

沿海农村实用科技文库

# 怎样培养海产单胞藻饵料生物

徐淑凤 刘志芳 编写

中国科普创作协会 组编  
宁科普创作协会

海洋出版社

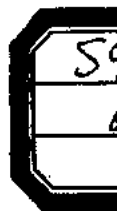
8.4  
96

封面设计：宝克孝

S 968·4

686

刘志



ISBN7-5027-1041-9/Z·32 定价：1.30元

228240

沿海农村实用科技文库

# 怎样培养海产单胞 藻饵料生物

中国科普创作协会 组编  
辽宁省科普创作协会

徐淑凤 刘志芳 编写

海洋出版社

1990年·北京

## 出版说明

党的十一届三中全会以来，广大农村中兴起了学科学、用科学的热潮。为促进农村经济发展，普及沿海农村实用科技知识，我们组织出版了《沿海农村实用科技文库》。这套书的特点是，着眼于沿海地区的多种经营和综合发展，有助于开辟生产门路，增加农民收入，改善物质生活。编写时不仅把读者作为一个学技术的人，而且把读者作为一个生产经营者，考虑他们的需要，考虑经济效益，考虑整个生产的各个环节，从生产者的实际需要出发，提出问题，回答问题，做到了言简意明，通俗易懂。

在组织编写过程中，得到了大连市科普创作协会和辽宁水产学会的积极支持和热情帮助，陈瑞雯同志作了技术审阅，在此一并表示感谢。

沿海农村实用科技文库

### 怎样培养海产单胞藻饵料生物

中国科普创作学会 组编  
辽宁省创作科普学会

徐淑凤 刘志芳 编写

海洋出版社出版（北京市复兴门外大街1号）

新华书店北京发行所发行 海洋出版社印刷厂印刷

开本：787×1092 1/32 印张：1.625 字数：35 千字

1990年10月第一版 1990年10月第一次印刷

印数1—700册

ISBN 7-5027-1041-9/Z·32 定价：1.30元

# 目 录

|                                     |       |
|-------------------------------------|-------|
| 1. 培养海产单胞藻饵料生物有什么意义 .....           | ( 1 ) |
| 2. 单细胞藻类有哪些特征 .....                 | ( 1 ) |
| 3. 怎样识别常用的单胞藻饵料生物 .....             | ( 2 ) |
| 4. 饵料生物培养需要哪些生态条件 .....             | ( 7 ) |
| 5. 海产经济动物人工育苗如何选择适宜的饵料<br>生物 .....  | ( 9 ) |
| 6. 藻种培养室应具备哪些条件 .....               | (11)  |
| 7. 怎样设置生产性的饵料培养室 .....              | (11)  |
| 8. 培养饵料需要哪些常用工具和仪器 .....            | (12)  |
| 9. 怎样进行海水的吸取与净化 .....               | (13)  |
| 10. 怎样清洗陶瓷过滤罐 .....                 | (16)  |
| 11. 怎样才能获得纯藻种 .....                 | (16)  |
| 12. 为什么要保存藻种, 有哪几种方法 .....          | (20)  |
| 13. 藻种培养容器和所用海水怎样消毒 .....           | (21)  |
| 14. 不同藻类培养液的配方有哪几种 .....            | (23)  |
| 15. 怎样做好藻种接种及其培养管理 .....            | (28)  |
| 16. 目前单细胞藻类饵料生物培养主要有哪几种<br>方式 ..... | (30)  |
| 17. 为什么要进行二级培养 .....                | (31)  |
| 18. 培养池和常用工具的消毒方法有哪几种 .....         | (32)  |
| 19. 大面积生产单胞藻怎样使用有机肥 .....           | (33)  |
| 20. 大面积生产性培养接种时, 应注意什么问题 .....      | (34)  |
| 21. 怎样加强饵料生物的培养管理 .....             | (35)  |

|                              |      |
|------------------------------|------|
| 22. 如何改进供饵方式, 应注意什么问题.....   | (37) |
| 23. 单细胞藻类饵料培养有哪些常见的敌害生物..... | (37) |
| 24. 怎样防止敌害生物的污染.....         | (40) |
| 25. 怎样杀灭扁藻、湛江叉鞭金藻藻液中的敌害生物    | (42) |
| 26. 怎样杀灭盐藻藻液中的变形虫.....       | (42) |

