

官亭水库密鲮(*Xenocypris davidi* Bleeker)个体生殖力的研究*

阳 爱 生 卞 伟

(湖南省水产科学研究所)

提 要

本文研究了官亭水库104尾产卵前成熟雌鱼的个体绝对生殖力(r),个体相对生殖力(r/L ; r/W)与母鱼若干形态学指标的关系。密鲮个体绝对生殖力(r)和相对生殖力(r/L)与鱼体长(L)呈曲线相关,其回归方程为 $(r) = 4231 \times 10^{-7}L^{3.8446}$;它与纯体重的关系则为直线正相关,其回归方程为 $r = 496W - 32630$ 。研究结果表明:密鲮个体生殖力不但与体长、体重呈正相关,而且还不同程度地与成熟系数、鱼卵直径、肥满度和年龄成正相关关系。

前 言

密鲮(*Xenocypris davidi* Bleeker)是我国江河、湖泊习见的中型经济鱼类之一,属鲤科的密鲮亚科、密鲮属。鲮亚科鱼类由于能充分利用各类水域中的腐屑和着生藻类、有较高的群体生产力,且能在有一定流水条件的天然水域中形成较稳定的自然种群等优点,因而越来越引起水产界的关注与兴趣。

密鲮是官亭水库重要的经济鱼类之一,每年渔获量约四万斤,占总产量的20%;在该水库密鲮已形成较稳定的自然种群,不需投放苗种,即可取得经济效益(年平均亩产密鲮近10斤)。因此,研究密鲮在水库自然增殖的规律,及其个体生殖力的特性,不但具有理论上的意义,而且对进一步研究该鱼类的种群数量变动、繁殖保护及其渔业预报亦有重要的实践价值。

本文主要研究了官亭水库密鲮的个体绝对生殖力与相对生殖力及其与鱼的体长、体重、年龄、肥满度、成熟系数等的相互关系。

材 料 与 方 法

试验材料是1982年4月25日至5月1日在官亭水库采用单层丝挂网捕捞随机取样

* 本研究承蒙官亭水库管理所大力支持;华中农学院水产系七八级彭智、彭丽敏两位同志参加本试验工作,谨此一并致谢。

的,共收集了104尾卵巢处于第IV期(成熟度按六期区分)的雌性密鲷。每个标本测量其鱼体体长、体重、纯体重(去内脏体重)和卵巢重,求出成熟系数和肥满度。取鳞片鉴定鱼的年龄。被研究的雌鱼年龄为2—7龄,体重为236.5—744克(纯体重为183—506克),体长为240—340毫米。

鱼类个体绝对生殖力与相对生殖力是评估鱼类繁殖力的主要参数。个体生殖力即怀卵量按一尾雌鱼成熟卵粒总数,或数尾鱼的平均成熟卵粒数计算;相对生殖力即单位体重或体长的怀卵量,按雌体单位体重或体长平均的所怀成熟卵数计算。生殖力的测定采用重量取样法,即从IV期的卵巢中准确称取1克卵块并计数充满卵黄颗粒的全部卵子,推算其怀卵量。此外对每号标本测量100粒第IV时相的卵径,求算其平均值作为鱼卵直径。最后对所得测试数据应用生物统计学的分析方法,研究密鲷的个体生殖力与其形态学指标之间的关系的某些规律。

研究结果

1. 个体生殖力与体长的关系

官亭水库密鲷个体生殖力与体长的关系,根据实测数据,各体长组的平均绝对生殖力(r)与相对生殖力(r/L 、 r/W)如表1所示,同时依它们之间的关系绘制成散点图1。在所测定的鱼体范围内,官亭水库密鲷的个体绝对生殖力波动于42177—265949(粒)之间,平均为115769(粒)。它与体长的关系是一个曲线增长关系。从表1和图1均可看出密鲷个体绝对生殖力和相对生殖力(r/L)都随体长的增长而有规律性的增大。经数理统计分析,密鲷个体绝对生殖力与体长的回归方程是,

$$r = 4231 \times 10^{-7} L^{3.8444}$$

$$(S_b = 0.3045, \rho < 0.001)$$

式中: r ——个体绝对生殖力(百粒); L ——体长(毫米)。

表1 黄尾密鲷个体生殖力与体长的关系

体长 (毫米)	255	270	285	300	315	330
r	66761	85457	110121	127732	165462	218611
r/L	270	324	393	434	533	650
r/W	253	272	274	276	293	309
n	10	30	24	22	12	4

为了排除年龄因子的影响,我们列出了3龄密鲷各体长组的个体生殖力(见表2)。

表2进一步表明:个体绝对生殖力和相对生殖力(r/L)与体长是成正相关的,即随着体长的增长而提高,这说明在同龄鱼中体长生长快者较体长生长慢者其个体绝对生殖力为高。

个体相对生殖力 r/L 波动于156—799(粒/毫米)之间,平均值为414(粒/毫米)。它与体长的增长关系和个体绝对生殖力的关系完全相似,也是曲线增长的正相关(见表1,图

表 2 3 龄黄尾密鲮个体生殖力与体长的关系

体 长 (毫米)	270	280	290	300	
r	94296	109112	123751	143078	146318
r/L	355	395	430	487	476
r/W	306	290	291	319	280
n	5	9	10	6	7

