19,1
25. IV	318	27	120,3	100,0	74,6	34,6	38,9	27,3	13,6	18,2	

przez Gładkiego narybek karpia lustrzenia miał wyższy współczynnik 3,36. Rudziński (1961) stwierdził u narybku z Ochab współczynnik 3,58. Wolny (1962) podawał identyczne wartości 3,3 dla narybku wyhodowanego na pokarmie naturalnym i dla narybku żywionego.

Praktyczne wykorzystanie wyników badań nad współczynnikiem kondycji u narybku winno znaleźć zastosowanie przy ocenie narybku przed zimowaniem. Zdaniem Sigcva (Gładkij 1956), który obliczył go dla l. t. narybku, nie powinien on być niższy od 1,8. Spadek wartości współczynnika do 1,2 jest — zdaniem tego autora — jedną z głównych przyczyn strat wśród zimującego narybku.

Jak wynika z przeprowadzonych badań, współczynnik odżywienia obu grup narybku był wysoki i zapewniał mu dobre przezimowanie i wzrost w drugim roku hodowli (Włodek 1959, Szumiec 1965).

Proporcje ciała narybku. W wyniku badań stwierdzono, że proporcje ciała narybku zmieniały się w miarę jego wzrostu, najwyraźniej i najszybciej w tarliskach i przesadkach I. W przesadkach II zmiany proporcji były mniej wyraźne i polegały na równomiernym wzroście ciała narybku (ryc. 10).

Wyraźniejsze zmiany proporcji zanotowano ponownie u starszych karpia w okresie ich dojrzewania.

Czas ustalania się poszczególnych cech kształtu ciała ryb był różny i zamykał się albo w obrębie pierwszych 16 dni (dla l. cap., l. a., m. a. c.) lub pierwszych 42 dni (dla l. t., l. c., s. a. c., a. a., s. l. c.). Podobny czas metamorfozy dla karpia stwierdzili Šamal (1935), Eichler (1938), Skufin (1939), Starmach (1955, 1963) oraz Gładkij (1956).

Na proporcje ciała u karpia ma wpływ nie tylko pochodzenie i pokarm (Włodek 1959), lecz także jego wielka plastyczność ciała (Eichler 1938, Starmach 1955).

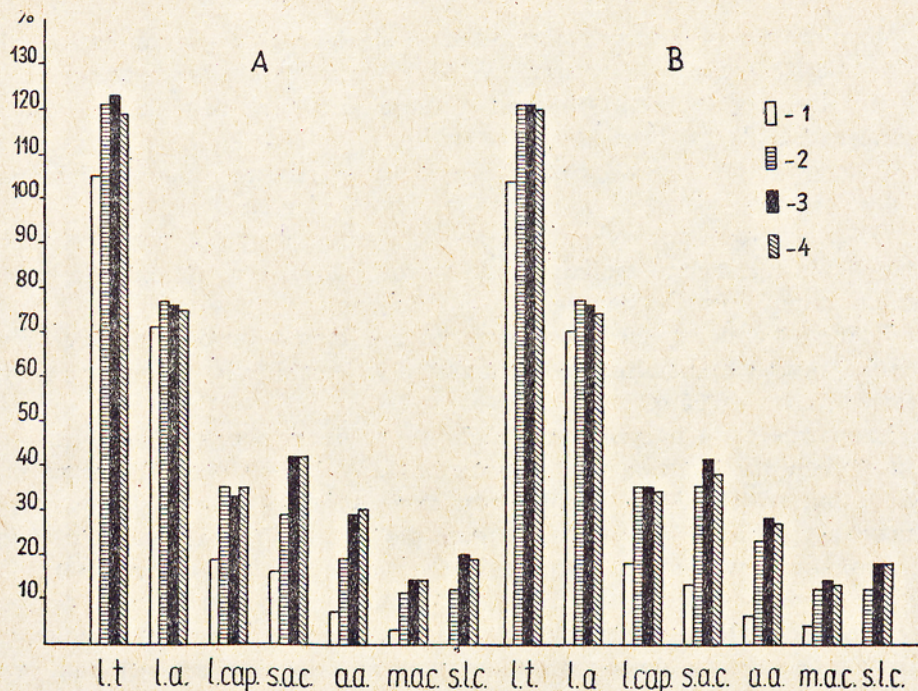
Sezonowe zmiany proporcji ciała narybku z uwzględnieniem okresu zimowania zawarte są w tabelach V i VI oraz na ryc. 12.

