

不同因素对黑蝶贝插核的影响

蒙钊美 邢孔武

(南海水产研究所, 广州, 510310)

提要 黑蝶贝 *Pinctada margaritifera* (Linne) 插核存在的问题是手术后死亡多、脱核率高。为解决这个关键问题,作者把影响黑蝶贝插核的因素,即母贝性成熟度(A),排贝时间(B),插核部位(C)和术后休养方式(D)都联系起来,用正交表安排成四因素三水平试验。于1987年的试验结果表明:手术后的黑蝶贝,留核的最优条件为 $D_3C_3B_1A_2$,即手术贝以贝笼休养,每贝插“左右袋”(二核),术前母贝处理14—16h,挑选性腺较丰满贝插核。

关于黑蝶贝插核,日本学者曾于1926年进行过试验^[4],1978年在南太平洋塔希堤岛开始黑蝶贝珍珠生产^[3]。在国内,海陵珍珠场于1970年也进行过黑珍珠养殖试验,并获少量产品,但后来试验中断。

目前,我国黑蝶贝插核存在的主要问题是手术贝死亡多、脱核率高。为解决这些问题,作者把对插核有影响的因素都列入研究范围,采用正交法同时进行对比试验,以期能找到黑蝶贝插核的最佳条件。

一、材料与方 法

黑蝶贝 *Pinctada margaritifera* (L.) 为取自南海水产研究所陵水试验站于1985年人工孵化育成的母贝。与黑蝶贝插核有关的因素经实践考察有:插核时母贝生殖腺成熟程度(A)、插核前对母贝密排处理时间(B)、插入珠核的体内位置(C)以及母贝手术后休养方式(D)。每个因素又各选择三个不同水平(条件):母贝性腺肥满度,挑选丰满、较丰满和不丰满三种;密排处理时间采用14—16h,9—11h和7—9h;插核体内位置分为“左袋”(在肠道迂曲部的生殖腺中)、“右袋”(在收足肌与消化盲囊之间的生殖腺中)及“左右袋”(上述两位置均插核);母贝术后休养方式有夹笼(用两块网片并连成的笼)、休笼(贝笼以胶丝网布包底)和贝笼(胶丝织成笼)三种。这些与黑蝶贝插核有关的因素与水平采用正交表^[2]将它们排成多因素试验方案(见表1),表1用对口正交表 $L_9(3^4)$ ^[2]处理则成表2。

试验分九组进行。每组插核用贝20只;“左袋”核位核径为6—6.5mm、“右袋”核位核径为5.5—6mm;于1987年4月23—24日插核,其时水温为26℃。插核方法见文献[1]。术后每5d检查死贝一次。两个月后统计各组贝的成活率,并用X光透视检查各组留核总数以求每贝留核数。

表 1 因素水平表

Tab. 1 Factors and conditions

因素		A	B(h)	C	D
水平	1	丰满	14—16	“左袋”	夹笼
	2	较丰满	9—11	“右袋”	休笼
	3	不丰满	7—9	“左右袋”	贝笼

表 2 黑蝶贝正交法插核方案

Tab. 2 Nucleus-insertion with orthogonal methods in the black-lip pearl oyster

因素		A	B(h)	C	D
试 验 组	一	1 (丰满)	1(14—16)	3 (“左右袋”)	2 (休笼)
	二	2 (较丰满)	1(14—16)	1 (“左袋”)	1 (夹笼)
	三	3 (不丰满)	1(14—16)	2 (“右袋”)	3 (贝笼)
	四	1 (丰满)	2(9—11)	2 (“右袋”)	1 (夹笼)
	五	2 (较丰满)	2(9—11)	3 (“左右袋”)	3 (贝笼)
	六	3 (不丰满)	2(9—11)	1 (“左袋”)	2 (休笼)
	七	1 (丰满)	3(7—9)	1 (“左袋”)	3 (贝笼)
	八	2 (较丰满)	3(7—9)	2 (“右袋”)	2 (休笼)
	九	3 (不丰满)	3(7—9)	3 (“左右袋”)	1 (夹笼)

