

单胞藻快速培养技术及其影响因素

■ 中国水产科学研究院黄海水产研究所 王彩理 滕瑜
中国水产科学研究院渔业机械仪器研究所 沈健 / 文图

四角蛤蜊是我国常见的滩涂贝类，生长快、肉质细腻、味道鲜美，适应水温是 $0^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$ ，适应盐度是 $5\text{‰} \sim 35\text{‰}$ ，饵料为单胞藻及原生动物，年繁殖2次，每年4月和10月为其采捕期。为了提高四角蛤的加工质量，采捕后需要立即进行净化、育肥和加工，所以单胞藻的持续供应很关键，贝类产业技术体系（CARS-48）利用半连续培养单细藻技术提高单胞藻生产的稳定性，解决了四角蛤低温净化保活技术中的关键环节。单胞藻投喂不但能使四角蛤加速新陈代谢净化吐沙、除去异味，而且能增肥、提高出肉率。



四角蛤净化

一、国内外藻类培养情况对比

1. 国外情况

国外在鱼、虾、贝育苗中的主要藻类培养品种为等鞭金藻、角毛藻及硅藻，环境条件参数为：温度 $20^{\circ}\text{C} \sim 22^{\circ}\text{C}$ ，光照 5000Lx ，pH值 $7.2 \sim 8.2$ ，海水一般要经过4次过滤并高温杀菌水消毒，培养生长曲线类似开放式藻类生长曲线，指数生长期稍长，即达到相对生长下降期时间稍长。一般15L藻种用于250L袋培养，接种浓度约 $12 \text{万} / \text{ml}$ ，收获浓度为 $200 \text{万} / \text{ml}$ 。当藻种浓度达到 $200 \text{万} / \text{ml}$ 时，收获量不超过袋内总量的 $1/3$ ，收获后马上补充消毒海水及营养盐，1天~2天藻液细胞可达到 $200 \text{万} / \text{ml}$ 。单胞藻培养法主要有开放式和封闭式，



藻类培养

多采用一次性或半连续性培养法。一次性培养法常用的培养器皿有 2 万 ml 玻璃瓶、3.5 万 ml 树脂圆筒及直径 3m 深 1m 的大型玻璃缸圆槽；半连续培养法的常用培养容器框架式聚乙烯塑料袋，这种装置自带人工光源，袋内充气，并带一系列复杂的电加热、水交换调温系统控制水温。此种方法培养效果好，不受环境因子的制约，占地少、存放方便，但是投资大成本高。

2. 国内情况

我国常用做海产动物幼体饵料培养的单胞藻类主要有三角褐指藻、新月菱形藻、等鞭金藻 3011、湛江叉鞭金藻及扁藻，它们对光照、温度的要求如表 1。多数单胞藻培养的最适水温为 20℃ 左右，但四角蛤、杂色蛤等贝类 4 月育肥期收获时水温在 10℃ 甚至低于 6℃~7℃，为保证藻种的持续供给，应对培养水体进行加温和控温，可采用袋外预热、电保温和电气控制等方案。经过实验，1.5m³ 水体在室温为 15℃~16℃ 时要达到设定水温 23℃ 所需时间为 7.5h，所耗功率为 19.1kwh；达到设定水温后，欲长时间保持该水温平均耗电 0.492kwh；若达到设定水温 23℃ 后室温降低至 6℃~8℃，则欲长时间保持该水温平均耗电 1.383kwh。

金藻、扁藻等单胞藻还可作为四角蛤幼体的培养饵料，四角蛤幼体在海水盐度 20‰~30‰、水温 18℃~25℃ 时生长较快，在四角蛤幼体 8 个 /ml~10 个 /ml 的密度时单胞藻的日投喂量为 6 万 /ml，可随幼体发育而逐渐增加。

二、四角蛤净化培养

- 1. 供水供气系统（如图 1）
- 2. 单胞藻培养工艺流程

表 1 国内常用藻类生态条件参数

种类	培养温度 (℃)	最适温度 (℃)	光照强度 (Lx)
三角褐指藻	5~25	10~15	3000~5000
新月菱形藻	5~28	15~20	3000~8000
等鞭金藻	10~30	25±	3000~8000
湛江叉鞭金藻	15~25	23±	3000~8000
扁藻	7~30	20~28	5000~10000