1); 并且在同一年龄之内, 亦同样随着体长的增长而提高 (见表 2)。这表明在同龄鱼中体长增长快者不仅个体绝对生殖力较高, 而且单位体长的卵量也增加了。

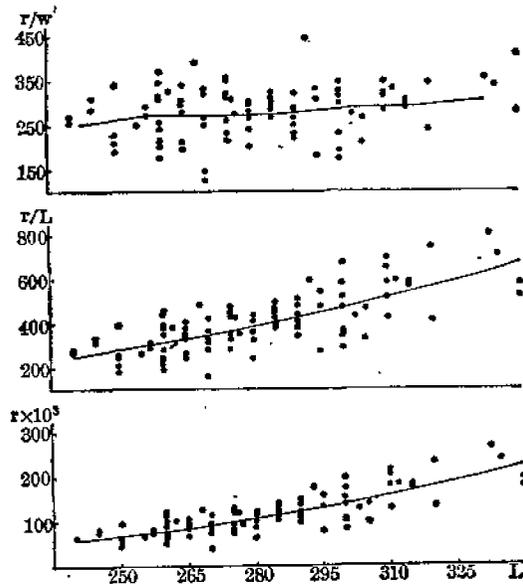


图 1 黄尾密鲮个体生殖力与体长的关系

个体相对生殖力 r/W , 波动于 127—447 (粒/克) 之间, 平均为 387 (粒/克)。它与体长的关系则显然与 r 和 r/L 者不同, 基本上不依体长的增长提高或降低, 而表现出稳定在一定的范围之内, 这一特点可以从表 1、表 2 和图 1 中均可看出。

在实测的标本中, 最大个体绝对生殖力为最小个体绝对生殖力者的 6.3 倍, 而其体长仅为最小者的 1.2 倍; 其次, 从实测标本中, 最大体长雌鱼的个体绝对生殖力是最小体长者的 2.9 倍, 而体长则为最小者的 1.4 倍; 由此可见其密鲮个体生殖力的增加比体长增长更为迅速而显著。

密鲮体长为 270—285 毫米其怀卵量较为稳定; 体长为 255—270 毫米其怀卵量最不稳定, 其原因是第一次产卵和重复产卵鱼同时存在的缘故。体长达 300 毫米以上时, 个体生殖力有较大的提升。

2. 个体生殖力与纯体重的关系

官亭水库密鲮个体生殖力与纯体重的关系, 根据实测数据, 各体重组的平均绝对生殖

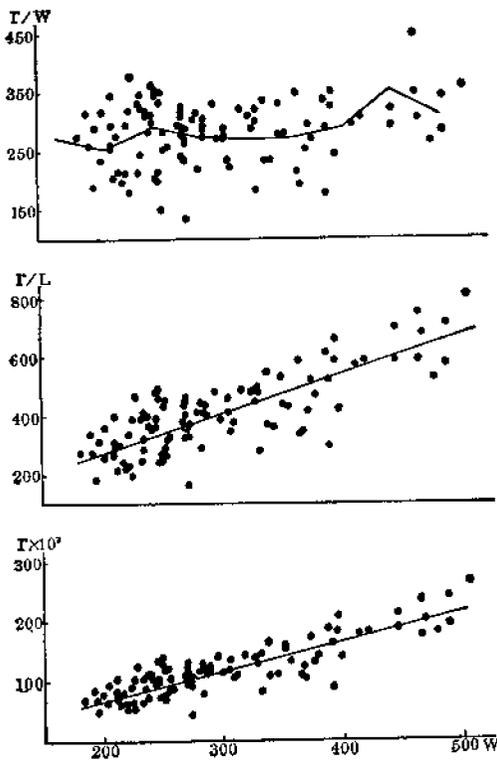


图2 黄尾密鲷个体生殖力与体重的关系

力(r)与相对生殖力 (r/L 、 r/W) 如表 3 所示,同时依它们之间的关系绘制成散点图2。从表 3 与图 2 可以看出, 密鲷个体绝对生殖力(r)和个体相对生殖力 r/L ,依鱼体重量的增长关系则与体长增长的关系不同, 而是呈直线正相关。 r/W 与体重的关系则与体长者一样,基本上保持在某一稳定的范围之内(见图 2)。这说明 r 和 r/L 随着体重的增长是按照相同的比例增加的,这也就是 r/W 不论与体长或体重的关系基本上都保持着稳定状况所产生的原因。经数理统计分析,密鲷个体绝对生殖力与纯体重的回归方程是:

$$r = 496W - 32630$$

$$(S_b = 33.43, \rho < 0.001)$$

式中: r ——个体绝对生殖力(粒);
 W ——纯体重(克)。

为了排除年龄因子的影响,我们列出了 3 龄密鲷各体重组的个体生殖力如表 4。表 4 表明: 个体绝对生殖力和相对生殖力 (r/L) 与纯体重都是成正相关的, 即同样随

表 3 黄尾密鲷个体生殖力与体重的关系

纯体重 (克)	185	225	265	305	345	385	425	465
r	64396	69637	94394	105373	121197	133266	162938	201495
r/L	268	275	354	345	416	444	522	650
r/W	272	252	288	274	268	269	287	350
n	1	17	24	22	14	9	8	4

表 4 3 龄黄尾密鲷个体生殖力与体重的关系

纯体重 (克)	245	290	335	380	425
r	100371	107360	123057	137343	174763
r/L	376	385	424	458	563
r/W	325	288	283	278	312
n	4	13	8	8	3

着纯体重的增长而提高; 也同样说明在同龄鱼中纯体重增长快者较纯体重增长慢者其个体绝对生殖力和相对生殖力(r/L)为高。

在实测的标本中, 纯体重最大的一尾雌鱼(506克), 其个体绝对生殖力也同样为最大

(即为 265949 粒)。其次如纯体重最大的雌鱼的个体绝对生殖力是最小者(183克)的4.12倍,而其纯体重则为最小者的 2.76 倍,这里同样说明密鲮个体生殖力的增加比纯体重的增长更为迅速显著。

官亭水库密鲮纯体重为 425—465 克的个体,其怀卵量较稳定,而纯体重为 225—275 克的,其怀卵量最不稳定,其原因与上述体长的情况相同。当密鲮纯体重在 300 克以上时,个体生殖力有较大的提高。