Zestawienie wyników

Zmiany wzrostu liniowego oraz ciężaru narybku karpia w pierwszym roku życia najlepiej ilustruje krzywa w kształcie litery S, w której da się wyróżnić trzy odcinki charakterystyczne dla trzech środowisk życia (tarlisk, przesadek I, przesadek II, ryc. 5). Narybek rósł najintensywniej do 42 dnia po wylęgu i do długości ciała 5,4 oraz 6,5 cm. Później szybkość wzrostu narybku była wyraźnie mniejsza.

Największy wzrost ciężaru przypadł na okres od 39 oraz 42 dnia po wylęgu do 117 oraz 87 dnia (druga dekada lipca, sierpień, wrzesień do początku października).

Zmiana środowiska narybku (dwukrotne przesadzanie, stopniowe za-



Ryc. 12. Zmiany proporcji ciała narybku dwóch rodzin karp: A — rodzina nr 4; B — rodzina nr 5; 1 — w tarliskach, 2 — w przesadkach I, 3 — w przesadkach II, 4 — w magazynach zimowych

Abb. 12. Die Veränderungen der Körperproportionen der Karpfenbrut der zwei Familien: A — Familie Nr 4; B — Familie Nr 5; 1 — in Laichteichen, 2 — in Brutvorstreckteichen, 3 — in Brutstreckteichen, 4 — in Wintermagazinen

lewanie przesadek I i II) wyraźnie korzystnie wpłynęła na jego tempo wzrostu. Larwy pozostawione na przeciąg dziewięciu dni w tarlisku wykazywały zahamowanie wzrostu liniowego, ciężaru i współczynnika kondycji w stosunku do larw przeniesionych do przesadek I.

Narybek rodziny nr 5 wykazywał lepsze przyrosty liniowe oraz ciężaru w przesadkach I oraz II aż do 87 dnia po wylęgu; stwierdzone u niego na początku września załamanie wzrostu liniowego oraz ciężaru spowodowane zostało pogorszeniem się warunków pokarmowych w przesadce II.

Najszybszy wzrost względnej wielkości najwyższej wysokości ciała obserwowano do 41 oraz 42 dnia po wylęgu. Po tym okresie zwiększenie jej zachodziło bardzo wolno. Stałe wartości indeksu wygrzbiecienia osiągnął narybek po zakończeniu okresu larwalnego (42 dzień po wylęgu przy długości ciała 5,4 oraz 6,5 cm). Wskaźnik wygrzbiecienia u narybku w jesieni wynosił 2,3 (42,9%) oraz 2,4 (41,2%).

Szerokość (grubość) ciała narybku zwiększała się z wiekiem oraz w miarę wzrostu jego najwyższej wysokości. U narybku w jesieni wynosiła 2,04 (21,0%) oraz 1,95 (21,1%).

W miarę wzrostu narybku zwiększała się jego głowa, a zmniejszał się wskaźnik ilustrujący te zmiany. W końcowym etapie wzrostu narybku zmiany były odwrotne. Wskaźnik długości głowy u narybku w jesieni wynosił 3,01 (33,2%) oraz 2,95 (33,8%).

Wskaźnik ciężaru zwiększał się wraz ze wzrostem długości ciała narybku; w jesieni osiągnął wartości 6,51 oraz 6,71 g/cm.

Do pięciu dni po wylęgu notowano spadek wartości współczynnika odżywienia u narybku, potem szybki wzrost. Od 42 oraz 39 dnia do końca sezonu zmiany współczynnika były nieznaczne.

Różnice pomiędzy ciężarem narybku z odłowów próbnych a ciężarem wynikającym z całkowitego odłowu stawu w jesieni były nieznaczne i wynosiły 6,70 oraz 5,05 g.

Proporcje ciała narybku zmieniały się w miarę wzrostu najwyraźniej i najszybciej w tarliskach i przesadkach I. W przesadkach II wzrost narybku był równomierny. Najkrótszy okres ustalania się kształtów ciała okazywały: długość odbytowa, długość głowy i najniższa wysokość ciała.

Zmienność wszystkich rozpatrywanych cech morfologicznych narybku była największa pomiędzy 16 a 44 dniem po wylęgu (koniec pobytu w przesadkach I, początek pobytu w przesadkach II). Wartości współczynnika zmienności dla wysokości odbytowej, najniższej wysokości ciała oraz grubości ciała były wyższe już od tarlisk.