## 附 录

|                     |      |
|---------------------|------|
| 1. 碘液的配制 .....      | (44) |
| 2. 化学试剂规格、符号 .....  | (44) |
| 3. 目镜测微尺的校正 .....   | (45) |
| 4. 单细胞藻类的定量方法 ..... | (46) |

## 1. 培养海产单胞藻饵料生物有什么意义

海产单细胞藻类（简称单胞藻）是鱼、虾、贝、参等海产经济动物幼体的重要饵料。它的大量培养对迅速发展养殖事业具有重要意义。

随着育苗工作尤其是双壳类人工育苗的开展，要求提供更多更好的饵料。但由于不同养殖对象对饵料的要求不同，甚至同一养殖对象的不同发育阶段，对饵料的要求也有所区别。用活饵料为饵，育苗效果比使用其他饵料好。因此，各地在发展海产动物养殖时，应摸清主要饵料生物的生活习性、繁殖规律和培养方法。这是解决幼体饵料、适应海产动物人工育苗、推动养殖业发展的一个重要方面。

## 2. 单细胞藻类有哪些特征

海产单细胞藻类是一种海洋浮游植物，它虽属不同种类，但都有共同的特征：

（1）整个身体由一个细胞组成。

（2）个体微小（在30微米以下），只有在显微镜下才能看清它们的形态构造。

（3）都缺乏一个发达的行动器官，运动能力非常弱，有的只能随波逐流、浮游于水面或悬浮于水中，作极微弱的浮动，如小新月菱形藻、三角褐指藻等。

（4）有少数种类生有一根或多根鞭毛，在水中借助于鞭毛的摆动，作为游动的细胞器（如：扁藻、盐藻等）。

（5）具有色素体，能够充分利用太阳光能，通过光合作用吸收水中的二氧化碳，并制造有机物质。

(6) 都是海洋动物的饵料基础，其产量可作为海洋初级生产力的指标。

### 3. 怎样识别常用的单胞藻饵料生物

目前培养和应用的较为优良的饵料种类有：

(1) 亚心形扁藻：藻体扁平、体长在11—16微米之间，宽7—9微米，厚3.5—5微米。整个细胞为绿色。藻体为卵形（背面观），在细胞前端的中央有一个浅的凹陷，而在凹陷处生有4条等长的鞭毛，在水中主要靠鞭毛进行游动。

(图1)

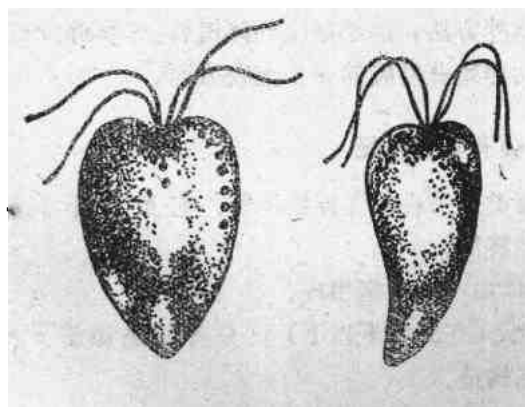


图1 亚心形扁藻

(2) 青岛大扁藻：个体比亚心形扁藻大，藻体长16—30微米之间，宽12—15微米，厚7—10微米，藻体为椭圆形。镜下观，细胞内有一大的、杯状形的绿色色素体，藻液呈葱绿色。

亚心形扁藻和青岛大扁藻属于绿藻类，对环境的适应力较强，生长繁殖迅速，较容易培养，是许多贝类幼体（尤其是后期幼体）的良好饵料。其缺点是，个体较大；运动迅速，在贝类早期幼体（D型幼体期）较难以摄食。



(3) 三角褐指藻和小新月菱形藻：属于硅藻类，具有生长快、繁殖迅速、浓度高，对环境的适应能力强、易于大量培养的种类，是目前海参、虾类、贝类幼体的良好饵料。

三角褐指藻有卵形、梭形和三出放射形。目前普遍培养的是三出放射形的种类(图3)。

三出放射形细胞有三个“臂”，各个臂长为6—8微米，细胞长度约为10—18微米（两臂端间垂直距离）。细胞体中心部分有一个细胞核，有黄褐色的色素体1—3片，藻液色素呈黄褐色。当藻细胞繁殖达一定数量时（200万个/毫升），藻液呈浓茶褐色。