3. 个体绝对生殖力与体长、体重的复合关系

为了综合分析密鲮体长、和纯体重对个体绝对生殖力的影响,有必要研究密鲮个体绝对生殖力与体长、体重的复合关系。这里首先将上述两个因子合列成一个相关表,如表5所示。同时将个体绝对生殖力(r)与“体长×纯体重”(L·W)的关系及个体绝对生殖力(r)与 $\sqrt{\text{体长} \times \text{纯体重}}$ 的关系,根据统计数据作成散点分布图(图3,图4)。从图3中可以明显地看出,个体绝对生殖力与“体长×体重”的关系是一种直线的增长关系,而且图形散点的分布和个体绝对生殖力与体重关系的图形(图2)是完全相似的。从图4也可以明显地看出,它是直线关系。因此,密鲮个体绝对生殖力与体长、体重的复合关系,也可以应用体长与体重乘积或其平方根($\sqrt{L \cdot W}$)来表示。

表5 黄尾密鲮个体绝对生殖力与体长及体重的关系

L \ W	n										合计
		185	225	265	305	345	385	425	465		
n		1	17	24	22	14	9	8	4	5	104
255	10	64396	67024								66761
270	30		72577	92233	69214						85457
285	24			105201	107892	123955					110121
300	22				113377	120093	139192	85560	172530	201605	127732
315	12						125860	180634	199154		132275
330	2							134145	235136		184641
	4									218611	218611
合计	104	64396	69637	94394	105373	121196	133267	162939	201494	215210	

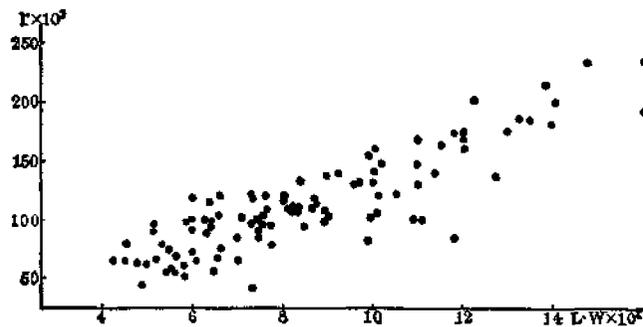


图3 个体绝对生殖力(r)与(体长×纯体重)(L·W)的关系

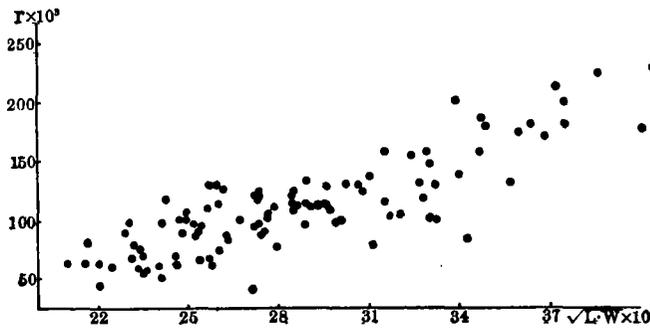


图4 个体绝对生殖力(r)与 $\sqrt{\text{体长} \times \text{体重}}$ 的关系

此外,为了阐明体长与纯体重这两个因素对生殖力的综合影响,我们还分析研究了“生殖力系数”的变动特性来说明这个问题。生殖力系数的计算公式是: $C = \frac{L \cdot W}{r}$ 。式中: C ——为生殖力系数; L ——体长(毫米); W ——纯体重(克); r ——个体绝对生殖力(粒)。据我们计算的结果,官亭水库密鲮的生殖力系数 C 波动于 0.5—1.74 (毫米·克/粒)之间,主要在 0.6—0.9 (毫米·克/粒)之间,如图 5 所示。

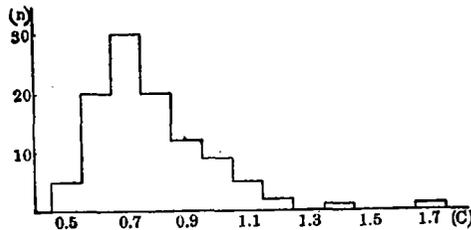


图5 生殖力系数($C = \frac{L \cdot W}{r}$)的次数分配

4. 个体生殖力与年龄的关系

官亭水库密鲮个体生殖力与年龄的关系如表 6 和图 6 所示。总的来看,个体绝对生殖力(r)和个体相对生殖力(r/L)都明显地随着年龄的增大而提高;但其中在 4 龄鱼的平均值年增加速度,反而较 3 龄组为低,所以出现折线性低谷,为何出现这种现象,作者将在后面作初步探讨。

个体相对生殖力 r/W 与年龄的关系,虽然从各年龄的平均值中也表现出随年龄的增大而稍有增加,但不论从其平均值或代表每尾鱼实测的 r/W 值的分布态势来看,这种增

表 6 黄尾密鲮个体生殖力与年龄的关系

年 龄	2	3	4	5	6	7
r	78782	123708	115363	151061	218371	224525
r/L	303	428	392	492	704	690
r/W	258	295	261	285	323	325
n	36	37	13	14	2	2