Najwyższe wartości współczynnika zmienności wykazywał ciężar narybku.

Wyższe wartości współczynnika zmienności zanotowano u narybku rodziny nr 5 także w okresie załamania wzrostu liniowego i ciężaru.

Na niskie wartości współczynnika zmienności miały wpływ rzadkie obsady stawów oraz duża dokładność pomiarów.

Z wyjątkiem pierwszych 42 dni po wylęgu różnice we wzroście i rozwoju wszystkich badanych cech plastycznych u narybku obu badanych rodzin były nieznaczne. Wyraźne różnice zanotowano natomiast we wzroście liniowym i ciężarze.

Przyczyn lepszego wzrostu u narybku rodziny nr 5 należy szukać w lepszych warunkach środowiska (rodzaj nawożenia) a także w jego pochodzeniu (dobór pary rodzicielskiej).

Wnioski dla praktycznego wychowu narybku

Przyjąwszy, zgodnie z wynikami badań — pierwsze 42 dni po wylęgu za przełomowe w życiu narybku (resorbcja żółtka, przejście na egzogeniczny pokarm, metamorfoza) — należy zalecić szczególną dbałość o stawy tarliskowe i przesadki I.

Stan kondycji narybku ma duży wpływ na jego przezimowanie i wzrost w następnym roku hodowli.

Względy ekonomiczne szczególnie w wypadku stosowania pasz przemawiają za stosowaniem gęstszych obsad, względy biologiczne i wyniki niniejszych badań raczej za obsadami rzadszymi.

Kontrola zdolności wzrostowych oraz pokroju narybku jest w sensie hodowlanym niezbędna w każdym gospodarstwie stawowym.

Panu Prof. dr K. Starmachowi i Pani Doc. dr J. Siemińskiej dziękuję za życzliwe uwagi i cenne rady oraz pomoc w przygotowaniu pracy do druku.

ZUSAMMENFASUNG

Angesichts der grossen Bedeutung, welche die Kenntnis des Zuwachses und der Entwicklung in frühzeitigen Stadien der Karpfenbrut für die Zuchtwahl und für die Produktion von Konsumkarpfen besitzt, wurden in den Jahren 1955/56 Untersuchungen in den Versuchsteichwirtschaften der Anstalt für Biologie der Gewässer der Polnischen Akademie der Wissenschaften in Ochaby (Kreis Cieszyn) durchgeführt. Dieselben bezweckten die Feststellung der Unterschiede des linearen Zuwachses, des Gewichtes und der Gestalt von Karpfenbrut, welche von 2 Familien stammte und ausschliesslich auf Naturnahrung in den lokalen Verhältnissen von Teich und Klima gezüchtet wurden.

Die untersuchte Brut stammte von den Familien Nr 4 (im Text an erster Stelle zitiert) und Familie Nr 5 (an zweiter Stelle z.) und umfasste 3731 Stück, welche im Verlauf der Zuchtperiode aufeinanderfolgend aus 2 Laichteichen (1042 St.), 2 Brutvorstreckteichen (1643 St.), 2 Brutstreckteichen (897 St.) sowie 10 Wintermagazinen (139 St.) abgefischt wurden (Tabelle II).

Die verwendeten Rogner und der Milchner der Familie 4 stammten aus der Teichwirtschaft Gołysz, der Milchner der Familie 5 dagegen stammte aus der fischereilichen Versuchsstation Mydlniki der krakauer landwirtschaftlichen Hochschule (Tabelle I).

Der Karpfenbrut wurde, vom Tage des Schlüpfens gerechnet, während ca 300 Tage untersucht, wobei die ersten 137 respektive 142 Tage auf die Vegetationsperiode entfallen.

Zur Steigerung der natürlichen Futterbasis der Streckteiche wurde entsprechende Bodenbearbeitung (Bestellung zur Gründung) sowie Düngung (Superphosphat und Stalldünger) angewandt.

