

RECHERCHES BIOLOGIQUES ET CHIMIQUES SUR LE DÉVELOPPEMENT ET L'ALIMENTATION DE L'ALEVIN DE CARPE AU COURS DU PREMIER ÉTÉ

Par le Docteur BORIS KOSTOMAROW, le Docteur WILLY NOWAK
et le Docteur JAROMIR SAMAL,

Station d'Ichthyologie et Hydrobiologie de Franz Harrach,
à Velké-Méziříci (Tchécoslovaquie).

(Fin) ⁽¹⁾

III. — Croissance dans le second étang d'accroissement. (10 Juillet-18 Septembre 1930).

Comme précédemment, les résultats des constatations faites maintenant à intervalles de cinq ou dix jours sont présentés sous forme de tableaux (V et VI) et de courbes (Fig. 32).

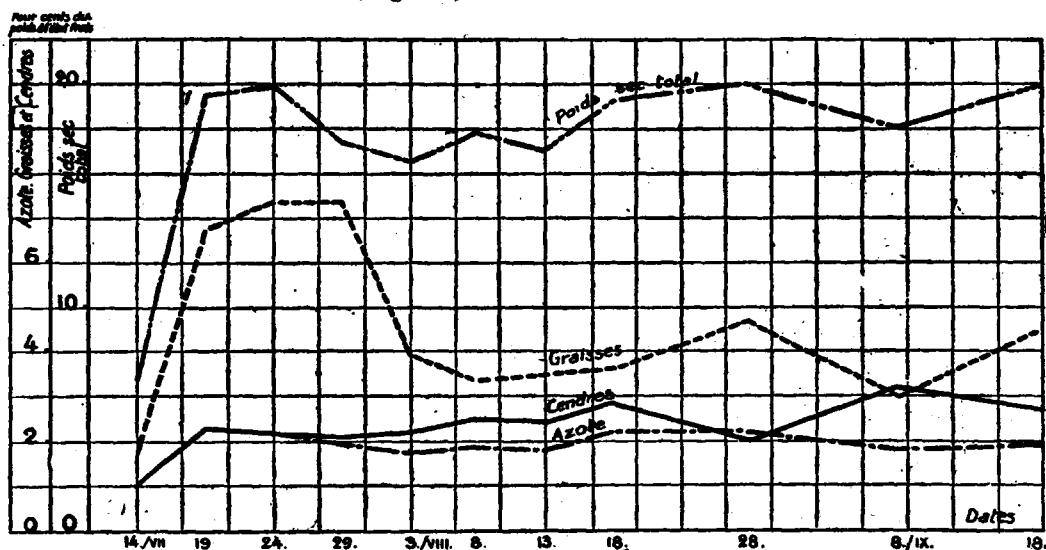


FIG. 32. — Analyse chimique des alevins de Carpe durant leur séjour dans le second étang d'accroissement. — Graphique du tableau V.

Ici encore, on note, dans la semaine qui suit l'introduction des carpillons dans l'étang où ils achèveront leur premier été, un accroissement initial considérable : 124,62 % en longueur et 727,20 % en poids. Le changement de milieu stimule vigoureusement le développement du jeune poisson ; le fait est indiscutable. De nouveau, aussi, cette impulsion vigou-

(1) Voir *Bulletin* : — n° 103, Janvier 1937, p. 165.

TABLEAU V. — Croissance des alevins de Carpe durant leur séjour dans le second étang d'accroissement (10 Juil-18 Septembre 1930)

