

研究简报

北方地区草鱼不同产期卵巢组织学研究

HISTOLOGICAL STUDIES ON OVARIES OF GRASS CARP (*CTENOPHARYNGODON IDELLUS*) IN DIFFERENT SPAWNING TIMES IN NORTH CHINA

曲维良 潘伟志

(黑龙江水产研究所, 哈尔滨 150076)

Qu Weiliang and Pan Weizhi

(Heilongjiang Fisheries Research Institute, CAFS, Harbin 150076)

关键词 草鱼, 卵巢, 不同产卵期

KEYWORDS grasscarp, ovary, different spawning time

黑龙江省地处高寒地区, 气候严寒, 结冰期长达半年之久, 栖息在该环境条件下的草鱼, 卵巢周期变化呈现一种区域性的特征。在培育方法和生长环境相同时, 草鱼产卵时间往往会出现早晚之差, 从习惯上讲, 这种情况应被视为正常现象; 但在北方寒冷条件下, 不同时间产卵的草鱼, 卵巢发育速度不尽相同, 以致使卵巢发育进度呈现非同步性。亲鱼产卵时间的早和晚, 除了营养条件外, 可能与亲鱼的产情有关, 如当年未经催情产卵的草鱼、早期产卵和晚产者, 到翌年卵巢成熟速度不同, 其产期也有早晚之差。这种现象应引起重视, 应进一步掌握亲鱼早熟规律, 找出早产的因素, 对草鱼群体加以控制, 使草鱼产期有所提前, 这对早苗生产将是一条捷径。

材 料 和 方 法

草鱼分未产亲鱼——1983年未经催情产卵的草鱼, 早产亲鱼——1983年6月15日催情顺产的草鱼, 晚产亲鱼——1983年7月14日催情顺产的草鱼, 文中简称未产、早产和晚产。产期前、产期后各产型亲鱼每次均解剖3尾。产期前分二次解剖, 五月下旬是卵巢发育的飞跃阶段, 6月上旬亲鱼进入产期, 故在这两个时间各解剖一次。由于晚产亲鱼少, 5月28日未进行解剖, 仅挖卵作组织切片和测量卵径用。产期后9月24日解剖一次, 卵巢组织用 Bouin's 液固定, 用 Delafield 苏木精染色, 伊红复染。照片放大倍数: $\times 25$ 。卵径用目微尺测量, 测时以最大者为准。卵巢分期参照 MeueII(1939)的划分标准。各卵细胞时相划分依照施琰芳(1964)的标准。

试验结果

(一) 形态解剖

1984年5月28日解剖未产和早产亲鱼,前者成熟系数平均为6.47%,卵粒灰白,说明卵细胞已进入卵黄沉积期,后者成熟系数平均为4.65%,卵巢棕褐,退化卵正处于吸收期,显然早产亲鱼的发育不及未产亲鱼。1984年6月12日解剖三种产型,未产亲鱼成熟系数平均为10.65%,早产平均为7.25%,晚产为5.43%。三者卵巢均呈灰白色,前两者卵粒大小相同,比较看,未产亲鱼的卵粒已长足,圆而饱满,发育速度略快于早产,说明未产亲鱼卵巢已发育成熟,可以进行催产。晚产亲鱼卵粒大小不一,灰白,卵黄处于沉积期,离成熟尚有一段时间,是三种产型最差者。

产期后9月24日解剖,未产亲鱼成熟系数平均为11.56%,早产亲鱼平均为8.05%,晚产者3.03%,未产亲鱼卵巢灰白,卵大而圆,不论在亲鱼体质或卵巢的成熟度上均优于早产和晚产。早产亲鱼经强化培育后,卵巢在当年能再次发育成熟,其色泽与未产亲鱼相似,就是卵粒的饱满度稍差。晚产亲鱼卵巢呈宽带状,青灰,肉眼可见青蓝色小卵点,证明该产型亲鱼产后培育时间较短,加上温度逐日下降,影响了性腺发育,以致卵巢滞于第III期。