Die morphometrischen Abmessungen wurden an konservierten Fischen nach dem Schema von Prof. Starmach durchgeführt; dabei wurde gemessen *longitudo totalis*, *longitudo corporis*, *longitudo analis*, *longitudo capitis*, *summa altitudo corporis*, *altitudo analis*, *minima altitudo corporis*, *latitudo corporis* und das Gewicht der Fische (Abb. 1 und 2). Das gesamte Zahlenmaterial wurde statistisch bearbeitet, wobei die Variationsbreite, das arithmetische Mittel, das gewogene arithmetische Mittel, die Standardabweichung, der Variabilitätskoeffizient sowie der mittlere Fehler berechnet wurden. Die Charakteristik der Körperformänderung der Karpfenlarven und des Striches wurden durch Indexe dargestellt (Hochrückigkeit, Kopflänge, Körperdicke, Gewicht) Abb. 9, Tabelle III und IV, sowie vermittels Proportionen auf die Körperlänge (l. c.) berechnet (Abb. 10, 12, Tabelle V und VI). Die Feststellung der Änderungen im Ernährungszustand der Fische wurde durch den Konditionskoeffizienten (nach Fulton) angegeben (Abb. 11).

Gleichzeitig wurde bei den Abfischungsterminen Temperatur, Sauerstoffgehalt, pH-Wert, Alkalinität ferner das Plankton, die Phytal- und Bodenfauna untersucht (Abb. 3).

Während des Jugendstadiums der Karpfenbrut wurden 2 kritische Umbruchmomente festgestellt; der erste im Laichteich (vom 1 bis 5 Tag nach dem Schlüpfen), der mit der Resorption des Dottersackes und damit mit der verbundenen Depression des linearen Zuwachses, des Gewichtes und des Konditionskoeffizienten verbunden ist; der zweite umfasst den Zeitpunkt der Metamorphose in den 42 Tagen nach dem Schlüpfen (Laichteich, Brutvorstreckteich und die ersten 10 Tage im Brustreckteich) und Karpfenbrut bis Körperlängen (l. c.) 5,4 bzw. 6,5 cm. Die Periode der Metamorphose kann länger oder kurzer dauern, je nach dem Zuwachstempo der Brut und den Umweltfaktoren, vor allem der Temperatur.

Die Änderungen des linearen Zuwachses und des Gewichtes der Karpfen in ersten Lebensjahr illustriert am besten die im Diagramm dargestellte Kurve in Form eines S, welche sich überdies aus drei Abschnitte zusammensetzt, entsprechend den drei verschiedenen Lebensmilieus (Laichteich, Brutvorstreckteich, Brustreckteich) Abb. 5.

Die grösste Intensität des linearen Zuwachses (Abb. 4 und 7 a, b) der grössten Änderung der Indexe (Abb. 9, Tabellen III, IV), der Körperproportionen (Abb. 10, Tabellen V, VI), sowie der Variabilitätskoeffizienten wurde bei den Larven und der Brut bis zum 42 Tage nach dem Schlüpfen festgestellt. Die nach der Larvenperiode beginnende Etappe war durch grosse Stabilität gekennzeichnet. Man kann daher den Zeitpunkt von ungefähr 42 Tagen nach dem Schlüpfen als Gränze zwischen den grössten und geringsten Änderungen betrachten.

Die Intensität der Gewichtsänderung verlief konform mit den Änderungen der Körperlänge der Fische — in den Laichteichen verlief sie in negativem, in Brutvorstreckteichen mässig aber in positiven Sinn, in den Brustreckteichen dagegen am stärksten. Die stärkste Gewichtszunahme entfiel in den Zeitraum vom 42 bzw. 39 Tag bis zum 117 bzw. 87 Tag nach dem Schlüpfen (zweite Dekade Juli, August, September bis Anfangs Oktober) Abb. 8.

Die Umweltänderungen (zweimaliges Übersetzen, allmähliches Anfüllen der Brutvorstreckteiche und Brustreckteiche) hatten deutlichen Einfluss auf das Wachstumstempo der Fische. Bei der über 9 Tage im Laichteich belassenen Brut traten Hemmungen des linearen Zuwachses, des Gewichtes und des Konditionskoeffizienten ein.

Ausser dem Zeitabschnitt der ersten 42 Tage und der Periode des Umbruches des linearen Zuwachses und des Gewichtes bei der Familie Nr 5 — wurden keine grösseren Unterschiede in der Entwicklung der plastischen Merkmale der Brut beider Familie festgestellt. Die bereits in den Brutvorstreckteichen beobachteten Unterschiede im linearen Zuwachs und im Gewichte nahmen an Intensität mit der Zeit zu. Die bei der Brut von der Familie Nr 5 beobachtete bessere Wachstumveranlagung hat ihre Begründung in den besseren Umweltfaktoren (Düngungsart) und in der Abstammung (Auswahl der Elterntiere).