DATES Juil-Sept. 1930	Nombre d'alevins mesurés et pesés	ACCROISSEMENT EN LONGUEUR			POIDS A L'ÉTAT FRAIS	ACCROISSEMENT EN POIDS			PRINCIPALES OBSERVATIONS SUR LE RÉGIME ALIMENTAIRE FAITES SUR UNE DIZAINE DE SUJETS	Température de l'eau ° C	Oxygène dissous par litre	Acidité ionique pH	
		PAR PÉRIODE DE CINQ OU DIX JOURS		TOTAL DEPUIS L'ÉCLOSION		PAR PÉRIODE DE CINQ OU DIX JOURS		TOTAL DEPUIS L'ÉCLOSION					
		%	%			gr.	%						gr.
14 VII.	40	28,31	0,03	23,4675	484,60	0,94289	0,28823	44,02	0,94188	93255	16,7	6,15	7,6
19 —	15	63,59	53,28	124,62	58,7475	7,79997	6,85708	727,20	7,79896	772194	17,5	5,03	7,2
24 —	20	63,15	-0,44	58,3075	1204,00	8,14470	0,34473	4,42	8,14369	806305	19,»	5,59	7,6
29 —	17	67,12	3,97	62,2775	1286,00	11,47560	3,33090	40,89	11,14369	1103336	18,8	5,70	7,6
3 VIII	22	70,57	3,45	65,7275	1357,30	12,86520	1,38960	12,11	12,86419	1273682	20,5	5,59	7,6
8 —	25	77,00	6,43	72,1575	1490,00	15,59930	2,73410	21,25	15,59829	1544385	19,8	5,03	7,5
13 —	26	76,84	-0,16	71,9975	1486,70	17,79550	2,19620	14,08	17,79449	1761830	18,5	5,31	7,6
18 —	22	78,03	1,19	73,1875	1515,50	16,07570	-1,7890	-9,66	16,07469	1591553	13,5	5,59	7,5
28 —	—	—	—	—	—	19,26960	3,19390	19,87	19,26859	1907781	21,»	5,31	7,6
8 IX.	26	82,82	4,79	6,14	79,9775	19,44660	0,17700	0,92	19,44559	1925359	15,5	4,75	7,5
18 —	28	93,81	10,99	13,26	88,9675	27,54030	8,09370	41,62	27,53929	2726662	15,»	5,03	7,5

(1) Voir tableau III.

reuse ne tarde pas à perdre de son énergie par la suite, les augmentations de taille et de poids se maintiennent à peu près en valeur absolue, mais sont relativement moins importantes.

On se rend meilleur compte des particularités de la croissance par la comparaison des proportions de matières sèches, matières azotées et graisses aux diverses dates, consignées dans le tableau qui suit :

TABLEAU VI. — Analyse chimique des alevins de Carpe durant leur séjour dans le second étang d'accroissement (10 Juillet-18 Septembre 1930).

DATES	AGE EN JOURS	POUR 100 GRAMMES A L'ÉTAT FRA S				
		Poids sec	Eau	Cendres	Azote	Gra sses
14 Juillet 1930.....	43	6,590	93,410	0,9984	1,0429	1,7910
19 —	48	19,410	80,590	2,2520	2,2810	6,6870
24 —	53	19,890	80,110	2,1590	2,1560	7,3330
29 —	58	17,447	82,553	2,0884	1,9399	7,3383
3 Août 1930.....	63	16,621	83,379	2,2048	1,7206	3,8861
8 —	68	17,668	82,332	2,4725	1,8308	3,3272
13 —	73	17,172	82,828	2,3927	1,7906	2,1583
18 —	78	19,236	80,764	2,8385	2,2092	3,6366
28 —	88	20,080	79,920	2,0261	2,2108	4,6945
8 Septembre 1930..	99	18,149	81,851	3,1507	1,8124	3,0257
18 —	109	19,724	80,276	2,7637	1,9150	4,4100

Nous apprenons, par les chiffres ci-dessus, que, durant les cinq premiers jours (10-14 Juillet), toutes les constituantes du poids à l'état sec bénéficient semblablement de la forte poussée dont le résultat sur l'augmentation du poids à l'état frais a été précisé plus haut. En outre, du moment où, après cela, toutes les valeurs tendent manifestement à devenir constantes, on a le droit d'en déduire que les phénomènes d'alimentation, digestion et assimilation sont alors normaux. Il s'avère, au surplus, que ces diverses fonctions physiologiques sont très favorablement influencées par le transport des élèves du premier étang d'accroissement dans le second.

Pour mieux renseigner encore sur les facteurs du développement, nous donnons, ci-après, les composantes principales du plancton, à diverses dates ; en se reportant au tableau V, le lecteur pourra voir les organismes mis surtout à contribution.

Le 19 Juillet, on notait :

Isopodes. — *Asellus aquaticus* (L.) ; 3 exemplaires.

Copépodes. — *Cyclops* sp. ; très rare.

— *Diaptomus* sp. ; très rare.

Rotifères. — *Anurea aculeata* (Ehrenberg) ; très abondant.

— *Anurea cochlearis* (Gosse) ; très abondant.

