

海洋酵母饲喂刺参幼虫的初步研究

中国科学院海洋研究所微生物组

山东省海水养殖研究所海参组

前 言

刺参 (*Stichopus japonicus selenka*) 是我国珍贵的海产经济动物之一。多年来, 自然资源日趋贫乏, 远远不能满足人民生活日益增长的需要, 为了大力发展“海珍品”养殖事业, 我国沿海的科研单位和地方养殖场都在积极探索人工培育的规律。在复杂的人工育苗过程中, 为幼虫选择适宜的饵料无疑是最重要的关键问题之一。

目前用于海产动物的饵料大都是扁藻 (*Platymonas* sp.)、褐指藻 (*Phaeodactylum tricornutum*) 等浮游植物, 大面积培养这些藻类常受气候变化或因敌害猖獗使藻体无法正常繁殖, 中断供饵, 严重影响育苗工作的顺利进行。为了满足当前育苗工作的需要, 多途径发掘和开辟饵料种类是推动海产动物养殖事业迅速发展的重要措施之一。

我国南方水产养殖单位在大力开展珍珠贝育苗时, 也采用干酵母片作初期稚贝的饵料。但干酵母片是由死酵母菌体和淀粉等其它粘合剂组成, 使用干酵母片作饵料往往引起细菌大量繁殖, 造成水质污浊。

近十年来, 日本科技工作者报道用海洋酵母活菌体饲育盐水丰年虫^[1]和轮虫^[3]都获得肯定的结果。本文着重阐述用海洋酵母饲喂海参幼虫的效果及其前景。

材 料 与 方 法

一、海洋酵母的来源

1976年中国科学院海洋研究所微生物组开始进行海洋酵母生态调查和应用的研究。从青

岛沿岸的海水中不同海洋基物上分离到海洋酵母 209 株。从中选择 7 株和山东省海水养殖研究所协作进行海参幼虫饵料的探索研究。供作试验的菌株根据其形态和生理生化特性, 分别鉴定为红酵母 (*Rhodotorula* sp.) 11, 德氏酵母 (*Debaryomyces* sp.) 112a, 汉氏酵母 (*Hansenula* sp.) 125, 假丝酵母 (*Candida* sp.) 216, 球拟酵母 (*Torulopsis* sp.)