二、结果与分析

试验结果见表 3, 图 1, 2。

1. 各因素及其水平对手术贝成活的影响

(1) 试验结果直观 第三组试验条件 ($A_3B_1C_2D_3$), 即挑选性腺不丰满母贝插核, 术前母贝经 14—16h 密排处理, 插核位置定在母贝体内的“右袋”, 手术后母贝以贝笼休养最好, 这种条件下的手术贝, 休养两个月, 其成活率达 100%, 居于其它各组的前列。

(2) 计算结果分析 ① 各因素的影响。在四个不同因素中, B 因素变动产生极差 (44) 为最大; 其次为 A 因素 (24); D 因素极差 (7) 为最小。按照“正交法”分析, 极差大的因素对指标的影响也就越大; 反之, 也即影响较小。换言之, 插核前母贝密排处理时间的长短对母贝术后成活影响是主要因素, 其次是插核母贝性腺程度, 而术后母贝的休养方式对手术贝成活影响较小。

② 各因素不同水平的影响。首先, 观察母贝密排处理的不同时间 (B)、以 14—16h 处理 (B_1) 组, 手术效果最好, 手术贝在休养期成活率达 87%; 9—11h 处理 (B_2) 组、手术效果最差, 手术贝在休养期的成活率仅为 43%; 7—9h 处理 (B_3) 组, 手术贝的成活率 (73%) 介于前两者之间。为何长时间密排处理 (B_1) 插核效果最好, 究其原因, 是长时间密排处理能抑制母贝生理机能, 削弱反应, 减少手术刺激, 而其它时间的处理, 则达不到这个效果, 故术后死亡多。

其次, 观察插核母贝的性腺程度 (A)。选择性腺丰满贝 (A_1) 插核, 效果最差, 术后死亡多, 成活率最低, 仅为 53%; 以性腺不丰满贝 (A_3) 插核, 术后情况则相反, 成活率反而

升高, 达 77%; 选择性腺较丰满贝 (A_2) 插核, 术后成活率介于前两者之间。为何选择性腺丰满贝 (A_1) 插核成活率最低, 原因是这种贝, 贝体负荷重, 消耗能量多, 受不住外界条件异常的刺激。

第三、从插核位置 (C) 比较。选定“右袋”位置 (C_2) 比选定“左袋”位置 (C_1) 或“左右袋” (C_3) 都好。“右袋”位置组, 母贝术后成活率达 77%, 而其它组别达不到这个水平。“右袋”位置插核之所以比“左袋”位置插核死贝少, 是因为“右袋”位置宽广, 对比之下, “左袋”位置几乎被发达的足丝占满, 在这种条件下, 如果在“左袋”位置插核, 势必破坏贝体内其它组织和器官, 从而引起大量死亡。

最后, 考察手术贝的休养方式 (D)。从图 1 曲线看, 以三个不同形式贝笼休养母贝, 其影响分别为: 放于夹笼 (D_1) 和休笼 (D_2) 的手术贝, 两个月成活率均为 70%, 而放于贝笼休养的成活率仅为 63%。贝笼休养母贝死亡率之所以偏高, 是因为贝笼防护条件差, 刚手术后的母贝体弱, 在防护条件差的贝笼内休养易受敌害生物的袭击。

归纳计算结果分析, 黑蝶贝术后成活的最优因素与水平顺序为 $B_1A_3C_2D_1(D_2)$, 即术前母贝密排处理 14—16h; 挑选性腺不丰满母贝插核; 插核位置定在体内“右袋”; 术后以夹笼或休笼休养。这个计算结论与试验结果基本相一致, 或者说计算结论从逻辑上讲还会比试验结果准确。

表 3 正交法插核结果和计算

Tab. 3 The results and counts of nucleus-insertion with orthogonal methods

因 素		A	B	C	D	结 果	
						成活率 (%)	每贝留核①(粒)
试 验 组	一	1	1	3	2	70	0.8
	二	2	1	1	1	90	0.4
	三	3	1	2	3	100	0.5
	四	1	2	2	1	40	0.2
	五	2	2	3	3	40	0.6
	六	3	2	1	2	50	0.3
	七	1	3	1	3	50	0.5
	八	2	3	2	2	90	0.4
	九	3	3	3	1	80	0.3
②		成活率 (%) 每贝留核 (粒)	成活率 (%) 每贝留核 (粒)	成活率 (%) 每贝留核 (粒)	成活率 (%) 每贝留核 (粒)		
K_1		160 1.50	260 1.70	190 1.20	210 0.90		
K_2		220 1.40	130 1.10	230 1.10	210 1.50		
K_3		230 1.10	220 1.20	190 1.70	190 1.60		
R_1		53 0.50	87 0.57	63 0.40	70 0.30		
R_2		73 0.47	43 0.37	77 0.37	70 0.50		
R_3		77 0.37	73 0.40	63 0.57	63 0.53		
R		24 0.13	44 0.20	14 0.20	7 0.23		

