**《菲律宾蛤仔“斑马蛤2号”苗种繁育**

**和养殖技术规范》**

**团体标准编制说明**

（征求意见稿）

大连海洋大学

2023年2月

**一、工作简况，包括任务来源、协作单位、主要工作过程、标准主要起草人及其所做的工作等**

菲律宾蛤仔*Ruditapes philippinarum*为世界性养殖贝类，也是我国四大养殖贝类之一和单种产量最高的养殖贝类。我国蛤仔年产量约320万吨，占世界产量90%以上，占我国贝类养殖产量约20%，产业地位重要，市场潜力巨大。目前蛤仔种质资源状况不清，北方土著群体资源量严重衰退甚至濒临灭绝，良种缺乏，蛤仔养殖严重依赖南方苗种等问题严重制约蛤仔养殖产业的健康可持续发展。

由于良种缺乏，目前养殖的蛤仔多为野生或野生到家化的过渡群体，基因型不稳定，对环境变化（如极端气候和水质条件剧烈变化）适应性差，易受病原体侵袭，出现暴发性死亡，导致养殖效益下降及产业风险增加。长期以来，蛤仔养殖严重依赖南方苗种，养殖模式是南苗北养，弊端是：(1)南方蛤仔对北方低温环境条件适应能力差。在滩涂及 3m 水深以内浅海无法安全越冬，造成大量滩涂处于荒芜状态。据初步统计，仅辽宁东港闲置荒芜的滩涂和 3m 水深以内浅海面积就有 20 万亩，潜在养殖产值每年可达 10 亿元;(2)南方蛤仔经过累代(50 多年)近亲繁殖，种质退化:表现为养殖存活率低，运输成活率低，抗病力低，繁殖力下降等;(3)南方蛤仔品质(口感、味道和出肉率)不如辽宁土著蛤仔(手扒蚬子)，因此出口价格和国内市场售价分别比辽宁土著蛤仔低 30% 和 70%，市场竞争力差;(4)南方蛤仔在越冬前的 9、10 月份有一次产卵，造成贝体消廋(肥满度只有百分之十几)，越冬出现大批死亡。如 2021年4月份调查，东港鹿岛周围海域养殖蛤仔死亡率达到 80%以上。

要解决养殖良种缺乏和养殖苗种严重依赖南方等严重制约蛤仔养殖产业发展的瓶颈问题，必须加快良种培育推广，实现苗种本地化。

菲律宾蛤仔“斑马蛤2号”是大连海洋大学从辽宁大连市石河群体中选育的新品种（登记号为 GS-01-007-2021）。它既克服了野生及野生到家化过度群体的缺点，又克服了南方苗种的不足，壳色美观，生长快，抗逆性强，在北方滩涂和浅海可以安全越冬，是实现苗种本地化的最佳载体。作为人工培育的新品种，菲律宾蛤仔“斑马蛤2号”在生长、存活、抗逆等性状上优于未经人工选育的野生或野生到家化的过度群体，也在生物学上与南方群体存在显著差异，其室内苗种人工繁育技术，包括亲贝规模化培育、幼虫高密度培育及稚贝高效中间育成技术与已有标准或规范有显著不同。目前，菲律宾蛤仔“斑马蛤2号” 苗种人工繁育和养殖技术已经成熟，但尚未形成标准和规范。因此制定菲律宾蛤仔“斑马蛤2号” 苗种繁育和养殖技术规范，把成熟的技术以标准的形式固化下来，对良种推广，实现蛤仔苗种本地化，推动蛤仔养殖产业健康可持续发展具有重要意义。

**1、任务来源**

2022年10月13日，《菲律宾蛤仔“斑马蛤2号”苗种繁育和养殖技术规范》通过了中国水产流通与加工协会立项审查，批准立项《菲律宾蛤仔“斑马蛤2号”苗种繁育和养殖技术规范》项目，由大连海洋大学作为主要起草单位负责该标准的起草。