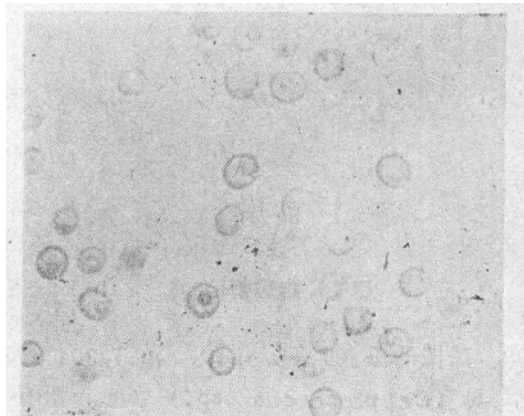


图1 红酵母11

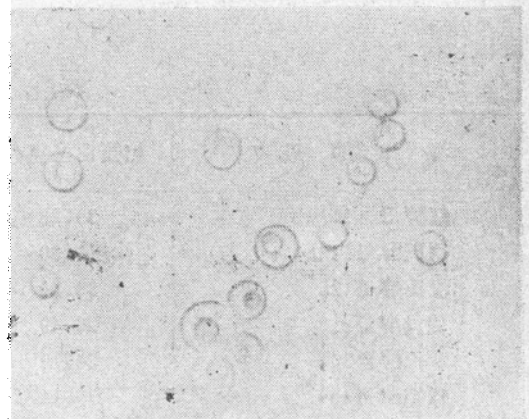


图2 德氏酵母112a

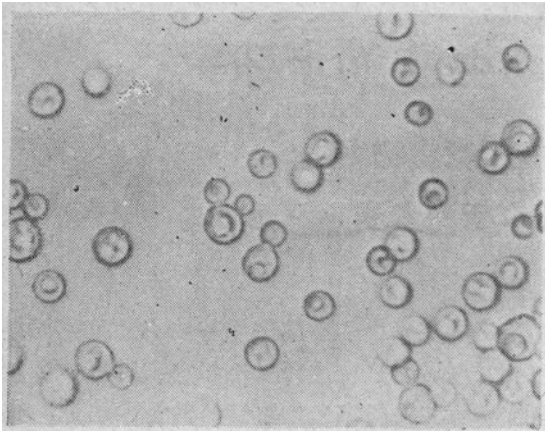


图3 球拟酵母304

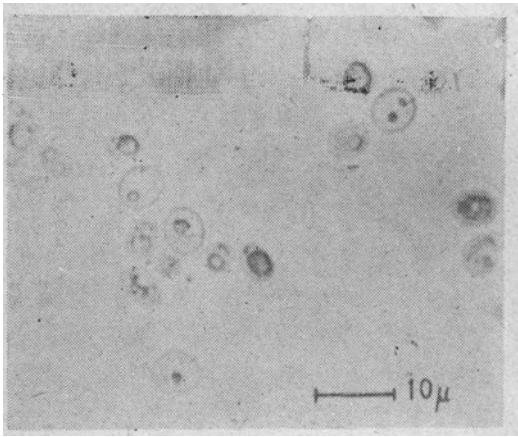


图4 隐球酵母606

409, 球拟酵母 (*Torulopsis* sp.) 304 和隐球酵母 (*Cryptococcus* sp.) 606, 其中4株海洋酵母的形态和个体大小见图1—4。

二、培养液和培养方法

用于培养海洋酵母的培养液是由葡萄糖3.0克, 蛋白胨0.5克, 酵母膏0.1克和自然海水100毫升组成, 并用乳酸调pH至6.4。

将配制好的培养液分装在三角烧瓶内, 经8磅30分钟加压灭菌后放置备用。参加试验的菌株都预先经过活化培养, 然后从斜面中挑取少许菌苔无菌接种在三角烧瓶内。在转速180转/分的摇床上振荡培养72—96小时, 培育温度24°C, 培养液经离心移去上层清液获得菌体, 用无菌水重复洗涤离心2次, 再用10毫升无菌水把菌体洗在小瓶内。制备好的浓缩液在4°C冰箱可贮存一星期不会变质。投饵前用血球计数板计数, 算出每毫升的细胞数, 按实验要求决定投放量。

三、海洋酵母的菌体成分分析

海洋酵母培养液离心后用蒸馏水洗涤2次, 在60—80°C烘箱内烘干研碎, 再经105°C连续烘干4小时至恒重。分别测定菌体内的粗蛋白和粗脂肪含量, 分析结果见表1。

四、刺参幼虫的饲育方法

人工孵化获得的刺参受精卵经2天的变态发育进入初耳期, 开始分组进行饵料对比试验。试验在山东省海水养殖研究所刺参育苗室内进行。室温22—27.6°C, 玻璃缸的体积为28.6×16.5×17.5厘米, 内盛沙滤海水7,000毫升, 幼虫密度按1个/毫升投放。缸的2/3部分浸没在流动水的大池内, 保持缸内水温不受气温变化的影响。每种饵料分2缸饲喂, 不同类型的海洋酵母都是单独投放, 并用扁藻、褐指

表 1

(干物100克)

海洋酵母	粗蛋白(克)	粗脂肪(克)	灰分(克)	其它(克)
红酵母 11	39.28	2.94	3.69	54.09
德氏酵母112a	16.30	2.45	3.49	77.76
汉氏酵母125	33.30	1.61	3.40	61.69
假丝酵母216	26.49	7.11	4.60	61.80
球拟酵母304	24.19	1.22	2.43	72.16
球拟酵母409	49.11	2.67	4.19	44.03
隐球酵母606	46.59	5.13	3.18	45.10

