

研究简报

三倍体*方正银鲫(♂)同二倍体红鲫(♀) 杂交胚胎的非整倍体发育

ANDUPLOID DEVELOPMENT OF EMBRYOS FROM TRIPLOID FANGZHENG CRUCIAN (♂)-DIPLOID RED CRUCIAN (♀) CROSSING

单仕新 梁绍昌 蒋一珪

(中国科学院水生生物研究所)

Shan Shixin, Liang Shaochang and Jiang Yigui

(Institute of Hydrobiology, Academia Sinica)

提 要

根据囊胚细胞和原肠胚细胞染色体数的观察,三倍体雄性方正银鲫 *Carassius auratus gibelio* 和二倍体雌性红鲫 (*Carassius auratus red variety*) 杂交获得的胚胎,是杂合的非整倍体胚胎,因此胚胎发育畸形,中途死亡。胚胎染色体数从 50 至 142,变异幅度很宽,86% 以上胚胎细胞染色体数分布在 56—105 范围内,其中以染色体数为 76—86 的胚胎细胞最常见,占 34%。

利用同源或异源精子使三倍体银鲫卵受精的雌核发育现象已有不少报导,但用银鲫精子使二倍体鲤、鲫鱼卵受精的胚胎发育的报导还不多见。Головинская 1954 年的研究未获得受精卵^[6], 1960 年的研究曾获得少量受精卵,但胚胎在孵化前死亡^[7]。1977 年,我们在研究黑龙江水系方正银鲫的繁殖生物学时,观察到用方正银鲫精液对二倍体红鲫的卵授精,胚胎发育异常,胚胎在尾部游离至孵化前大量死亡,最后仅得二尾仔鱼,室内养至全长 4 厘米左右,体色青灰色。1981—1982 年重复实验,同样证实用三倍体雄性方正银鲫对红鲫卵授精,虽然胚胎发育率平均占受精卵数的 72.2% (53—85%),但是未能获得成活的仔鱼^[4]。为了解胚胎中途死亡的原因,对受精卵发育至囊胚期和原肠期的胚胎细胞染色体进行了观察。结果表明:这些胚胎是杂合的非整倍体胚胎,因而不能成活。

材 料 与 方 法

雄性银鲫 (*Carassius auratus gibelio*) 来自黑龙江省方正县双凤水库。体细胞染色体

* 染色体数为 162,按习惯暂称为三倍体。

数鉴定为162。二倍体雌性红鲫(*Carassius auratus red variety*)由本所天桥试验场提供。

在繁殖季节,选取雄性银鲫和雌性红鲫亲本,经人工催产和人工授精(1♂×1♀),把受精卵均匀地分散粘在玻璃纸上,置于装满水的解剖盘中,水温20—22°C。1981年对同一亲本的受精卵分别观察它们的囊胚细胞染色体和原肠中一晚期胚胎细胞染色体。前者采用压片法观察^[1],后者参照管瑞光等(1979)方法^[2]进行,选取30个或100个原肠胚胎混合制备染色体玻片标本,Giemsa染色。

结果与讨论

1981年观察了27个囊胚的137个囊胚细胞和100个原肠胚的164个原肠胚细胞的染色体,1982年再次观察了30个原肠胚的100个原肠胚细胞的染色体,并进行计数,数据列于表1。从表1可看出,胚胎细胞的染色体数的差异很大,如1981年观察到的差异幅度为50—127,1982年观察到的差异幅度为50—142。另外从分布频率来看,1981年的观察标本中约有43—47%胚胎细胞的染色体数处在50—75范围内,约有51—57%胚胎细胞的染色体数处在76—105范围。1982年观察结果进一步表明多数胚胎细胞染色体数在56—105范围内,它们占观察胚胎细胞数的86%,其中尤以染色体数为76—86个的胚胎细胞为最多,占观察细胞数的34%;另外还有5%和9%的胚胎细胞染色体数分别处在50—55范围和110—142范围内。根据上述观察结果,讨论如下:

(1) 已知雄性银鲫亲本体细胞染色体数为162。如果雄性银鲫也如雌性银鲫那样能

表1 方正银鲫(♂)×红鲫(♀)胚胎细胞的染色体数

年份	亲本	囊胚观察数(个)	原肠胚观察数(个)	不同染色体数的细胞数(个)和频率(%)					总计		
				染色体数	50—75	76—105	110—127	130—142			
1981	银鲫×红鲫	1		1		2			3		
		1		2		6			8		
		1		3		1			4		
		1		2		10			12		
		1		1		2			3		
		3		9		10			19		
		2		9		13			16		
		6		7		2			9		
		8		26		25			51		
		3		5		7			12		
	27			59		78		137个			
				43.07%		56.93%		100%			
			100	77		84	3	164个			
				46.95%		51.22%	1.83%	100%			
1982	银鲫×红鲫		30	染色体数	50—55	56—75	76—86	90—105	110—127	130—142	总计
				5	23	34	29	7	2	100个	
				5%	23%	34%	29%	7%	2%	100%	

产生染色体不减数的配子,即产生具162个染色体的精子,受精以后,受精卵如实行两性融合发育,胚胎细胞染色体数应为212(162+50),如实行“雄核发育”,胚胎细胞染色体数应为162。而表1中胚胎细胞染色体数最多不超过142,其中91%以上的胚胎染色体数不超过105,远低于雄性银鲫体细胞的染色体数(162),表明方正银鲫的精子可能发生了减数分裂。沈俊宝等(1983)^[5]从精子DNA含量分析,也认为银鲫精子发生经历了减数分裂。

(2) 由于雄性方正银鲫是三倍体鱼^[6],其精子发生过程中可能发生染色体的不等分离。考虑到银鲫的三倍体精子染色体数的变异范围,可能为54(n)和108($2n$)。而表1中胚胎细胞染色体数的变异范围为50—142,超过了精子染色体数可能的变异范围,似乎表明来自精、卵核的染色体可能共同参与了受精卵的胚胎发育。另外表1胚胎细胞染色体数的变异范围(50—142)又明显少于精、卵核正常结合的染色体数总数(104—158),似乎表明受精卵在其卵裂过程中可能又发生了染色体不同程度地丢失。因此由雄性方正银鲫($3n$)和雌性红鲫($2n$)杂交得到的胚胎是些杂合的非整倍体胚胎,因而胚胎畸形夭折。

因此,实验结果表明,雄性方正银鲫在繁殖细胞学水平上显示了与雌性银鲫不同的特性。这点应予以重视和研究,以便对银鲫雌核发育机制有进一步的了解。

参 考 文 献

- [1] 湖北省水生生物研究所第二室育种家鱼研究小组,1976。用理化方法诱导草鱼(♀)×团头鲂(♂)杂种和草鱼的三倍体、四倍体。水生生物集刊,6(1):112—112。
- [2] 钟瑞光等,1979。草鱼、团头鲂染色体组型的分析比较。遗传学报,6(2):205—210。
- [3] 俞豪洋,1982。银鲫雌核发育的细胞学观察。水生生物学集刊,7(4):481—487。
- [4] 蒋一珪等,1982。鲫鱼的人工和天然雌核发育。水生生物学集刊,7(4):471—477。
- [5] 沈俊宝等,1983。黑龙江一种银鲫(方正银鲫)群体三倍体雄鱼的核型研究。遗传学报,10(2):133—136。
- [9] Головинская, К. А., 1954, Размножение и Наследственность у Серебряного Караса. Тр. Всерос. н.-и. ин-та пруд. рыбн. х-ва, Т. VII: 37—57.
- [7] Головинская, К. А, ит. д., 1960. О Самцах Серебряного Караса и Их Скрещивания с Карпом. Рыбов. и Рыбол., (6): 16—17.