**2、协作单位**

大连海洋大学是我国北方地区唯一一所以海洋水产为特色的高等院校，现为国家贝类产业技术体系滩涂养殖岗位、细菌病防控岗位，农业农村部北方海水增养殖重点实验室，辽宁省贝类良种繁育工程技术研究中心，“海水养殖动物种质创制与病害防控”国家重点领域创新团队，辽宁首批农业科技创新团队“贝类良种培育与增养殖”创新团队依托单位，在贝类研究领域基础和技术力量雄厚，处于国内先进水平。先后主持和参加了多项水产行业技术标准的制定和修订工作，具有良好的标准制修订工作基础。

福建中灵农业发展有限公司以绿色发展为理念，勇于创新，积极发展设施渔业、智慧渔业、碳汇渔业，现已成长为福建省莆田市水产苗种、成品生产经营大户，又是农业产业化市级龙头企业、省级水产良种场。公司具有丰富的贝类良种培育、苗种繁育、海水池塘综合生态养殖、单胞藻培养等专业知识及经验。公司与大连海洋大学、宁波大学、莆田市水科所等签定科技合作协议书及中长期技术合作协议。

辽宁安德食品有限公司创建于2000年10月。公司座落于有“海角”之称的边境城市-丹东东港市。这里的地理优势、资源优势、环境优势和产业优势十分明显，近海生物资源十分丰富，是辽宁省重要渔业生产基地。盛产的杂色蛤，黄蚬子和梭子蟹是国家地理标志性产品。辽宁安德食品有限公司厂区占地30000余平方米，速冻能力达到每日90吨以上，储藏能力3000余吨；公司主要以加工生产贝类、甲壳类、头足类、藻类、调味类等相关水产品为主，并远销日本、美国、澳洲、东南亚等国家，得到客户的一致好评。

丹东泰宏食品有限公司、是从事多种冷冻、速冻水产品加工和销售的现代化企业，位于中国最大的边境城市—丹东。公司始创于1989年，总占地面积30000平方米，总建筑面积15000平方米，车间面积9500平方米，拥有冷藏库5000吨，日急冻能力150吨，注册资本6800万人民币，且公司已通过ISO22000、HACCP、MSC等认证。

辽宁每日农业集团有限公司成立于2000年，座落于盘锦红海滩所在地的二界沟镇，是一家集水产品繁养殖、农业种植、农产品加工、国际贸易、冷链物流、生态休闲旅游等产业于一体的多元化产业集团。集团旗下拥有五家子公司，总资产2亿元，2022年实现销售收入2.5亿元。拥有水产种苗繁育、养殖、鲜活水产品储养车间25 栋、10万立方米水体，海淡水养殖池塘6500亩。以技术研发中心为支撑，现已达成各类科技创新成果20余项，获国家发明专利10项，科技进步奖3项。

中国科学院海洋研究所始建于1950年，是从事海洋科学基础研究与应用研究、高新技术研发的综合性海洋科研机构，在国际海洋科学领域具有重要影响。

**3、主要工作过程**

接到制定行业标准《菲律宾蛤仔“斑马蛤2号”苗种繁育和养殖技术规范》立项任务后，大连海洋大学和福建中灵农业发展有限公司、辽宁安德食品有限公司、丹东泰宏食品有限公司、辽宁每日农业集团有限公司、中国科学院海洋研究所成立了标准编制小组。走访、调研了相关使用单位，与业内专家、同行进行深入交流，多方征求意见。同时查阅了关于菲律宾蛤仔苗种繁育与养殖的国内外文献，并组织多次讨论。在收集、整理了大量的技术资料和生产资料，取得大量详实资料的基础上，结合前期大连海洋大学与福建中灵农业发展有限公司、辽宁安德食品有限公司、丹东泰宏食品有限公司、辽宁每日农业集团有限公司、中国科学院海洋研究所合作开展的菲律宾蛤仔“斑马蛤2号”苗种繁育和养殖技术研究结果，按照GB/T1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的要求进行编写。

**4、标准主要起草人及其所做的工作**

标准主要起草人及所做工作见表1.