表 2

饵料种类	饲养水每毫升细胞数	饵料种类	饲养水每毫升细胞数
红酵母11	100,000	隐球酵母606	100,000
德氏酵母112a	100,000	扁藻	3,000
汉氏酵母125	100,000	褐指藻	10,000
假丝酵母216	100,000	二藻混合	1,500
球拟酵母304	100,000		1,500 +
球拟酵母409	100,000	空白对照	0

藻、二藻混合以及不投饵的空白组作对照。

试验开始立即投饵,各种饵料日投量见表2,每天分上、下午2次投完,每隔1天换饲养水2/3。

试验用1977年7月1日获得的受精卵,至4日发育成初耳期,届时分别投饵。10天后从各试验组抽样检查大耳状幼虫期的成活率,20天结束试验时计算每缸的稚参总数,最后用二缸的平均成活率比较各饵料的效果。见表3。

五、讨论

1. 海洋酵母是海洋中常见的微生物,在

表 3

饵料种类	初耳数 (头/14,000ml)	大耳数		稚参数(头)	
		个/100ml	成活率(%)	头/14,000ml	成活率(%)
红酵母11	14,000	19	19	777	5.55
德氏酵母112a	14,000	14	14	261	1.86
汉氏酵母125	14,000	15	15	28	0.20
假丝酵母216	14,000	16	16	57	0.41
球拟酵母304	14,000	14	14	38	0.27
球拟酵母409	14,000	19	19	135	0.96
隐球酵母606	14,000	12	12	93	0.66
扁藻	14,000	9	9	26	0.18
褐指藻	14,000	20	20	713	5.09
二藻混合	14,000	29	29	405	2.89
空白对照	14,000	23	23	7	0.05

整个海洋生态系中它和海洋动、植物有着密切的关系,在自然水体中海洋酵母常被动物捕获,充作食物⁽⁶⁾、⁽²⁾。但在人工条件下进行这方面的试验还极不普遍,尤其作为海洋经济动物幼虫饵料至今还未见有正式报道。我们在投喂海洋酵母的各组试验中观察到刺参幼虫的摄食状况是良好的,幼虫胃腔饱满,酵母细胞分布均匀,并随胃的蠕动不停地旋转,在胃与肠交界处,酵母已粘结成团,胞体轮廓不易分辨。消化正常,尽管参加试验各组酵母之间饲喂效果有差别,最后稚参成活率高低不齐,但都能正常变态。其中红酵母11成活率达到5.55%,在同等条件下饵料效果不次于各藻类组,可见海洋酵母作为刺参幼虫饵料是完全可行的。

2. 海洋酵母与其他人工培养饵料相比较具有其独特的优点,人工培养海洋酵母不需要光照条件,占用面积较小,设备简单,生产过程中不受季节或气候变化的影响。此外海洋酵母还具有生长快、生长周期短的优点,可以在全人工控制条件下保证获得高额的产量。日本大岳泽义等⁽⁵⁾报道海洋酵母培养三天可达25克/升的产量(干物换算)。我们相信随着培养条件的改进,这个数值还可不断提高。