注: ① 每贝留核数, 即每插一只贝可留核粒数, 是以留核总数除以插核总贝数。② K_1 为三个水平“1”成活率或留核数之和, K_2, K_3 以此类推; R_1, R_2 和 R_3 为 K_1, K_2 和 K_3 值分别除以 3 所得的平均值; R 为极差, 等于 R_1, R_2 和 R_3 中最大值减去最小值。

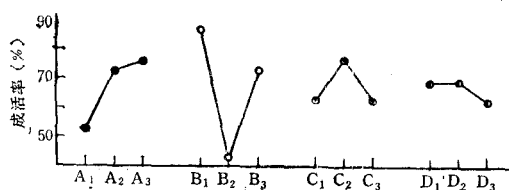


图1 各因素水平变动对手术贝成活的影响

Fig. 1 The effects of variation of factors and conditions on survival of operated oysters

2. 各因素与水平对手术贝留核的影响

(1) 试验结果直观 第一组试验条件 ($A_1B_1C_3D_2$), 即挑选性腺丰满母贝插核, 插核前母贝密排处理 14—16h, 每只母贝插核位置在贝体内的“左右袋”(插二核), 术后放于休笼休养的条件最好, 这种条件下的母贝术后留核多, 平均每贝留核 0.8 粒。基本上接近于马氏珠母贝的留核水平^{[1], [2]}。

(2) 计算结果分析 ① 各因素的影响。表中的 D 因素极差 (0.23) 最大; 其次为 C, D 因素; 最小是 A 因素的极差 (0.13)。极差大的说明对手术贝留核影响大; 反之影响小。就是说要提高母贝留核率, 手术后的休养方式是最主要的, 其次为 C, D 因素, 而插核时手术贝性腺是否丰满对留核影响不大。 ② 各因素不同水平的影响。在因素 D 中, 将手术贝放于夹笼 (D_1) 休养, 留核仅为 0.30 粒, 成直线下降; 把它放入贝笼 (D_3) 休养, 留核率却很快上升, 每贝留核 0.53 粒; 而休笼 (D_2) 介于前两者之间。贝笼休养为何会比夹笼和休笼好, 原因是贝笼休养接近于母贝自然生长环境, 反应小; 而休笼特别是夹笼休养会给母贝人为地造成一种生理障碍, 反应大, 故留核低。

在因素 C 的不同水平中, “左袋”与“右袋”比, 留核数相差不远, 但这是从一贝反插一核而言。如果一贝的“左右袋”都插入珠核(插二核), 其留核效果就比单插“左袋”或“右袋”好, 留核达到平均每贝 0.57 粒, 比单插一核的增加近一倍。

在因素 B 的不同水平中, 密排 14—16h (B_1) 插核比密排 9—11h (B_2) 和 7—9h (B_3) 插核均好。因为前者处理适合, 能抑制母贝反应, 故留核为每贝 0.57 粒; 后两者处理尚差, 分别仅留核 0.37 粒和 0.40 粒。

在因素 A 的不同水平中, 性腺丰满贝 (A_1) 插核部位扩大, 特别是“左袋”, 术后珠核不易穿破表皮脱出, 留核为每贝 0.50 粒; 性腺不丰满贝 (A_3), 因部位小, 特别是“左袋”, 术后珠核易穿破表皮脱出, 故留核仅为每贝 0.37 粒。

从上述分析说明, 黑蝶贝术后留核最好的工艺条件为: $D_3C_3B_1A_1$, 即母贝术后以贝笼休养; 每贝插“左右袋”(二核); 术前密排处理 14—16h; 挑选性腺丰满母贝插核。这个计算分析比试验结果要好, 但仍需在生产中进一步去验证。