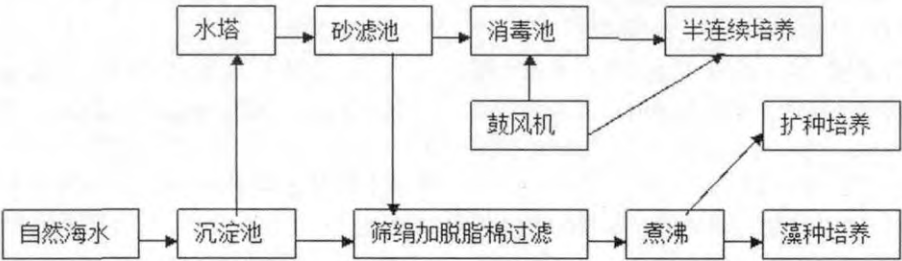


图 1 供水供气系统

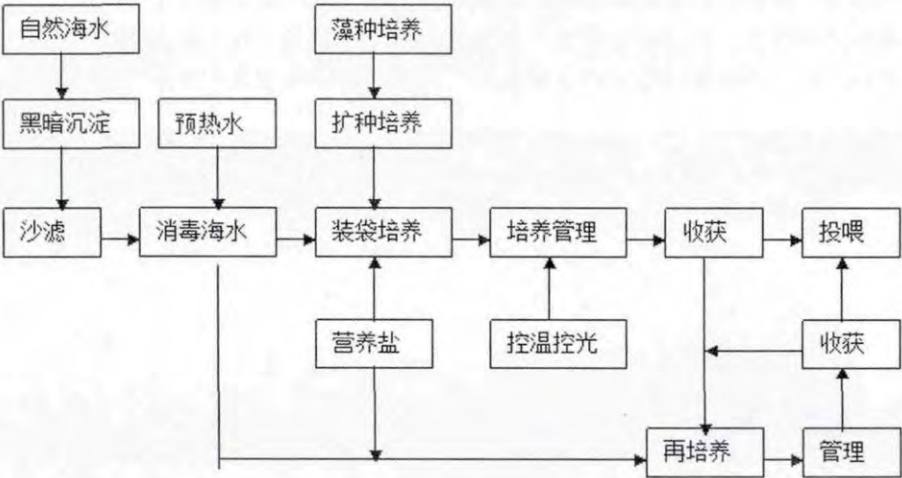


图 2 单胞藻培养工艺流程

单胞藻培养工艺流程如图 2 所示：藻原种培养→扩种培养→半连续培养→接种藻种→日常管理→收获→再培养→再利用。

3. 四角蛤净化培养

以 20kg/m² 密度进行 12h 自然净化四角蛤，即能吐出体内 90% 的沙。然后加入收获的单胞藻，四角蛤能在 2h 食尽，及时补充投喂新鲜藻液，四角蛤经过再次净化之后，可吐出体内 99% 以上的沙。处于繁殖期的四角蛤

蜾肥满度、出肉率最高，煮熟出肉率达 35%~40%，此时食用价值最大，经 1d 净化培养时间即可吐尽泥沙，时间长易催卵；非繁殖季节的四角蛤要经 3d~5d 的净化、肥育，出肉率可由 10% 达到 40%，提高之幅度相当大，还能消除异味，提高四角蛤的商品价值和经济价值。净化培养后停止投喂单胞藻，在低温保活净化系统中静养 6h~8h，排空粪便和杂质，便于立即进行加工。

三、影响因素

1. 光在单胞藻培养中是影响生长、繁殖最重要的因子,使用人工光源增加光照时间和强度,能提高藻类生长速度,在单胞藻的实验室培养时和藻种培养时,常使用人工光源进行昼夜照明,以获得最大的生长、繁殖速度,缩短培养周期。但也应该考虑,在单胞藻大规模生产性培养中,这种方法会大大增加成本。而采用 12h 光照 12h 黑暗交替的方法,效果良好。

2. 在单胞藻开放式培养中,一般都是采用大比例接种的方法,缩短延缓期,使藻类细胞能迅速生长,形成优势种,抑制敌害生物的繁殖,提高培养的成功率,但这样也增加了藻种的供应量,因此选择适宜的接种量对

减少藻种培养规模、降低生产成本是十分重要的。采用适宜接种浓度 30 万 /ml~50 万 /ml,用于接种的藻种浓度:等鞭金藻在 220 万 /ml~250 万 /ml,新月菱形藻在 300 万 /ml 较合适,接种时间选择晴天上午进行,使藻类一经接种后就有个适宜的生长环境,能较快的进入指数生长期。

3. pH 值在单胞藻培养中是极易变化变因子,随着藻浓度的增加,pH 值随之上升,最终抑制了藻类的生长、繁殖。以往的封闭式、半封闭式培养均采用充 CO_2 和空气的混合气体来控制藻液的 pH 值,同时提供藻类光合作用所需的 CO_2 ,这样也相应增加了一些设备,使培养装置的投资和生产成本大大增加,同时培养技术更为复杂,这对于实验室和小规模藻类培养时适用的,而

大规模的生产性培养由于受到生产成本、技术条件等方面的制约,采用这种方法就很困难了。藻液容易 pH 值上升的原因,并采取了相应的措施控制 pH 值变化:一是在培养过程中,随着藻液浓度的增加而加大充气量,也就是增加二氧化碳的供给量,达到稳定 pH 值的目的。另外,充气也能使藻液翻腾,增加藻细胞受光的机会,同时起到间歇光照的作用,对于单胞藻的生长极为有利;二是对常规配方进行了改进,取得了良好的效果。在新配方中,尿素本身是中性,有不改变培养液酸碱反应、保持 pH 值稳定的特点。新配方中所增加的 NaHCO_3 ,即作为一种 pH 缓冲剂,同时也能在 CO_2 供给不足时参与藻类的光合作用,抑制 pH 值上升,而 NaHCO_3 本身也能降低藻液 pH 值。



中国水产养殖网 水产人自己的网上家园!

中国水产养殖网——最大的水产养殖与贸易网站!

专注水产,提供及时的水产行业资讯。

www.shuichan.cc

客服电话: 4000-678-505

资讯、技术、行情、新品、市场、供求、饲料、设备、渔药、论坛

(C)1994-2021 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. **企业宣传的好平台, 水产养殖的好帮手。**