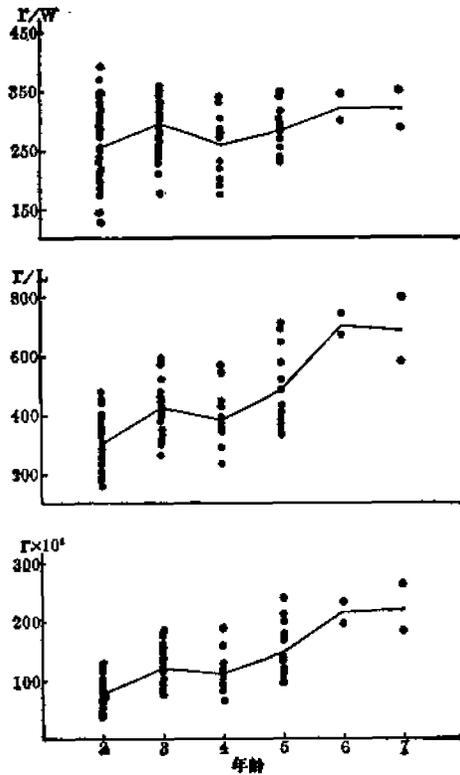


图6 黄尾密鲮个体生殖力与年龄的关系

长的幅度比 r 和 r/L 两者显然要少得多。因此,也可以说 r/W 随着年龄提高而增长的关系远不及个体绝对生殖力那么显著,而是基本维持在某一范围之内出现并显著的波动。

为了比较分析在同一体长范围之内,年龄与个体生殖力的关系,我们将同体长组不同年龄的生殖力列于表7和图7所示。

表7 黄尾密鲮同体长组年龄与个体生殖力的关系

体长 (毫米)	<265			265—290				>290				
	2	3	4	2	3	4	5	3	4	5	6	7
r	77126	94273	97216	85628	119164	108517	113752	145092	128577	179042	218371	224524
r/L	291	363	390	316	386	380	400	479	415	561	704	690
r/W	263	313	340	239	292	263	277	300	241	291	323	324
n	29	2	1	7	22	7	6	13	5	8	2	2