1) 蒙钊美等, 1983。关于合浦珠母贝插核后留核的研究。广东水产学会论文集 5:10。

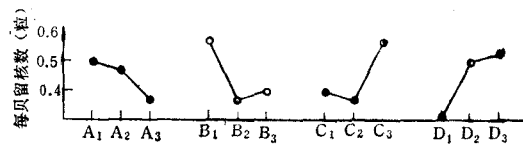


图2 各因素水平变动对手术贝留核的影响

Fig. 2 The effects of variation of factors and conditions on nucleus-insertion of operated oysters

三、讨 论

上面结果与分析说明两个问题：第一，四种因素及其不同水平对手术贝成活影响的主次顺序为： $B_1A_3C_2D_1(D_2)$ ，换言之，提高手术贝成活率的插核条件（包括因素）为 $B_1A_3C_2D_1(D_2)$ 。第二，四种因素及其不同水平对手术贝留核的主次顺序为： $D_3C_3B_1A_1$ ，即提高手术贝的插核条件为 $D_3C_3B_1A_1$ 。

若能找到黑蝶贝插核的最佳条件，既减少手术贝死亡又提高留核，即两个指标达到一致是很有现实意义的；然而，从结果与分析看，两个指标对插核条件（包括因素）的要求发生矛盾，除因素B的较优水平两指标一致选取 B_1 外，因素A、C、D及其较优水平，两个指标选取均不一致。怎么解决？在这种情况下，就要结合所要求的两个指标的主次去考虑。试验的最主要指标是多留核，因此，综合平衡因素及较优水平时，应优先考虑留核指标的选择。在本试验中，因素D对手术贝成活虽不重要，但对留核是最重要的，且以 D_3 较优，因此，应优先考虑留核指标对因素 D_3 的选择。因素C为留核指标的第二重要因素且以 C_3 较优，因此，选取时就不是以成活指标要求的 C_2 为主，而是选取 C_3 。至于因素A，虽对手术贝成活有第二重要地位且以 A_3 较优，但对母贝留核影响较小，且以 A_1 较优；然而留核指标选取的 A_1 ，在插核时因性腺丰满难贴片；在这种条件下，性腺不丰满贝（ A_3 ）可列入选取对象，但是、性腺不丰满贝（ A_3 ）又因足丝发达，“左袋”没有装核位置，因此，最终选取性腺较丰满贝（ A_2 ）插核。

经过以上一番综合平衡，得到本试验的结论：黑蝶贝插核与留核最优条件为： $D_3C_3B_1A_2$ ，即母贝术后以贝笼休养，每贝插“左右袋”（二核），术前母贝密排处理14—16h，挑选性腺较丰满贝插核。

参 考 文 献

- [1] 广东省水产研究所编，1976。珍珠的养殖。农业出版社，51—65页。
- [2] 孙长鸣，1978。正交试验法在农业科学中的应用。农业出版社，1—70页。
- [3] 白井祥平，1981。真珠。海洋企画株式会社，92—94页。
- [4] 松井佳一，1965。真珠の事典。北隆馆，140—158页。

**THE EFFECTS OF VARIOUS FACTORS ON THE NUCLEUS-
INSERTION OF THE BLACK LIPPED PEARL OYSTERS
PINCTADA MARGARITIFERA (LINNÆUS)**

Meng Zhaomei and Xing Kongwu

(South China Sea Fisheries Institute, Guangzhou, 510310)

ABSTRACT

Although there have been several studies on the nucleus-insertion of the black lipped pearl oysters *Pinctada margaritifera* (Linnæus) (Fujita, 1926; the Lingshui pearl culture farm, 1970; the Tahiti pearl culture farm, 1978), the problems of serious death and ejected nucleus after operation of the parent oyster have not been solved yet. The occurrence of these problems are related to several factors: (1) the mature state of gonad of operated oysters, (2) treatment time of parent oyster prior to operation, (3) position of the nucleus-insertion in parent oyster, and (4) the methods of convalescence. These factors were laid out in the orthogonal table.

The results of experiment revealed that the following conditions are considered to be better conditions for nucleus-insertion: operated oysters are cultured in cages, position of the nucleus-insertion is the left and right gonads, treatment time of parent oysters prior to operation are 14—16 h, only healthy oysters ($D_3C_3B_1A_2$) are selected.