小新月菱形藻是单细胞浮游硅藻，具硅质细胞壁，细胞壁壳面中央膨大，呈纺锤形，两端渐尖，皆朝同方向弯曲，似月牙形。体长12—23微米，

宽2—3微米。细胞中央有一细胞核，在细胞核的两侧有两片黄褐色的色素体。生长良好的情况下，搅拌时，可见有云雾状的水团出现在藻液中，藻液色素呈黄褐色至深褐色。在培

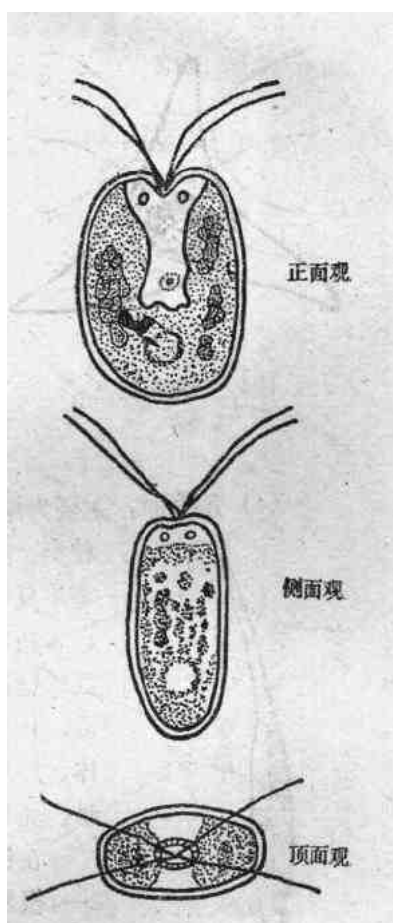


图2 青岛大扁藻

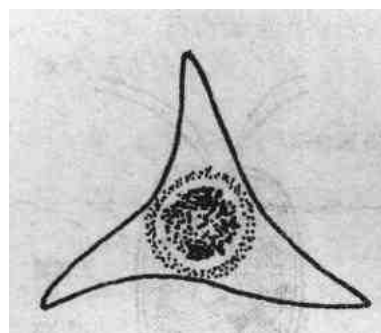


图3 三角褐指藻

养条件不良时，藻体下沉，水色呈现灰暗。

三角褐指藻和小新月菱形藻对高温的耐力很弱，培养温度上升至 $25^{\circ}\text{C}$ 时，生长即受到严重抑制。北方各省7—8月是高温季节，不宜进行培养；在3—6月、9—12月，较易培养。南方的广东、广西和福建南部，可在冬季和初春（11月一次年3月）进行培养。

(4) 角毛藻：主要为牟勒氏角毛藻，它是一种咸淡水种类。我国沿海南至广东、北至山东，每年夏秋两季都有大量发生。

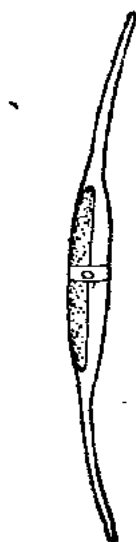


图4 小新月菱形藻

角毛藻是一种浮游硅藻类，细胞小型，壁薄，大多数呈单个细胞营悬浮生活，仅有个别细胞出现2—3个组成群体。细胞壳面椭圆形至圆形，中央略突起，壳环面呈长方形至四角形（图5）。

在镜下观（150—200倍），能见到2—4根细而长、末端尖的角毛，角毛长一般为 $20.7\text{—}34.5$ 微米。两端的角毛以细胞体为中心，略呈“S”形。色素体一个，呈片状，黄褐色。

角毛藻是新分离培养的耐高温藻种，适合于南方夏季培养，适应力强

繁殖快，是扇贝、对虾、海参幼体的优良饵料。

(5) 盐藻：是绿藻类中一种嗜盐性较强的单细胞藻，藻体无细胞壁，体形变化较大，有梨形、椭圆形、长颈形，镜下观（100 倍以上）见有少数藻体基部是尖的。藻体内有一个杯状的叶绿体，有一个细胞核位于中央原生质中，眼点大，位于体的上部，为桔红色，是感光器官。