表1. 中国水产流通与加工协会团体标准起草小组成员名单

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 姓名 | 单位 | 所做工作 |
| 1 | 闫喜武 | 大连海洋大学 | 标准组织与撰写 |
| 2 | 霍忠明 | 大连海洋大学 | 标准组织与撰写 |
| 3 | 林天喜 | 福建中灵农业发展有限公司 | 苗种繁育 |
| 4 | 林最宾 | 福建中灵农业发展有限公司 | 苗种繁育 |
| 5 | 张以圣 | 辽宁安德食品有限公司 | 养殖应用 |
| 6 | 邢连宏 | 丹东泰宏食品有限公司 | 苗种繁育与养殖应用 |
| 7 | 张玉满 | 辽宁每日农业集团有限公司 | 亲贝规模化培育 |
| 8 | 孙 宇 | 大连海洋大学 | 试验分析 |
| 9 | 张国范 | 中国科学院海洋研究所 | 标准修改 |

**二、 标准编制原则和确定标准主要内容（如技术指标、参数、公式、性能要求、试验方法、检验规则等）的论据（包括试验、统计数据），修订标准时，应增列新旧标准水平的对比和修订依据**

本标准的制定，在格式上按照GB/T 1.1-2020 《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的要求。标准文本简要，能直接引用的标准尽量引用，相关内容不再在本标准中出现。并遵循国家有关方针、政策、法规和规章；参考相关国家标准、行业标准；进行广泛的调查研究和必要的试验验证工作，掌握目前生产实际情况，从维护养殖企业权益，规范菲律宾蛤仔浅海养殖的指导思想出发，对获得的资料和数据进行综合研究，使数据科学化，对产品可数、可量指标进行合理的规定。密切结合地方实际情况，标准的文字表达准确、简明、易懂，结构合理、层次分明、逻辑严谨。标准中的术语、符号统一，与相关标准相协调。

根据对所收集材料的整理、分析研究，综合实际调研结果，本标准规定菲律宾蛤仔 “斑马蛤2号” 室内苗种人工繁育的环境条件、亲贝规模化培育、幼虫高密度培育及稚贝高效中间育成及养殖技术和方法。本标准适用于菲律宾蛤仔“斑马蛤2号”及菲律宾蛤仔北方野生群体苗种人工繁育和养殖。现将《菲律宾蛤仔“斑马蛤2号”苗种繁育和养殖技术规范》主要内容编写说明如下：

**1．格式**

按照GB/T 1.1-2020的要求进行制定。在文本格式上与我国现行的标准文本结构保持一致，便于标准实施和操作。

**2．要求**

**2.1 环境条件**

场地选择应符合NY 5362的规定。苗种繁育场应远离工业、农业和生活污水；场址靠近海边，缩短抽水管道长度，便于维护；场地电力供应和淡水资源充足。具备亲贝与苗种培育池、中间培育池塘、供水、供氧、供热、供电、饵料室等基础设施。水源水质应符合GB 11607的规定，培育水质应符合NY 5052的规定。

* 1. **亲贝**

一是亲贝来源与选择。“斑马蛤2号”亲贝在海水池塘和海区培育，性腺发育成熟，1龄以上的个体，外观规整，无破损或畸形。

二是亲贝规模化培育。包括池塘规模化培育和浅海规模化培育。

三是催产与孵化。性腺发育成熟的亲贝，通过阴干、升温、流水刺激可大量排放精卵。阴干一般8h，升温一般3℃～5℃。受精卵孵化密度为30个/mL～50个/mL，孵化为D形幼虫的时间根据水温不同为16h～26h。孵化期间微量充气。选育前1h停气，用300目筛绢选育。