从表7和图7可以看出,在同一体长范围之内,个体绝对生殖力(r)和个体相对生殖力 r/L 均程度不同地依年龄的增大而稍有增加,但其中在体长小于265毫米范围组均为

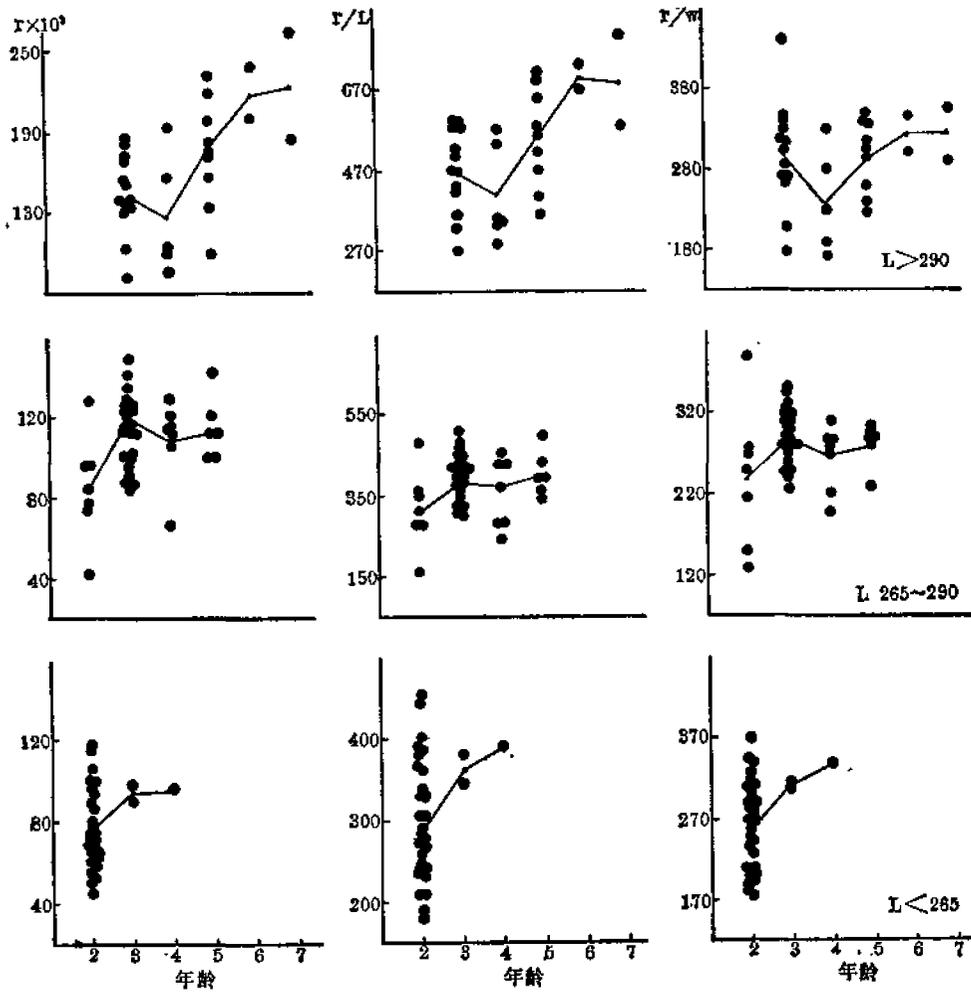


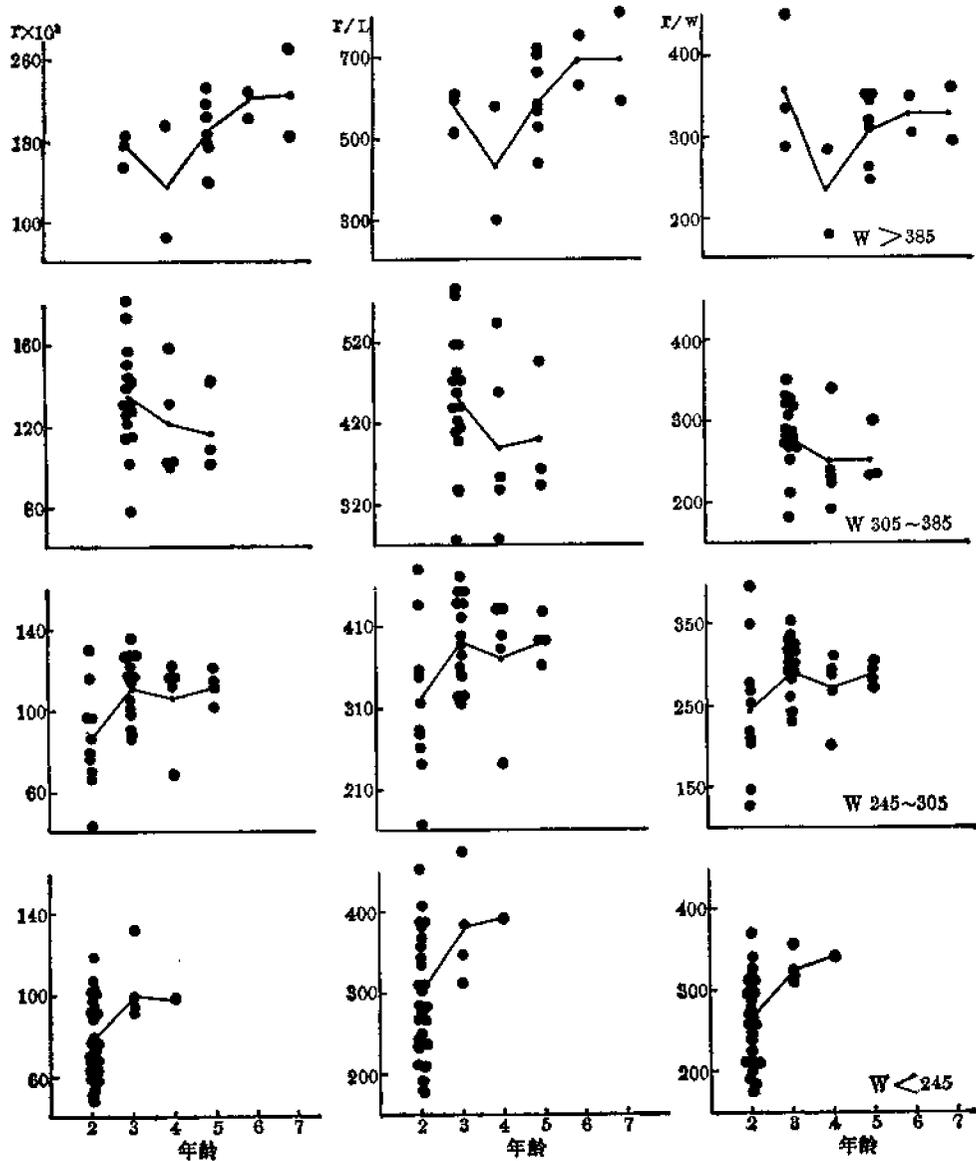
图7 同一体长组(L)个体生殖力与年龄的关系

增加趋势;在体长为 265—290 毫米组和体长大于 290 毫米组中,发现 4 龄鱼反而要比 3 龄鱼的生殖力要低。

在同一体重范围内个体生殖力依年龄变动情况如表 8 和图 8 所示。它与上述同一体长范围内的情况基本相似。

表 8 密鲷同体重组年龄与个体生殖力的关系

体重 (克)	<245			245—305				305—385			>385				
	2	3	4	2	3	4	5	3	4	5	3	4	5	6	7
r	76532	100371	97216	84621	109237	104949	110776	133125	119898	115698	172125	139134	189236	218371	224535
r/L	266	325	340	243	291	269	284	280	251	252	355	227	300	323	325
r/W	293	377	389	314	391	368	392	448	388	398	565	426	592	704	690
n	26	4	1	10	14	5	4	16	5	3	3	2	7	2	2

图 8 同一体重组(W)个体生殖力与年龄的关系

官亭水库密鲮观测的 7 龄个体的最高怀卵量 (265949 粒) 比其 2 龄的最低怀卵量 (42177 粒) 超出 5 倍多。不同年龄组平均个体绝对生殖力的年增长情况如表 9 所示。

表 9 不同年龄组平均个体绝对生殖力年增长

年 龄	2	3	4	5	6	7
年增长(%)	100	157	98	130	144	102
年绝对增长(粒)	(78782)	44926	-8345	35698	67310	6154

从表9可知, 3龄组密鲷的个体绝对生殖力的年增长152%为最高, 其次6龄组 r 的年增长较高(144%), 而只有4龄组其 r 平均值比其3龄组还降低了17%; 其个体绝对生殖力(r)的绝对年增长数是以6龄组为最多、3龄组为次, 只有4龄组反而降低了(8345粒); 7龄鱼组虽有增高, 但其增长速率无论是年增长的百分比和绝对增加数都显著地减慢和降低。

5. 个体生殖力与肥满度的关系

在鱼类学文献中, 广泛用来表示鱼体肥满度的指标是所谓“肥满系数 K ”。肥满系数是体重与体长立方的比值, 其计算公式为:

$$K = \frac{W}{L^3} \times 100$$

式中: K ——系数, W ——去内脏体重(克), L ——体长(毫米)。那么密鲷的个体生殖力与其肥满度是什么关系呢? 我们根据实测的数据用表10所示。

表10 黄尾密鲷个体生殖力与肥满度的关系

肥 满 度	1.45 — 1.60 — 1.75 — 1.90 — 2.05 — 2.20 — 2.35							
r	84249	95646	95538	121349	157654	174762	215210	201605
r/L	312	338	343	425	514	580	694	672
r/W	321	270	263	292	280	307	316	300
n	1	8	45	35	10	3	1	1