大的盐藻一般长22微米、宽14微米，小的长9微米、宽3微米。藻体前端生出两条等长的鞭毛，靠鞭毛在水中较缓慢游动，藻液为鲜绿色(图6)。

(6) 小球藻：是绿藻类中个体微小的一种单细胞藻，一般为3微米左右，细胞呈球形（100 倍以上），在高倍镜下观（400 倍），细胞呈卵圆形，中央有一个细胞核。呈悬浮状态较均匀分布于水体中，藻液为草绿色（图7）。

小球藻在3—33℃的范围内都能生长、繁殖。尤其是露天大面积生产性培养，能抵抗风沙雨淋，长时间培养不衰

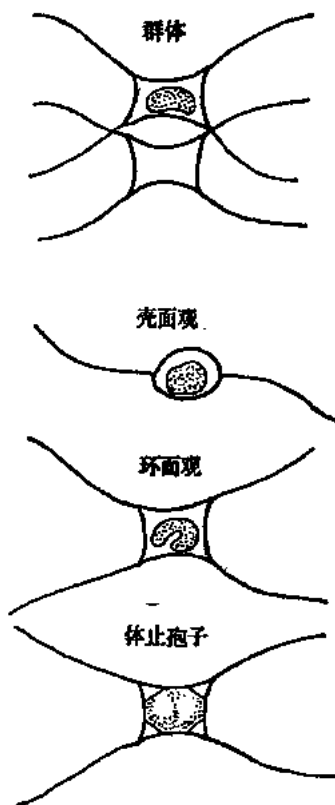


图5 牟勒氏角毛藻

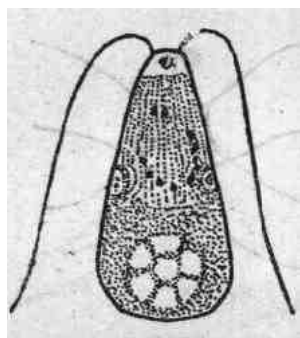


图6 盐藻

败。因此，无论南方的高温和北方的严寒，都能培养利用。

小球藻是轮虫、卤虫的饵料，而鱼、虾、蟹类幼体又主要是捕食轮虫、卤虫。因此，它已成为鱼、虾、蟹类的间接饵料。

(8) 湛江叉鞭金藻：是近年来由湛江水产学院提纯、分离的一个新的饵料种类。无细胞壁，细胞呈球形或近卵形，直径5—7微米。

前端有两条等长的鞭毛，游动较迅速。细胞内有一个大的、周生的、叶状的、黄褐色的色素体，故藻液呈金黄褐色，体内有1—2个白糖素。

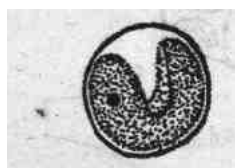


图7 小球藻

湛江叉鞭金藻耐高温，因此，在炎热的南方（广东、广西、福建等地），一年四季均可培养利用。在

北方，适宜6—8月培养。但在北方的冬季要有保温设备，才能使纯种顺利越冬。

湛江叉鞭金藻是扇贝、海幼体的良好饵料（图8）。

(9) 球等鞭金藻：藻体参为裸露的运动细胞，形状多变，细胞呈椭圆形，一般长5—

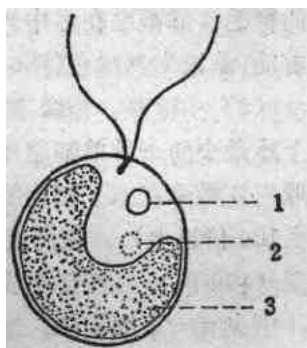


图8 湛江叉鞭金藻

1. 细胞核 2. 白糖素  
3. 色素体

6微米，宽2—4微米，厚2.5—3微米。在细胞前端生出两条等长的鞭毛，运动时，鞭毛向着细胞前方进行波动。藻液为金色或金褐色。是扇贝、海参及桡足类的伪镖水蚤等幼体的饵料。