(二) 卵巢组织观察

1. 产期前卵巢组织观察 产前于1984年5月28日解剖未产和早产亲鱼,两者第4时相卵细胞不论在数量或面积上均存在差异,未产亲鱼第4时相卵占卵巢切面总数量的28.23%,占面积58.71%,而早产亲鱼占数量8.83%,占面积19.15%(表1)。未产亲鱼第3时相卵占卵巢数量和面积略少于早产,早产亲鱼卵巢正处于过渡期(III→IV),说明未产亲鱼卵巢发育速度快于早产。晚产亲鱼第1、2时相卵是卵巢的主要成份,它占卵巢切面数量的74.17%,占面积的47.78%,而第4时相卵在切面上的数量和面积均少于前者,说明晚产亲鱼成熟较迟。卵巢组织观察,未产亲鱼卵内沉积大量卵黄颗粒,液泡被挤于四周,层薄,卵细胞已接近长足(图版-1)。早产亲鱼第4时相卵的卵黄颗粒已部分沉积,退化卵的吸收速度较慢,在切面上的数量和面积占一定比例,卵巢处于第IV期初(图版-4)。晚产亲鱼第3时相卵细胞内布有液泡,仅有少数卵在核的周围开始沉积卵黄,卵巢处于第III期(图版-7)。

黑龙江省进入6月12日为家鱼繁殖早期,该时解剖可以观察到各不同产型间卵巢发育的进度,能进一步阐明它们之间的差异。未产亲鱼第4时相卵占卵巢切面总数量的33.23%,占面积的89.04%,早

表1 草鱼产前卵巢各时相卵占切面数量、面积比例

Table 1 The percentage number and area of different phase oocytes in prespawning grass carp

解剖时间 (年、月、日)	亲鱼 产型	各不同时相卵占切面数量比(%)					各不同时相卵占切面面积比(%)				
		第1、2 时相卵	第3时 相卵	第4时 相卵	退化卵	滤泡囊	第1、2 时相卵	第3时 相卵	第4时 相卵	退化卵	滤泡囊
1984.5.28	未产	57.47	8.56	28.23	5.73	0	9.84	10.54	58.71	20.90	0
1984.5.28	早产	59.93	12.80	8.83	12.83	5.60	9.91	20.63	19.15	46.62	3.68
1984.5.28	晚产	74.17	13.89	7.14	4.79	0	47.78	26.59	15.31	10.31	0
1984.6.12	未产	51.06	13.23	33.23	0	2.47	8.25	7.49	89.04	0	0.21
1984.6.12	早产	65.84	12.53	17.87	0	3.75	10.95	11.79	76.56	0	0.69
1984.6.12	晚产	65.85	20.00	10.00	0	4.14	23.02	51.32	23.66	0	1.99

产亲鱼第4时相卵占数量的17.87%，占面积的76.56%（表1）。未产亲鱼第4时相卵占切面面积的绝对优势，说明卵细胞已完成大生长期，卵巢成熟，已进入产卵期。早产亲鱼差之。晚产亲鱼卵巢占主要地位的卵细胞是第3时相卵，占切面总卵数的20.00%，占面积51.32%（表1）。在繁殖季节早期，未产亲鱼卵巢已过渡到第IV期末，而晚产者的卵巢刚进入第III期末，说明后种产型的亲鱼产期尚需向后拖延。卵巢组织观察，未产亲鱼第4时相卵充满卵黄颗粒，细胞核偏位开始极化（图版-2），卵巢处于该种状态可进行催产。早产亲鱼第4时相卵的卵黄虽然沉积，但未达到一定的饱满度，液泡层尚厚，说明它是处于第IV期中（图版-5）。晚产亲鱼第3时相卵核周围原生质染色加深，是卵黄沉积的迹象，部分第4时相卵加速卵黄沉积，可以认为卵巢是处于第III期末（图版-8）。