* 1. **幼虫培育**

一是幼虫培育环境条件。幼虫培育环境应满足以下条件：水温16 ℃～19 ℃，盐度30～32，pH 8.0～8.4，光照强度小于2000 Lux。

二是室内幼虫培育。“斑马蛤2号”D形幼虫培育密度15个/mL～20个/mL，下潜之前8个/ mL～10个/mL，附苗量800万/m2 ～900万/m2。培育期间微充气，每天换水2次，每次1/2，每3d倒池1次。幼虫饵料以金藻为主，搭配少量海洋酵母，第1d投喂饵料1次，第2d投喂饵料2次，以后每天投喂饵料4次，幼虫培育期间每天最低投饵量0.5万细胞/mL，最高投饵量2万细胞/mL。随着幼虫生长，要及时更换网袋，调整幼虫密度，网袋由300目逐渐过渡到120目。

**2.4 稚贝培育**

一是采苗方法。当幼虫将足伸出壳外爬行时，自然附着于培育池底部，不必铺设沙泥等附着基。

二是稚贝培育方法。匍匐幼虫附底3d～4d后疏散4倍～5倍。稚贝经过20d培育，生长至200万粒/kg～400万粒/kg时，转移至室外地膜池，密度3.5万粒/m2～5.0万粒/m2，地膜池增设增氧设施。再经过20d～30d达40万粒/kg时出池，再转移至海区，按密度2.7万粒/m2～3.0万粒/m2进行中间育成。

**2.5 起苗与转移**

稚贝生长到1.0万粒/Kg时开始起苗。用40 目筛网带水过滤，清洗稚贝，苗种个体要求大小均匀，贝壳无破损、无杂物，斧足粗壮有力，活力强。随机称取稚贝10 g～50 g计数，根据总重推算数量，取样3 次，取其平均值。采用干法运输，装卸避开中午高温时间，运输途中避免暴晒、雨淋、风吹、机械损伤。运输温度4 ℃～8℃为宜，运输时间不宜超过60h。

**2.6 播苗**

运苗船通过导航定位至放养区域，采用干法放苗，均匀播撒。播苗在平潮或潮流缓慢时进行，以免蛤苗流失，播苗量根据蛤苗个体的大小、潮区的高低和底质条件等因素决定。个体大的蛤苗，成活率高，可按密度1200粒/m2～1500粒/ m2播苗；潮区低的，蛤苗摄食时间长，生长快，同时敌害也较多，可按密度1800粒/m2～2000粒/ m2播苗；底质较硬的埕地，稳定性好，亦可多播。此外，还要根据海区饵料生物量及流速酌情增减播苗密度。

**2.7 养殖管理**

定期清除广大扁玉螺、香螺、多棘海盘车等敌害生物。检测水中pH、溶氧、 COD、盐度、氨氮、活性磷酸盐、重金属、石油烃、大肠菌群和贝类毒素等，测定方法符合NY 5362-2010规定的要求。养殖期内定期测定蛤仔生长、存活，做好生产记录。

**2.8 收获**

蛤仔规格达80粒/kg～160粒/kg即可收获。

**三、主要试验（或验证）的分析、综合报告，技术经济论证和预期的经济效果**

1. **主要试验分析**

**1.1“斑马蛤2号”亲贝规模化培育**

与辽宁每日农业集团开展室外“斑马蛤2号”亲贝规模化培育。培育平均壳长为29.54mm亲贝6吨，数量为171.57万粒。培育平均壳长24.18mm“斑马蛤2号”亲贝26吨， 数量为1050.70万粒，并通过专家验收。

**1.2“斑马蛤2号”室内规模化人工苗种繁育**

与丹东泰宏食品有限公司合作开展“斑马蛤2号”苗种繁育，培育平均壳长为3.18mm，总重计15吨，总数为5.93亿粒，并通过专家现场验收。与福建中灵农业发展有限公司合作开展菲律宾蛤仔“斑马蛤2号”苗种繁育，培育规格为1000万粒/kg稚贝200亿粒。