3. 海洋酵母饵料是一种新鲜的活酵母细胞,它和干酵母片不同,投放海水中可以继续存活,有人曾作了测定,投放海洋酵母于海水中三天,生存率仍保持在99%⁽⁵⁾。

Norkrans⁽⁶⁾也记载过有些海洋酵母在海

水中能生存达120天之久,本次试验过程中始终未发现因使用新鲜海洋酵母而引起水质污浊的现象。

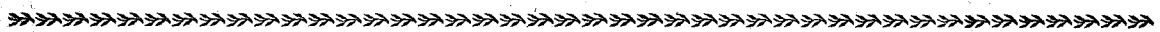
4. 海洋酵母分布广、种类多,本实验所用的菌株仅是任意选择不同类型的少数酵母,大岳泽义^[1]曾列举了海洋酵母的菌体营养成分:粗蛋白31.81—34.00%,粗脂肪1.05—2.60%,我们分析了被试的所有菌株,结果是粗蛋白16.30—49.11%,粗脂肪1.22—7.11%,可见菌种间营养成分是有很大差异的,从表3可看出营养成分高的菌株其饵料效果不一定比营养成分差的好,因此,从本次实验的结果中看不出营养成分和饵料效果有什么直接的相关性。另外岛谷周^[1]用20株海洋酵母饲喂盐丰年虫的结果表明,饵料效果好的和比较好的仅9株,其余几株则无饵料价值。从我们的结果来看,饲喂不同海洋酵母饵料的刺参幼虫其成活率波动在0.20—5.55%之间,悬殊颇大,也说明不是所有海洋酵母都具有饵料价值,因此,通过研究改进筛选饵料酵母的方法对于获得满意的饵料菌种是很重要的。

本次实验已为海参幼体找到了新的饵料途径,随着海产动物养殖事业的蓬勃发展,海洋

酵母饵料将有着更为广阔的前景。

参 考 文 献

- [1] 大岳泽义、川野隆嗣, 1971. 海洋酵母の概要と培养法. 海洋开发4(1): 80—87.
- [2] 末広澄夫, 1962. 海洋酵母に関する研究 II. *Thalassiosira subtilis* (海産の硅藻) の腐敗中に出現する酵母. 九州大学农学部学芸杂志20 (1) 101—105.
- [3] 旭化成工业株式会社, 1969. 食品醸酵化学事业部.
- [4] 島谷周等, 1967. 海洋酵母利用の研究 I. 海洋酵母作丰年虫和红虫的饵料. 鹿儿岛大学水产学部纪要16:34—39.
- [5] Norkrans, B., 1966. Studies on marine Occurring yeasts; growth related to pH, NaCl concentration and temperature. *Arch. Mikrobiol* 54: 374—392.
- [6] Van uden N. and C. E. Zobell, 1962. *Candida marine* nov. sp. *Torulopsis torresii*, nov. sp. *T. maris*, nov. sp. Three yeasts from the Torres straits. *Antonie Van Leeuwenhoek* 28:275—283.



(上接第36页)

似,没有自然海区生长的2年生海带的特征。这说明配子体在弱光下仅仅是维持它的生命而已,在发育上仍保持其幼年阶段的特征。我们在显微镜下观察弱光下培养一年半以上的海带雌配子体,发现细胞长大而分裂成多细胞,将其移入正常光照下培养,10天后,雌配子体均能正常排卵并受精发育成小海带。目前,配子体在弱光下培养已接近2年,生长正常,估计海带配子体在室内保存2年以上是可以的。

海带在弱光下进行室内保种的方法,不仅对海带遗传育种上有较大的应用价值,而且可以使藻类生理和生态的研究工作不受季节的限制,随时可取得大量实验材料,加速研究工作的进行。

参 考 文 献

- [1] 曾呈奎、吴超元主编, 1962. 海带养殖学. 科学出版社.
- [2] 方宋熙、蒋本禹、李家俊, 1965. 海带遗传和育种的研究. 高等学校自然科学学报, 生物学版, 392—400.
- [3] 中国科学院海洋研究所海藻遗传育种组、青岛海洋水产研究所藻类养殖组, 1976. 高产高碘海带新品种的培育. 中国科学, 5:512—517.
- [4] Sundene, O., 1958. Interfertility between Forms of *Laminaria digitata*. *Nytt. Mag. Bot.* 6:121.
- [5] Yabu, H., 1964. Early development of several species of Laminariales in Hokkaido. *Mem. Fac. Fish. Hokkaido Univ.* 12:1—72.