这种单细胞藻类不耐高温，适宜温度为20—25℃，30℃时停止生长、繁殖；而且耐低温适应性强，适宜北方养殖（图9）。

#### 4. 饵料生物培养需要哪些生态条件

饵料生物（单胞藻）培养所需的主要生态条件是：

（1）光照：各种藻类都需要一定的、适量的光照强度，才能正常地进行光合作用、生长与繁殖。如湛江叉鞭金藻的适宜光照为6000—

8000米烛，超过15000—30000米烛时，藻液色素由金黄褐色逐渐变为浅黄褐色。扁藻的适宜光照为5000—10000米烛，遇直射光，或在15000—20000米烛以上的强光，扁藻群体便立即转移到光线较暗的角落。

单胞藻的培养，主要是利用太阳光源，在阴雨天，可采用40瓦日光灯或100—200瓦的水银灯作人工光源。此外，培养室的四面与天棚安上玻璃窗，可使采光面积达四分之三左右。

（2）温度：温度的高低，直接或间接地影响藻类的生

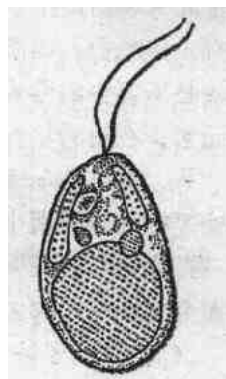


图9 球等鞭金藻

长、发育与繁殖数量，不同的藻类对温度的要求有各自的适温范围，如叉鞭金藻在适温23—28℃时，藻细胞繁殖旺盛，色泽变化明显，藻体很少有附底、下沉现象。盐藻的适温范围为18—25℃，当温度升高至28℃时，生长、繁殖受到很大抑制，藻液变清，藻体下沉。

(3) 营养：单胞藻类的营养包括常量元素(大量元素)、微量元素和辅助生长物质。培养饵料所需的无机营养盐类主要有：硝酸盐、磷酸盐和硅酸盐，这是单胞藻生长、发育、繁殖必不可少的营养物质。钾、铁、钙、镁等也是重要的营养元素。在饵料培养液中添加适量浓度的微量元素(维生素B<sub>1</sub>、B<sub>12</sub>液)和 $\alpha$ -萘乙酸钠，可加快藻细胞的繁殖速度，在较短的培养周期中，达到较高密度的增殖作用。

据生产实践表明：施加氮肥浓度范围为0.5—0.8ppm，磷肥为0.03—0.08ppm，铁肥不应超过0.05—1ppm。

(4) 氢离子浓度(pH值)、也称水的酸碱度。

单胞藻类对pH各有一定的适应范围。如扁藻在pH5—9.5的环境下均能生长、繁殖，最适范围约为pH7.0—8.5之间。当pH升至9.5以上时，藻体结团下沉，藻液变清。

人工培养单胞藻类，由于营养元素的加入，藻类细胞对二氧化碳及培养液中某些元素的优先吸收，会导致pH的变化。最常见的是在不通气情况下，由于藻细胞的迅速生长、繁殖，吸收大量的二氧化碳气体，使藻液硷化，引起pH值上升，可能影响藻类细胞的生长程度。所以，应经常测定、了解藻液中pH值的变化，若超过适应范围就必须采取相应的措施。

(5) 盐度：培养藻类对生活环境的盐度变化，均有一

定的适应范围。在最适盐度范围内，生长、繁殖速度最快，超出适宜盐度范围（过高、过低的盐度），对藻类细胞都有伤害作用，以至死亡。如：盐藻的适盐范围为每1000毫升海水中含盐量70—110克。盐藻虽属喜盐性强的单细胞藻类，但盐度超过每1000毫升海水中含盐140克以上时，藻细胞结团下沉死亡；低于30克以下时，生长、繁殖缓慢，色泽呈浅黄绿色。

（6）生物因子：主要是指培养液中的细菌、敌害生物及其他杂藻类。饵料进行生产性培养，常常被细菌、敌害生物或其他杂藻所污染与危害，影响藻种的正常培养与供应，所以，在大量生产中，必须严防生物污染的发生。