— *Colurella bicuspidata* (Ehrenberg).

— *Diffugia* sp.

Algues. — Chlorophycées. — *Pediastrum duplex* (May).
— Cyanophycées. — *Clathrocystis aeruginosa* (Henf).

Il est remarquable qu'à ce moment l'alimentation des carpillons, d'après l'analyse du contenu de l'intestin, est à dominante végétale.

Le 24 Juillet, étaient récoltés :

Copépodes. — *Cyclops oithonoïdes* (Sars) ; abondant.
— *Diaptomus gracilis* (Sars).
Rotifères. — *Anurea cochlearis* (Ehrenberg).
— *Asplanchna brighwelli* (Gosse) ; abondant.
— *Colurella* sp.
— *Diffugia* sp.

A cette date, tous les organismes susmentionnés se retrouvent dans l'estomac des alevins qui, en outre, commencent à chercher leurs proies sur le fond.

Le 28 Août, alors que l'alimentation est d'origine partie végétale, partie animale, on a trouvé :

Copépodes. — *Cyclops affinis* (Sars).
— *Cyclops strenuus* (Fischer).
Flagellés. — *Dynobrien* sp. ; quelques colonies.
Rotifères. — *Anurea aculeata* (Ehrenberg).
— *Asplanchna priodonta* (Gosse).
— *Notholca foliacea* (Ehrenberg).
— *Diffugia globulosa* (Dujardin) ; très abondant.
Orthoptères. — *Nemura* sp., ; larves.

Le 8 Septembre ont été déterminés :

Cladocères. — *Bosmina longirostris* (O. F. Müller) ; abondant.
Copépodes. — *Cyclops bicuspidatus* (Claus) ; rare.
Rotifères. — *Anurea cochlearis* (Gosse) ; abondant.
— *Diffugia globulosa* (Dujardin) ; rare.
— *Notholca foliacea* (Ehrenberg).
— *Synchaeta tennula* (Ehrenberg).
— *Thriarthra longiseta* (Ehrenberg) ; abondant.
Algues. — Conjuguées : espèces indéterminées.

A ce moment, les carpillons, à en juger au moins par cette analyse, ont moins d'appétit ; aussi la sitèse demeure-t-elle suffisante.

A comparer, pour l'ensemble de la période, les résultats des pêches de plancton à ceux des analyses du contenu stomacal, nous voyons, surtout vers la fin de la belle saison, apparaître d'importantes discordances. La cause en peut être accidentelle, mais il semble aussi que les préférences alimentaires des alevins de Carpe soient si variées, au regard des circons-

lances écologiques, qu'elles laissent malaisément discerner la loi qui les gouverne. Il faudrait, pour aboutir, disposer d'un nombre considérable de données d'observation. Insistons donc à nouveau sur la nécessité de recherches méthodiques d'une grande ampleur pour résoudre le problème si intéressant de l'alimentation au cours du premier été. Signalons, enfin, qu'il serait important de savoir à quel moment de l'automne le carpillon cesse effectivement de se nourrir, car DVORAK (1934) et FELSZYKIEWICZ (1934) ont montré l'utilité de ne pratiquer qu'à bon escient la pêche du second étang d'accroissement.

Conclusions.

Les constatations effectuées se laissent résumer comme suit :

1. — Jusqu'au huitième jour après l'éclosion, l'accroissement en longueur de l'alevin de Carpe s'effectue exclusivement aux dépens des réserves nutritives incluses dans la vésicule ombilicale ; sa progression dépend étroitement de l'état thermique de l'eau dans la frayère qui, lui-même, est sous l'influence des circonstances météorologiques.

2. — L'ingestion d'aliments par la voie buccale ne devient active que le dixième jour après la naissance ; elle provoque un accroissement immédiat de la longueur et du poids ; pour ce dernier, toutes les composantes (substances minérales, lipides et protéides) augmentent d'importance.

3. — Les premières proies du tout jeune carpillon sont de petits Crustacés (Entomostracés) appartenant aux groupes des Cladocères et des Copépodes.

4. — Le transfert des poissons, d'abord de la frayère au premier étang d'accroissement, puis de celui-ci au second, a un effet stimulant marqué sur la croissance, que révèle surtout la forte et brusque augmentation du poids à l'état sec. Après cette poussée subite l'allure du développement se stabilise et normalise.