2.产期后卵巢组织观察 产期后1983年9月24日解剖，未产亲鱼第4时相卵占卵巢切面总卵数的13.95%，占面积48.04%，早产亲鱼第4时相卵占数量13.48%，占面积30.51%（表2）。未产亲鱼在当年未经催产，它的成熟卵保持原形一直延到秋季，而早产亲鱼产后经强化培育，又能达到第二次成熟，第IV期卵巢也能延到秋季，两者发育状态略有相似，所不同之处是早产亲鱼第4时相卵占面积比未产亲鱼少17.53%，这可能是与早产亲鱼第4时相卵的数量和卵径略小有关。晚产亲鱼产期晚，卵巢发育迟缓，占卵巢较多的是第1、2时相卵，第4时相卵为数甚少，该产型亲鱼是以第III期越冬。卵巢组织观察，未产和早产亲鱼部分第4时相卵已处于退化状态，细胞核消失，卵膜胶体化，卵黄颗粒板结，未发现滤泡细胞有吸收现象（图版-3、6），晚产亲鱼，第4时相卵的核、放射带和卵黄颗粒均处于完整状态（图版-9）。

表2 草鱼产后卵巢各时相卵占切面数量、面积比例

Table 2 The percentage number and area of different phase oocytes in post-spawning grass carp

解剖时间 (年、月、日)	亲鱼 产型	各时相卵平均占切面数量比(%)					各时相卵平均占切面面积比(%)				
		第1、2 时相卵	第3时 相卵	第4时 相卵	退化卵	滤泡囊	第1、2 时相卵	第3时 相卵	第4时 相卵	退化卵	滤泡囊
1983.9.24	未产	63.24	11.095	13.95	11.705	0	4.91	10.98	48.04	36.06	0
1983.9.24	早产	63.05	10.98	13.48	12.48	0	8.96	7.67	30.51	52.85	0
1983.9.24	晚产	78.10	17.13	4.46	0.30	0	43.27	38.10	16.58	2.04	0

(三) 不同产期亲鱼的卵径

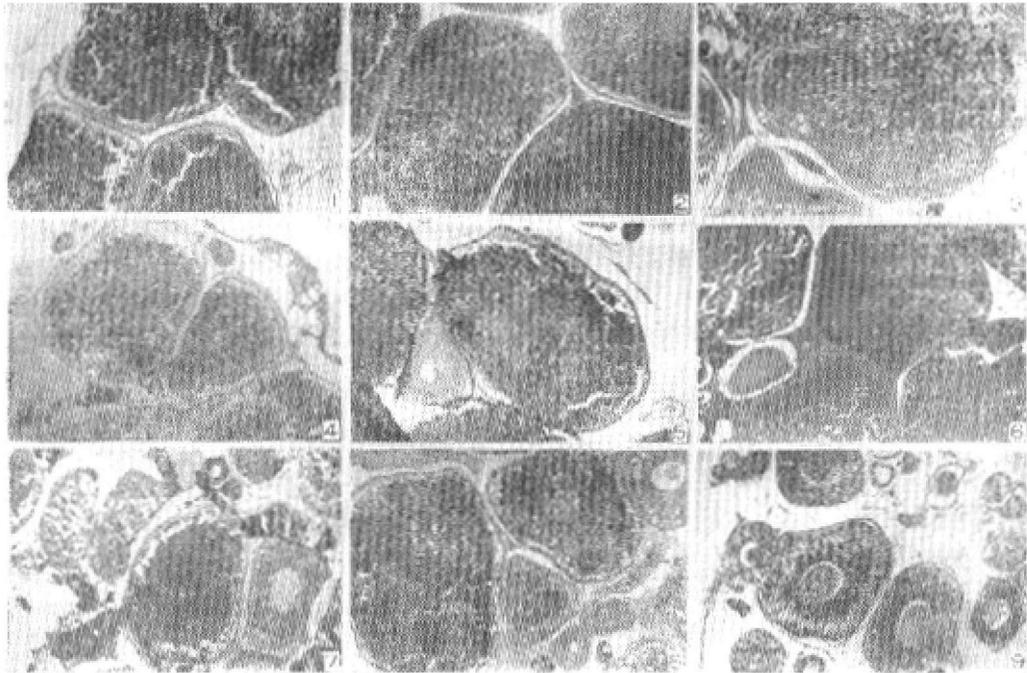
不同产期亲鱼卵径的大小和卵巢发育进度有关。1984年5月28日解剖未产亲鱼第4时相卵径平均为722.9微米，早产亲鱼卵径平均为662.1微米，晚产者为404.4微米。6月12日解剖的未产亲鱼卵径平均为839.1微米，早产亲鱼卵径平均为792.0微米，晚产者为589.5微米。从测量的数据分析，到6月12日各产型的卵径都有增长，未产亲鱼卵径已长到最终大小，性腺发育成熟可以进行催产，而早产亲鱼卵径差之，晚产亲鱼卵径相差更大，说明该鱼实属晚成熟型。