Die grössten Änderungen des Index für Hochrückigkeit wurden bis zum 42 Tage nach dem Schlüpfen vermerkt. Stabile Werte für diesen Index erreichte die Brut nach der Larvalperiode bei Körperlängen 5,4 und 6,5 cm. Im Herbst betrug dieser Index für den Karpfenstrich 2,3 (42,6%) und 2,4 (41,2%), Abb. 9, Tab. III, IV.

Die relative Körperdicke, (Körperbreite) nahm mit dem Alter der Fische zu und gleichzeitig mit der Vergrösserung der grössten Körperhöhe. Der index für die Körperhöhe betrug im Herbst 2,0 (21,0%) und 1,95 (21,1%), Abb. 9.

Das intensive Wachstum der relative Kopflänge wurde bis zum 16 Tage nach dem Schlüpfen vermerkt. Nach diesem Zeitabschnitt ändert sich die relative Grösse

dieser Merkmale sehr gering. Im Herbst betrug dieser Index für den Karpfenbrut 3,01 (33,2%) und 2,95 (33,8%).

Der Index für das Körpergewicht stieg mit der Körperlangenvergrößerung an und betrug im Herbst im Mittel 6,51 und 6,71 g/cm (Abb. 9).

Bis zum 5-ten Tag nach dem Schlüpfen wurde ein Absinken des Konditionskoeffizienten verzeichnet, hierauf folgte schnelles Anwachsen desselben. Vom 42 bzw. 39 Tage waren die Änderungen dieses Koeffizienten unbedeutend; derselbe betrug im Herbst 3,8 und 3,7 (Abb. 11).

Die Körperproportionen der Brut änderten sich mit seinem Heranwachsen; am deutlichsten und am schnellsten erfolgte dies in den Laichteichen und Brutvorstreckteichen. In den Brutstreckteichen verlief der Körperzuwachs gleichmässig. Die kürzeste Zeit für die Stabilisierung der Merkmale wiesen auf: *longitudo analis*, *longitudo capitis* und *minima altitudo corporis*, (Abb. 9 und 10, Tabelle V und VI).

Die Variabilität aller untersuchten morphologischen Merkmale der Fische war am grössten zwischen den 16 und 42 Tag nach dem Schlüpfen (Endperiode des Brutvorstreckteiches und Anfang des Brutstreckteiches). Die Werte für die Variationskoeffizienten von *longitudo analis*, *minima altitudo corporis* und *latitudo corporis* waren bei Brut schon im Laichteich deutlich grösser.

Die höchsten Werte für den Variabilitätskoeffizienten wies das Gewicht der Fische auf. Für die Abkömmlinge der Familie Nr 5 konnten ausserdem höhere Werte in der Periode des Umbruchs für den linearen Zuwachs und für das Gewicht festgestellt werden.

Schwache Besatzdichte und grösse Genauigkeit bei den Vermessungen hatten Einfluss auf niedrige Werte der Variabilitätskoeffizienten.

Es wurde festgestellt, dass die Wassertemperatur einer der wichtigsten Umweltfaktoren für den Zuwachs des Karpfenstriches ist. Besonders deutlich äusserte sich dies in der ersten Wachstumestelle der Brut (Laichteich, Brutvorstreckteich); in den Brutstreckteichen scheint grösseren Einfluss die Nahrungsmenge gehabt zu haben.

Es konnte die Anwendbarkeit der biometrischen Untersuchungen als Zuchtwahlhinweis für die Bewertung des Karpfenstriches zu Besatzzwecken und zur Auswahl von Laichanwärtern festgestellt werden. Solche systematisch, während der ganzen Wachstumperiode, durchgeführten biometrische Untersuchungen besitzen höheren Wert gegenüber einmalig z. B. im Herbst erfolgten Messungen, da sie, ausser der Charakteristik der Nachkommenschaft, alle Änderungen registrieren welche im Verlaufe der Entwicklung des Karpfenstriches entstehen und deren Verlauf die einmalige Analyse wenn auch an zahlreichen Untersuchungsmaterial durchgeführt, nicht erfassen kann.