从表10可看出: 个体绝对生殖力(r)和相对生殖力(r/L)与肥满度基本呈正相关, 即随着肥满系数 K 值的增大而提高。但相对生殖力(r/W)则不因 K 值的增大而增加或降低。

肥满系数 K 值的大小, 影响的因子甚多, 因此在比较密鲷个体绝对生殖力与其关系时, 作者特选列了9尾体长完全相同($L=285$ 毫米)的鱼来分析个体绝对生殖力与肥满度的关系, 如表11和图9所示。

表11 同体长鱼 K 值与 r 的关系

体长 mm	285		
K 值范围	1.5~1.7	1.7~1.9	1.9~2.1
\bar{K}	1.61	1.77	2.03
\bar{r}	109841	120551	134649

从表11和图9可清楚看出: 在体长完全相同时, 个体绝对生殖力(r), 随着肥满系数 K 值的增大而提高。

此外, 从观测数据发现密鲷肥满系数 K 值最高的一尾为2.49, 其个体绝对生殖力(r)为201603(粒); 肥满系数 K 值最低者(1.33), 其个体绝对生殖力为84249(粒); 两者 K 值之比为1.87倍、 r 值高者为低者的2.3倍。但个体绝对生殖力最大者其 K 值不是最高, 同

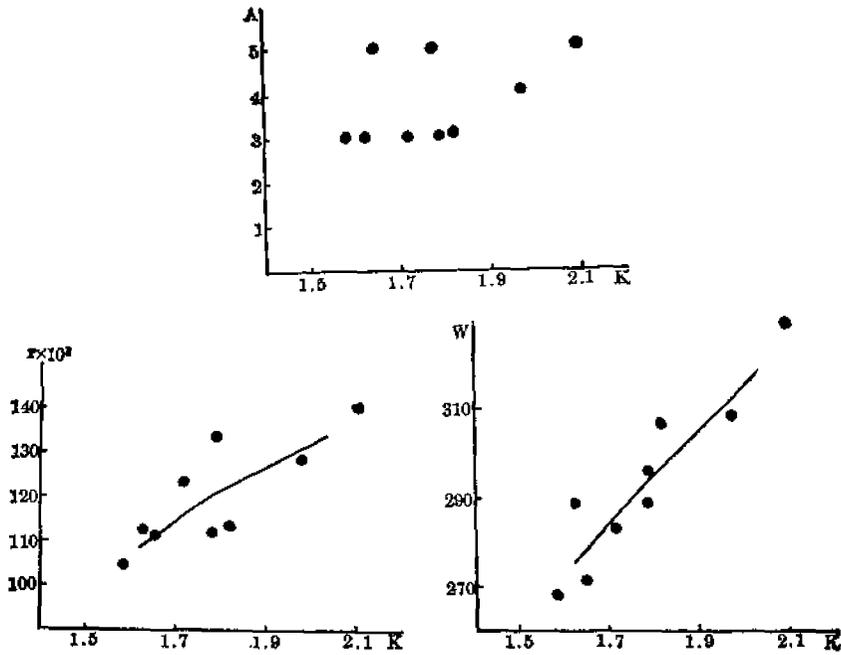


图9 同体长肥满系数 K 与体重 W ,个体绝对生殖力(r)及年龄(A)的关系

样绝对生殖力最小者其 K 值也不是最低者。作者还发现官亭水库密鲮的个体绝对生殖力,当肥满系数在1.90以上时其 r 值则稳定在10万粒以上;如肥满系数在1.90以下时,其个体绝对生殖力波动较大,高者(238252粒)为低者(42177粒)的5.6倍。

6. 个体生殖力与成熟系数的关系

鱼类成熟系数即为卵巢重量(克)与鱼体纯体重(克)的商值。卵巢重量取决于卵巢含卵数量和鱼卵的重量,因此个体生殖力必然与成熟系数发生密切的关系。官亭水库密鲮的个体生殖力与其成熟系数的关系如表12所示。从表12中可以明显地看到:密鲮个体生殖力无论是绝对生殖力(r)或相对生殖力(r/L 、 r/W)均与成熟系数成正相关关系,即生殖力随着成熟系数的增大而明显地相应提高。这清楚表明成熟系数和生殖力的关系是十分密切的,是衡量鱼类个体生殖力的一个可靠指标。

表12 黄尾密鲮个体生殖力与成熟系数的关系

成熟系数 (%)	10	15	20	25	30	35	
r	43603	56922	79698	99702	122394	159070	213461
r/L	168	222	298	360	426	529	719
r/W	158	199	243	279	292	316	340
n	2	5	23	21	32	16	5

官亭水库雌性密鲮在产卵前的成熟系数最高平均为 36.8%，其个体绝对生殖力平均为 231461(粒)；成熟系数最低组平均为 9.56%，其个体绝对生殖力平均为 43603(粒)；最高组成熟系数为最低组的 3.8 倍，而其个体绝对生殖力最高组为最低组的 5.3 倍，在此可见个体绝对生殖力的提升比其成熟系数的增长更为显著。

官亭水库雌性密鲮产卵前的成熟系数波动在 9.34%—37.85%。在 104 尾标本中，成熟系数为 25%—30% 者占总数的百分之三十；成熟系数在 15%—35% 者占总数的百分之八十八，可见极大部分鱼的成熟系数均为 15% 以上，其个体绝对生殖力是在 79698—159070(粒)之间。

7. 个体生殖力与鱼卵直径的关系

官亭水库密鲮个体生殖力与鱼卵直径的关系，根据 102 尾鱼观测的结果如表 13 所示。

表 13 个体生殖力与鱼卵直径的关系

卵直径 (毫米)	0.90	0.96	1.02	1.08
r	66213	77105	104266	123065
r/L	263	316	373	420
r/W	241	264	278	279
n	4	17	36	23