讨论与分析

(1) 未产亲鱼早熟的可能性。黑龙江省地处高寒地区，气候严寒，家鱼性腺发育与南方略有差异。刘筠(1978)论述南方家鱼是以II—III期卵巢越冬。Volodin (1980)认为水温决定退化卵的吸收程度。W. H. Howell (1983)和 K. Bieniarz (1979)在文中阐述，未产出的卵被吞噬吸收的卵黄营养物质蓄存在体内，该营养是下一次卵细胞发育的源泉，能加速卵黄的沉积，促使卵细胞早熟。曲维良(1985)提出北方鲢鱼栖息于湖泊水域未得到产卵机会的第IV期卵巢一直延到9月份才开始退化，10月（平均水温为5.9℃）退化卵加快退化速度，11月（平均水温为2.7℃）退化卵吸收停止活动，至冬季（水温0.9—

1.5°C) 退化卵处于休眠状态, 在退化卵间还夹杂着第 3 时相卵, 卵巢是以退化卵和第 3 时相卵为主越冬, 到翌年 5 月中旬退化卵开始吸收, 至 5 月下旬水温 18.4°C, 卵巢发育出现一个飞跃式的速度, 第 3 时相卵迅速向第 4 时相卵过渡, 退化卵的吸收和新一代第 4 时相卵的发育两者几乎是同步进行, 退化卵被吸收的营养可能成为新一代卵细胞发育所需营养的一部分。草鱼也符合上述规律, 从产前(产后)解剖情况看, 未产亲鱼成熟系数平均为 10.65%(11.56%), 早产亲鱼为 7.25%(8.05%), 晚产者为 5.43%(3.03%), 说明未产亲鱼卵巢发育速度要快于后两者。卵巢发育之快, 可能由于退化卵被吸收的营养蓄存在体内, 为卵细胞的发育增加了新的营养源泉, 以致使未产亲鱼的早熟有了可能性。可以认为当年未产亲鱼是翌年的早熟型。早产亲鱼产后卵细胞的数量和卵径的大小均不如未产亲鱼, 故它的成熟度也相对较差。晚产亲鱼的卵巢发育速度在三者中是最慢的, 在 6 月上、中旬难以成熟, 至少要 6 月下旬或 7 月上旬卵巢才能达到第 IV 期, 和未产亲鱼相比成熟时间相差 15~25 天, 为此, 在生产实践中, 应尽量避免出现晚产型。

(2) 黑龙江省家鱼历年产期的分析。我省 60 年代家鱼产期一般在 7 月上旬—8 月上旬, 70 年代在 6 月下旬—7 月中旬, 80 年代在 6 月中旬—6 月下旬, 进入 90 年代提前到 6 月上旬, 在这 30 余年中亲鱼产前培育时间由 70~80 天, 缩短到 30 余天。其产期逐年提前有两方面原因, 一方面由于经验不足造成亲鱼晚熟, 另一方面由于政策原因所致。在 70 年代鱼苗来源走向自力更生之路, 本省所需鱼苗不准进关, 即使鱼苗生产时间晚也要在本省解决, 各渔场生产的鱼苗除了自用外, 其他部分均能外销掉; 渔场为了获得高效益, 绝大部分亲鱼不管成熟好坏都要进行催产, 剩下的未产亲鱼就寥寥无几了。而自 1978 年后, 省水产局对渔场放宽政策, 生产单位可以到南方自购鱼苗, 这样一来, 本省在 6 月 25 日后生产的鱼苗就