Diese biometrischen Untersuchungen gestatten es auch in gewissem Masse Schlüsse für die Gestaltung und den Wuchs der Nachkommenschaft in den nächsten Jahren zu ziehen. Damit scheint es auch möglich zu sein den Wert der Elterntiere auf Grund ihrer Nachkommenschaft beurteilen zu können.

Die hier angegebene Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf bestimmte Karpfenstämme, Umweltzustände und klimatischen Verhältnisse. Es waren weitere Untersuchungen diesbezüglich in anderen ökologischen Umweltbedingungen und mit anderen Karpfenstämmen nötig.

LITERATURA

- Anwand K., 1961. Biometrische Untersuchungen an Karpfen aus Teichwirtschaft Peitz. Zeitschr. f. Fischerei, 10 N. F., 1—3, 69—104.
 Backiel T., 1954. Zmiany stopnia zróżnicowania w populacji narybku karpi. Roczn. Nauk Roln., 67, B-4, 489—494.

- Balon E., 1958. Vyvoj dunajskeho kapra (*Cyprinus carpio carpio* L.) v priebehu predlarvalnej perody. Biol. Prace Slov. Akad. Vied, 4, 6, 5—54.
- Braginskaja R. J., 1960. Etapy razvitija kulturnogo karpia. Tr. Inst. Morf. Životnych AN SSSR, 28, 129—149.
- Černajev V. P., 1931. Příspěvek ke studiu vzrůstových činitelů kapřího plůdku. Sbornik Vysk. Školy Zemed. v Brně, 19, 1—75.
- Czubak W., 1961. Przyrosty i kształt ciała dwuletnich karpia pisarzowickich i mydlnickich. Acta Hydrobiol., 3, 2—3, 199—212.
- Czubak W., 1963. Wpływ żywienia różnymi paszami na wzrost i wygląd karpia. Praca doktorska na Wydz. Zoot., WSR w Krakowie.
- Eichler H., 1938. Zur Kenntnis der Körperform des Karpfens. Zeitschr. f. Fischerei, 36, 91—107.
- Gladkij G. V., 1956. Rost češučatogo i zerkal'nogo karpov v tečenie pervogo goda žizni v uslovijach prudov rybchoza „Slepjanka“ Belorusskoj SSR. Učenyje Zapiski, Belorusskij Gosudarstv. Univ. im. V. I. Lenina, ser. biol., 26, 200—225.
- Grodziński Z., 1961. Anatomia i embriologia ryb. Warszawa, PWRiL.
- Hofer B., 1898. Die Rassen der Karpfen. Allg. Fisch. Ztg., 23, 37—40, 153—156, 175—176, 187—188, 205—206, 257—259, 274—275.
- Gurzęda A., Wolny P., 1962. Pokarm i wzrost narybku karpia na tle dynamiki bazy pokarmowej. Roczn. Nauk Roln., 81, B-2, 151—169.
- Jasiński R., Klimczyk M., Rosół E., 1957. Wstępne badania nad stosowaniem mieszanek zielonych do nawożenia stawów przesadkowych, Biul., Zakł. Biol. Stawów, PAN, 4, 127—144.
- Kostomarov B., 1936. Wachstumstudien an Karpfenbrut im Zusammenhang mit Ernährung. Sbornik ČAZ, 11, 1, 109—117.
- Křiženecký J., 1937. Tři období délko-váhového růstu u kapra a nová metoda k posuzování plůdku a násady. Sbornik ČSAZ, 12, 590—603.
- Matlak J., 1957. Zastosowanie sieci typu Cori do połowów narybku karpia. Gosp. Rybna, 9, 9, 28.
- Merla G., 1960. Beiträge zur Kenntnis des Wachstums und Ernährung des Karpfens (*Cyprinus carpio* L.). Zeitschr. f. Fischerei, 9 N. F., 7—10, 659—734.
- Morozov A. V., 1946. O linejnom roste ryb i metodach jego izučenija. Učenyje Zapiski Saratovsk. Universiteta, 33, 3, 503—530.
- Morozov A. V., 1951. O razchoždenij v roste molodi ryb i priččinach etogo raschoždenija. Zool. Žurnal, 30, 5, 457—467.
- Nowak W., 1935. Das Wachstum der Karpfenbrut. Zeitschr. f. Fischerei, 33, 3, 503—530.
- Pliszka F., 1964. Biologia ryb. Warszawa, PWRiL.
- Rudziński E., 1928. O krzyżówkach karpia. Gazeta Rolnicza, 12, 13, 3—31.
- Ruszczyk Z., 1955. Metodyka doświadczeń zootechnicznych. Warszawa, PWRiL.
- Šamal J., 1935. Studie o vzrůstu kapříhe plůdku v souvislosti s výživou. Sbornik ČAZ, 10, 489—499.
- Schäperclaus W., 1961. Lehrbuch der Teichwirtschaft. Berlin u. Hamburg, P. Parey.
- Skaziński A., 1966. Rozwój i wzrost narybku karpia w przesadkach gołyskich. Acta Hydrobiol., 8, 1, 41—54.
- Skufin K. V., 1939. K voprosu o diferencjalnom roste zerkalnogo kapra. Biul. Voronež. Obšč. Jestjestvoisp., 3, 1, 47—58.
- Spiczakow T., 1935. Zum Problem der Rasse und Exterieurs beim Karpfen. Zeitschr. f. Fischerei, 33, 3, 409—472.
- Starmach J., 1957. Obserwacje nad tarlem i rozwojem ikry karpia. Biul., Zakł. Biol. Stawów, PAN, 5, 1—14.