5. — A quinze jours d'âge, les carpillons font une chasse active aux organismes du plancton et commencent même à s'attaquer aux larves d'Insectes.

6. — Au bout d'un mois, ils continuent à se repaître d'Entomostracés, auxquels s'ajoutent les Rotifères, mais se mettent à explorer et fouiller la vase, à consommer parfois des Algues ; toutefois, jusqu'à ce moment, le régime alimentaire est surtout planctonique.

7. — Par la suite, la proportion des organismes benthiques appréhendés par les carpillons va en augmentant, celle des bestioles nageuses accusant, au contraire, une régression ; vers la fin de l'été ce sont surtout ces animaux vivant sur le fond qui sont absorbés.

8. — Au point de vue pratique, les investigations dont il vient d'être rendu un compte sommaire fournissent la preuve qu'est rationnelle la méthode

imaginée par DUBISCH pour le premier élevage des alevins de Carpe ; son succès tient au coup de fouet donné à leur croissance quand on les fait passer d'un milieu à sitèse appauvrie dans un autre où elle est riche et intacte.

BIBLIOGRAPHIE

- CERNAJEV, V. P. : — Ein Beitrag zum Studium von Wachstumsfaktoren an Karpfenbrut mit besonderer Berücksichtigung des Einflusses der Grössenverhältnisse des zur Verfügung stehenden Lebensraums. — *Zeitschrift für Fischerei*, XXIX. — Neumann, Neudamm, 1931.
- DVORAK, B. : — Vyziva a rust kapriho pludku. — *Sbornik vyzk ustavu zemedelskych* — CXVIII. — Prague, 1934.
- FELSZYKIEWICZ, W. : — Ueber spezielle Fragen der Karpfenfütterung, insbesondere der Futterverwertung in den Herbstmonaten. — *Der Deutsche Fischer*, XIII. — Eger, 1935.
- GENNERICH, J. : — Was frisst die Karpfenbrut in Teichen ? — *Zeitschrift für Fischerei*, XXI. — Neumann, Neudamm, 1922.
- GENNERICH, J. : — Nahrungsuntersuchungen bei Fischen. Die Nahrung einsömmeriger Karpfen. — *Ibid.* — XXII. — 1923.
- KOSTOMAROV, B. : — Studie o vzrustu kapriho pludku v souvislosti s vyzivou. III. Intensita vzrustu a vyziva. — *Sbornik Ceskoslovenske Akademie Zemedelske*. — Prague, 1936.
- LEHMANN, C. : — Untersuchungen an gesunder und kranker Karpfenbrut. — *Zeitschrift für Fischerei*, XXI. — Neumann, Neudamm, 1922.
- NOWAK, W. : — Zur Biochemie der Entwicklung der Karpfenbrut während der Dottersackperiode. — *Ibid.*, XXXIII, 1935.
- NOWAK, W. : — Das Wachstum der Karpfenbrut. — Neumann, Neudamm, 1935.
- NOWAK, W. : — Studie o vzrustu kapriho pludku v souvislosti s vyzivou. I. Vzrust zive vahy a rozmeru pludku. — *Sbornik Ceskoslovenske Akademie Zemedelske*. — Prague, 1935.
- SAMAL, J. : — Studie o vzrustu kaprého pludku v souvislosti s vyzivou. II. Rozbor potrawy ve vzrustove periode. — *Ibid.*, 1935.
- SCHAPERCLAUS, W. : — Lehrbuch der Teichwirtschaft. — Parey, Berlin, 1933.
- SCHMALHAUSEN, I. : — Das Wachstumsgesetz und die Methode der Bestimmung der Wachstumskonstante. — *Roux Archiv. für Entwicklmech*, XIII. — Springer, Berlin, 1928.
- STANKOVICH, S. : — Etude sur la morphologie et la nutrition des poissons Cypri- nides. — *Travaux du Laboratoire de Pisciculture de l'Université de Grenoble*. — Allier, Grenoble, 1921.
- WUNDER, W. : — Ueber die Nahrung des Karpfens. — *Grünes Korrespondenzblatt*. — 1929.
- ZACHARIAS, O. : — Ueber die Fragen der Bonite irung von Teichen und Seebecken. — *Fischerei Zeitung*. — Neumann, Neudamm, 1905.
-