从表 13 可看出：密鲮的个体绝对生殖力(r)和相对生殖力(r/L)与鱼卵直径的关系是成明显的正相关，即随着鱼卵直径的增大而显著地提高。为什么会出现上述这种结果呢？我们进一步分析了密鲮的鱼卵直径与纯体重的关系如表 14 所示，即发现密鲮鱼卵直径随着纯体重的增加而增大。

表 14 纯体重与卵直径的关系

纯体重(克)	185—265	265—385	385—465
卵直径(毫米)	0.96	1.03	1.09
n	41	45	16

从表 13 可见密鲮个体相对生殖力(r/W)虽随鱼卵直径的增大而稍有提高，但它稳定在一定的范围之内，增加关系并不显著。

官亭水库密鲮产卵前的鱼卵直径波动在 0.84—1.21 毫米之间，平均为 1.02 毫米。其次从实测的标本中，鱼卵直径最大的一尾鱼(1.21 毫米)其个体绝对生殖力为 215210(粒)，也是较大的；又如鱼卵直径为 0.84 毫米的一尾鱼其个体绝对生殖力恰是最小者(42177 粒)。此外，为了分析证明密鲮个体生殖力与鱼卵直径的正相关关系，我们还做了标本数较多(30 尾)的同一体长组(270—285 毫米)范围内个体绝对生殖力与卵径的关系，如表 15 所示。从表中同样可清楚看出：密鲮的个体绝对生殖力即使在同一体长组范围内与其鱼卵直径的关系是成正相关的。

表 15 同体长组绝对生殖力与鱼卵径的关系

绝对生殖力 (r)粒	54000	83000	112000	
鱼卵直径(mm)	0.841	0.985	1.01	1.06

讨论和结语

1. 密鲮个体生殖力与体长、纯体重及与体长、体重两者的复合关系

官亭水库密鲮个体绝对生殖力波动于 42177—265949(粒)之间,平均为 115769(粒);它与体长的关系是一个曲线增长关系,其回归方程为: $r = 4231 \times 10^{-7} L^{2.9444}$ 。它与纯体重的关系则为直线正相关,其回归方程为 $r = 496W - 32630$ 。以上结果与张本等在银鲮(1981)^[1]、郑文莲等(1962)^[7]、(1964)^[9]在大黄鱼及邱望春等(1965)^[10]在东海带鱼上的研究结果基本相符。

密鲮个体相对生殖力 r/L , 波动于 156—799(粒/毫米)之间,平均值为 414(粒/毫米);它与体长、体重的增长关系和个体绝对生殖力则相同。

个体相对生殖力 r/W , 波动于 127—447(粒/克)之间,平均为 387(粒/克),它与体长、体重的关系与前两者显然不同,并不随着体长或体重这两个因子的增大而有显著的提高或降低,而是表现较为稳定在某一范围波动的状况;这点与上述其他学者研究的结果基本相似。看来这是相对生殖力 r/W 的一个共同特点。

密鲮的个体绝对生殖力与体长、体重两者的复合关系,即个体绝对生殖力与“体长 \times 体重”($L \cdot W$)及与 $\sqrt{\text{体长} \times \text{体重}}(\sqrt{L \cdot W})$ 的关系,也有如 r 和体重的关系一样,呈直线增长的关系,这点从它分布的散点图与前者完全相似可得以证明。因此,生殖力系数 $C \cdot \left(\frac{L \cdot W}{r} \right)$ 也是一个表示个体生殖力特性的指标。官亭水库密鲮的生殖力系数波动于 0.5—1.74(毫米 \cdot 克/粒)之间,而主要在 0.6—0.9(毫米 \cdot 克/粒)之间。

2. 个体生殖力与年龄、肥满度的关系

官亭水库密鲮个体生殖力与年龄的关系,总的来看:个体绝对生殖力(r)和个体相对生殖力(r/L)都明显地随着年龄的增大而提高,但不及与体长、体重那样显著,并且其中在 4 龄鱼平均年增加速度,反而较 3 龄鱼偏低,这种情况的出现,作者分析可能与官亭水库中密鲮的群体结构由于 3 龄鱼占绝对优势,造成饵料等方面的竞争以及人工强化捕捞的干扰因子有关,这点还有待深入研究才能定论。

个体相对生殖力 r/W 与年龄的关系,则更不如个体绝对生殖力(r)和 r/L 那样明显,因此也可以说其关系没有什么规律性。

密鲮的个体绝对生殖力(r)和相对生殖力(r/L)与肥满度的关系是成正相关关系,即随着肥满系数 K 值的增大而提高;但个体相对生殖力(r/W)则不因 K 值的增大而增加或

(1) 张本等,1981。银鲮个体生殖力的研究。水产科技(浙江水产学院),1:13—19。

降低。作者认为在讨论分析个体生殖力与肥满度的关系时,因影响肥满系数 K 值大小的因子较为复杂,因此必须注意在比较分析同种鱼的肥满度与个体生殖力的关系时,还要考虑年龄、同体长、同季节等一系列的因素才能做出正确的结论。

3. 个体生殖力与成熟系数、鱼卵直径的关系

官亭水库密鲮的个体生殖力,无论是绝对生殖力(r)或相对生殖力(r/L 、 r/W)均与成熟系数呈正相关关系,即个体生殖力随着成熟系数的增大而明显地提高。成熟系数是表示一种鱼生殖力特性的可靠指标之一;这点与张本在银鲮上的研究结果完全相符。官亭水库密鲮雌性亲鱼产卵前的成熟系数波动于9.34—37.85之间。