## 5. 海产经济动物人工育苗如何选择适宜的饵料生物

从培养试验和海产经济动物幼体的摄食效果来看，应选择具备以下条件的单细胞藻：

- （1）个体微小（在20微米以下）易被幼体吞食；
- （2）个体呈单细胞，能均匀地或呈悬浮状态分布于水中；
- （3）无论是浮游的，还是底栖的种类，都必须与幼体分布一致；
- （4）无细胞壁，易于消化、吸收，而且营养丰富；
- （5）代谢产物无毒，不影响水质与幼体发育；
- （6）选择适应能力较强，易于在当地海区自然环境条件下培养的种类。
- （7）具有生长快、繁殖迅速、耐低温、抗高温、生活力强的藻种。

现将主要海产经济动物所摄食的饵料种类介绍如下：

(1) 文蛤幼虫：主要以牟勒氏角毛藻与扁藻混合投喂，效果良好。

(2) 刺参的樽形幼体与耳状幼体：主要摄食盐藻、小新月菱形藻。用盐藻（多量）和湛江叉鞭金藻（少量）混合投喂，效果比单一饵料好。

(3) 蛭蚌：是福建、浙江沿海主要养殖贝类之一。幼虫以小新月菱形硅藻、角毛藻、扁藻和等鞭金藻为主要饵料为食。

(4) 牡蛎：幼体摄食等鞭金藻与单鞭金藻为宜。也可用扁藻、球等鞭金藻等。

(5) 贻贝（紫贻贝）：幼体主要以等鞭金藻和单鞭金藻为食，也可使用扁藻、盐藻、衣藻、角毛藻、新月菱形藻等投喂。

(6) 扇贝：栉孔扇贝的初期幼虫以三角褐指藻和角毛藻为主要饵料，扁藻与单鞭金藻为辅助饵料。中期幼虫则增多扁藻。目前，各育苗单位，在饵料的应用上也各有不同。辽宁沿海，在扇贝人工育苗前期幼体，主要以湛江叉鞭金藻（多量）和扁藻（少量）混合投喂，效果比采用其他任何单一饵料都好；中、后期幼体，则增加扁藻，减少湛江叉鞭金藻。

(7) 对虾：其幼体主要以小新月菱形藻为饵料，其次是扁藻、骨条藻、角毛藻等。糠虾、仔虾期转入动物性饵料，主要是轮虫、卤虫无节幼体。成虾为底栖动物，如沙蚕、蛤仔等。

(8) 鱼类：海产经济鱼类，如黄鱼、黑鱼（黑鲷）、



鲢、鳙鱼、尼罗罗非鱼、鲮鱼等，在人工育苗养殖过程中，是以轮虫、卤虫、水蚤等动物性饵料为食，但这些动物性饵料都以小球藻、扁藻等单胞藻类为食，因此，单胞藻类已成为养殖渔业的间接饵料。又如梭鱼幼体开始食动物性饵料，培育20天后，则转为植物性的底栖硅藻为食。

## 6. 藻种培养室应具备哪些条件

藻种培养室可以进行藻种的分离、培养试验和保藏。

藻种培养室面积大约为20平方米，要求室内光线充足，玻璃窗应大些多些，也可设天窗，增加受光面积，但要挂布帘或竹帘以调节光照强度，防止过强的太阳直射光照射室内。屋顶受光面积应在二分之一以上，晴天室内要达到8000—10000米烛。四周通风、宽敞，避免夏天温度过高，冬季要有取暖设备，室温要求控制在10—20℃左右。屋顶高度在3.5—4.0米左右为宜。

## 7. 怎样设置生产性的饵料培养室

饵料培养室是大面积生产的设备，大小要依据育苗生产的规模而定，内设饵料培养池，当然也可建在室外，但由于室外培养池受风雨影响，防污染条件以及光照强度不易调整，因此，目前以室内池为主。

饵料培养池：采用砖石结构，用水泥、白瓷砖铺设池底、池壁。瓷砖要贴实，不能有空洞，瓷砖缝隙要用水泥抹严。池底要有一定坡度，坡底设置排水孔。池的形状一般为长方形，平行排列，池深以50厘米左右为宜，池容量为0.5—3立方米。二级培养池一般为0.5立方米的容量。三级