- Starmach K., 1954. Metody badań środowiska stawowego. Biul., Zakł. Biol. Stawów, PAN, 2, 10—21.
- Starmach K., 1955. Wpływ czynników zewnętrznych na kształt ciała karpia. Roczn. Nauk Roln., 69, B-4, 581—590.
- Starmach K., 1960. Badania stadiów rozwojowych karpia hodowanych w stawach (maszynopis).
- Starmach K., 1963. Wzrost ryb. Hodowla ryb stawowych, wyd. 2, Warszawa, PWRiL.
- Steffens W., 1963. Der Karpfen. Wittenberg, A. Ziemsen Verlag.
- Stegman K., 1965. Zmienność zdolności przyrostowej karpia w pierwszym i drugim roku życia. Zeszyty Naukowe SGGW, Zootechnika 5, Rybactwo 2, 67—92.
- Szumiec J., 1966. Udział pokarmu naturalnego przy żywieniu karpia. Acta Hydrobiol., 8, Suppl. 1.
- Tatarko K.I., 1965. Vlijanie temperatury na embrionalnoe razvitie prudovogo karpia. Hidrobiol. Žurnal, 1, 1, 62—65.
- Urbanowicz K., 1956. Osteologia karpia. Warszawa, PWRiL.
- Walter E., 1901. Über Karpfenrasse. Die Karpfenzucht von Knauth, Neudamm, Neumann, 47—87.
- Włodek J.M., 1959 a. Cechy morfologiczne karpia z Gołysza. Acta Hydrobiol., 1, 1, 5—16.
- Włodek J.M., 1959 b. Badania nad cechami budowy ciała karpia polskich. Acta Hydrobiol., 1, 1, 17—36.
- Włodek J.M., 1960. Zestawienie rodzin karpia hodowanych na terenie Zespołu Ochaby (maszynopis).
- Wolny P., 1962. Wpływ gęstości obsad na wzrost i stopień przeżycia narybku karpia. Roczn. Nauk Roln., 81, B-2, 171—188.
- Wunder W., 1949. Fortschrittliche Karpfenteichwirtschaft. Stuttgart, E. Schweizerbartsche Verlag E. Nägele.
- Zarnecki S., Wdziękońska G., 1953. Etapy wczesnego post-embrionalnego rozwoju szazana kaspijskiego *Cyprinus carpio* L. Informator Wewnętrzny Zakł. Biol. Stawów PAN, nr 2, 1—24.
- Zarnecki S., Karbowski W., Rychlicki Z., 1955. Wpływ selekcji narybku w okresie przesadkowania na późniejszy wzrost karpia. Roczn. Nauk Roln., 70, B, 2, 207—220.
- Zarnecki S., Czubak W., 1957. Doświadczenia nad pośpiechami karpia. Biul., Zakł. Biol. Stawów PAN, 4, 46—73.
- Zarnecki S., 1964. Das Problem der Vorwüchse in den Karpfenteichen. Zeitschr. f. Fischerei, 12 N. F., 8/9/10, 685—707.

Adres autorki — Anschrift der Verfasserin

mgr inż. Olga Matlak

Zakład Biologii Wód, Polska Akademia Nauk, Zespół Gospodarstw Doświadczalnych
Ochaby, pow. Cieszyn.