密鲮的个体绝对生殖力(r)和个体相对生殖力(r/L)均与鱼卵直径成正相关关系,即随着鱼卵直径的增大而明显地提高;同时根据同一体长组范围之内个体绝对生殖力与卵径的关系分析结果,同样证明了它们是成正相关的。这点与张本在银鲮上作的结果不同。作者认为这点密鲮个体生殖力种的特性表现。

官亭水库密鲮在产卵前的鱼卵直径波动在0.84—1.21(毫米)之间,平均为1.02毫米。

参 考 文 献

- [1] 陈佩薰, 1959a. 梁子湖戴氏鲊的生物学研究. 水生生物学集刊, 4: 403—410.
- [2] 陈佩薰, 1959b. 梁子湖鲫鱼生物学研究. 水生生物学集刊, 4: 411—419.
- [3] 朱居宏, 1960. 梁子湖密鲮的生物学. 水生生物学集刊, 2: 159—169.
- [4] 蒋一珪, 陈佩薰, 1960. 梁子湖鲤鱼生物学. 水生生物学集刊, 1: 43—56.
- [5] 黄海水产研究所, 1960. 海洋水产资源调查手册. 上海科学技术出版社.
- [6] 复旦大学数学系, 1961. 概率论与数理统计(第二版). 上海科学技术出版社.
- [7] 郑文莲、徐恭昭, 1962. 浙江岱衢洋大黄鱼 [*Pseudosciaena crocea* (Richardson)] 个体生殖力的研究. 海洋科学集刊, 2: 59—78.
- [8] G. W. 斯奈德格等著, 杨纪珂、汪安琦译, 1963. 应用于农学和生物学实验的数理统计方法. 科学出版社.
- [9] 郑文莲、徐恭昭, 1964. 福建官井洋大黄鱼个体生殖力的研究. 水产学报, 1(1—2): 1—17.
- [10] 邱望春、蒋定和, 1965. 东海带鱼 *Trichiurus haumela* (Forskål) 个体生殖力的研究. 水产学报, 2(2): 13—25.
- [11] 中国科学院数学研究所统计组, 1974. 回归分析方法. 科学出版社.
- [12] R. G. D. 斯蒂尔等著, 杨纪珂、孙长鸣译, 1979. 数理统计的原理和方法. 科学出版社.
- [13] 夏世福, 1980. 渔业生物统计. 农业出版社.
- [14] 黄玉瑶等, 1980. 白洋淀鲫鱼的繁殖与保护. 动物学杂志, 1: 46—49.
- [15] Hester F. J., 1964. Effects of food supply on fecundity in the female Guppy *Lebistes reticulatus* (Peters). *J. Fish. Bd. Canada*, 21(4): 757—764.
- [16] Bagonal, T. B., 1967. A Short Review of Fish Fecundity. in: *The Biological Basis of Freshwater Fish Production*. 89—112.
- [17] Symonds, D. J., 1967. Spawning of haddock in captivity. *Nature*. London. v215.
- [18] Shunpei kakuda and Kazuo Nakai, 1981. On the maturity and spawning of *Nibea albiflora*. *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries* 47(1): 17—25.
- [19] Алексеева, Е. И., Тормосова И. Д. 1979. Созревание Перест и Плодовитость Пикши *Melanogrammus aeglefinus* (L.) Северного моря. *Вопросы иловия* Том 19. 3(116): 447—456.
- [20] Дьялов, М. А. 1980. К хауакуеристике ФЕРЕСТОВОГО СТАДА Ряпушки *Coregonus albula* L. Ладожского озера. *Вопросы иждиологии*. том 20. 2(121): 350—354.

- [21] Токранев. А. М. 1981. Темп похвского Созревания и плодовитость Шлемо Ното бычка *Gymnoscaphus detrisuse* Gilbert et Burke (Cottidae) у Восточного Побережья камчатки. Вопросы ихтиологии. том 21. 1(126): 84-89.

A STUDY OF INDIVIDUAL FECUNDITY OF THE *XENOCYPRIS DAVIDI* (BLEEKER) IN THE GUANTING RESERVOIR

Yang Aisheng and Bian Wei

(Institute of Fishery Science, Hunan)

Abstract

This paper presents a preliminary analysis on the dynamics and characters of individual fecundity of the *Xenocypris davidi* (Bleeker) in Guanting reservoir. Materials were collected in 1982, 104 samples were studied, the results are summarized as follows:

1. The individual absolute fecundity (r) varied between 42177 and 265949(egg) (average, 115769); the individual relative fecundity r/L varied between 156 and 799 (eggs/mm) (average, 414) and r/W between 127 and 447 (eggs/g) (average, 387).

2. The variability is shown in diagrams of fecundity and body—length, body—weight and age groups in Figs 1—5.

The relationship between the individual absolute fecundity (r) and length (L) is indicated by the exponential equation: $r = 4231 \times 10^{-7} L^{8.8444}$, ($S_b = 0.3045$, $\rho < 0.001$).

The relationship between the individual absolute fecundity (r) and body weight (W) is expressed by the following equation: $r = 496W - 32630$, ($S_b = 33.43$, $\rho < 0.001$)

3. The fecundity coefficient ($C = L \cdot W / r$) varied between 0.5 and 1.74(mm·g/eggs), mostly between 0.6 and 0.9 (mm·g/eggs).

The individual absolute fecundity (r) was found to be related to " $L \cdot W$ " and " $\sqrt{L \cdot W}$ " linearly, it also likely relates between individual fecundity ($r, r/L$) and body-weight.

4. The individual fecundity ($r, r/L$) not only increases with increase of length and weight, but also varies with the peculiarity of maturation coefficient, eggs diameter, age and the coefficient of condition ($K = W/L^3 \times 100$): among these morphological indices, body weight is the most distinct and followed by the length, maturation coefficient, eggs diameter, coefficient of condition (K) and the age at the last.