图版说明

Explanation of plates

1. 1984年5月28日解剖的未产亲鱼, 卵巢属第IV期。
2. 1984年6月12日解剖的未产亲鱼, 卵巢属第IV期末。
3. 1983年9月24日解剖的未产亲鱼, 卵巢属第IV期(退化卵)。
4. 1984年5月28日解剖的早产亲鱼, 卵巢属第IV期初。
5. 1984年6月12日解剖的早产亲鱼, 卵巢属第IV期中。
6. 1983年9月24日解剖的早产亲鱼, 卵巢属第IV期(退化卵)。
7. 1984年5月28日晚产亲鱼的挖卵, 卵巢属第III期, 箭头示退化卵。
8. 1984年6月12日解剖的晚产亲鱼, 卵巢属第III期末, 箭头示滤泡囊。
9. 1983年9月24日解剖的晚产亲鱼, 卵巢属第III期。

难以外销,导致亲鱼有过剩的趋势,未经催情的亲鱼一直喂到秋季,即出现未产亲鱼,该产型亲鱼形成一定的数量,便给家鱼早熟提供了条件。

(3) 草鱼一年两熟。草鱼在人工培育条件下,一年可进行多次催产,该技术已普及广东、广西,先后又在湖北、山东和四川等省得到证实。中山大学试验(1978),草鱼第一次催产产空后的卵巢中保留有相当数量的第3时相卵细胞,经人工培育后能够发育成熟,在第二次催产时产出。黑龙江省气候寒冷,草鱼是否也能一年两熟?作者于1981年在甘南县音河水库试验,6月15日催情草鱼使其顺产,经强化培育70天,于8月25日检查,腹部饱满松软,经催情后顺产。试验证明产后亲鱼进行强化培育,卵巢可以再次发育到第IV期,故在东北地区家鱼也能一年两熟。早产亲鱼卵巢在当年能达第二次成熟,进入冬季卵巢同样以退化卵和第3时相卵越冬,到翌年春退化卵被吸收的营养也可能成为第4时相卵营养的一部分;但因早产亲鱼培育的时间短,产后除了恢复体力外,还要将部分营养供给新一代卵细胞的发育,所以从卵巢发育的状态看,早产亲鱼虽然远好于晚产亲鱼,但略差于未产亲鱼。

参 考 文 献

- [1] 中山大学生物系动物研究室、广东省南海县水产养殖场, 1978, 草鱼人工繁殖中多次产卵的生物学基础, 水生生物学集刊, 6(3): 261—270。
- [2] 刘筠等, 1978, 草鱼产卵类型的研究, 水生生物学集刊, 6(3): 247—258。
- [3] 曲维良、潘伟志, 1985, 黑龙江省湖泊水域成龄白鲢卵巢周期变化的研究, 水产学报, 9(2): 143—153。
- [4] 施琼芳, 1964, 鲢鱼性腺周年变化的研究, 水生生物学集刊, 5(1): 77—94。
- [5] Bieniarz, K. et al., 1979, Changes in the ovaries of adult carp, *Aquaculture*, 17(1): 45—68。
- [6] Howell, W. H. 1983, Seasonal changes in the ovaries of adult yellowtail flounder, *Limanda ferruginea*, *Fish. bull.*, 81(2): 341—355。
- [7] Volodin, V. M. 1980, The effect of temperature on resorption in practically mature eggs and the development of the next generation of oocytes in the blue bream, *Abramis ballerus*, from Ryhinsk Reservoir, *J. Ichthyol.*, 20(1): 56—61。
- [8] Мейен, В. А., 1939, К вопросу о годовом цикле замены яичников костистых рыб, Известия АН СССР, *Серия биол.*, (3): 389—420。