**1.3**“**斑马蛤2号”大规格苗种的室外高效中间培育**

（1）与福建中灵农业发展有限公司合作开展“斑马蛤2号”室外高效中间育成。在室内培育20d左右，规格达500万粒/500g时，移到室外土池进行中间育成，密度3.5～5.0粒万/m2；再经20～30d规格达20万粒/500g移到海区进行中间育成，培育平均壳长10.97mm，规格小于8000粒/kg大规格苗种150吨，通过专家验收。目前，“斑马蛤2号”在庄河海区底播养殖的长势良好。

（2）将在丹东泰宏食品有限公司室内培育的平均壳长3.18mm苗种，总数为5.93亿粒的“斑马蛤2号”运往江苏南通进行室外池塘进行越冬和中间培育，培育规格为10154粒/kg的大规格苗种15吨。

**1.4“斑马蛤2号”中培池塘浮游植物、水质及苗种生长研究**

将在丹东泰宏食品有限公司室内培育的平均规格25万粒/500g，平均壳长3.18mm苗种，总数为5.93亿粒的 “斑马蛤2号”苗种运往江苏南通30亩池塘（下称1号池）进行越冬和中间培育。每周随机抽取菲律宾蛤仔“斑马蛤2号”30粒，用游标卡尺(mm)测量壳长、壳高、壳宽，用天平称量（g）总重，并分别计算其平均值。定期进行浮游植物定性定量、优势度计算，定期进行水质测定。同期对养殖普通南方群体蛤仔的1000亩池塘（下称2号池）进行数据跟踪收集。实验数据采用IBM SPSS Statistics 21.0软件进行PEARSON双变量相关性分析及单因素方差分析TUKEY、DUNCAN方法进行多重比较，并将显著性水平设置为0.05。实验结果如下：

（1）浮游植物种类组成

2个池塘共检出4门33属56种浮游植物（鉴定到种41种，未鉴定到种15种），其中硅藻门 23属, 甲藻门 5 属, 绿藻门3属，蓝藻门2属 。各时期两池塘浮游植物种类组成变化不大,但细胞丰度变化较大，硅藻门为优势种，其次为甲藻门。

由表2、表3可见，1号池中间育成期间优势藻类分别为海洋原甲藻*P. micans*和椭圆月形藻*A. ovalis*。2号池中间育成期间优势藻类分别为小环藻*Cyclotella*、海洋原甲藻*P. micans*、微小原甲藻*P. minimum*、椭圆月形藻*A. ovalis*，优势度分别为0.08、0.057、0.084、0.229；3月11日至4月9日，1号池与2号池优势藻类除3月11日不同外，其他时期基本相同。3月11日1优势藻类主要为海洋原甲藻，2号池优势藻类主要为小环藻。

帽形菱形藻*N. palea*在1号池中虽不同时期均有出现，但细胞丰度相比其他藻类较低，细胞丰度变化范围(1.33～ 17.29) ×104 cells/L，但在2号池出现频率较高，并且在不同时期多为优势藻，细胞丰度变化范围为( 10.64～ 67.83) ×104 cells/L。椭圆月形藻在前3次取样中虽也有发现，但细胞丰度较低，而在4月9日取样中发现，2个池塘主要优势藻类均为椭圆月形藻，且细胞丰度较高，最高达到73.15×104 cells/L。

由表2可见，在1号池中，位点1与位点2在浮游植物种类组成及细胞丰度上仍有明显的差异。如3月11日采样结果，在种类组成方面，位点1中羽纹藻*Pinnularia*在位点2中未检出或数量极低，而位点2中小环藻、新月拟菱形藻在位点1中未检出或含量极低；在细胞丰度方面，位点1中尖针杆藻*S.acus*细胞丰度为50.54×104 cells/L，而位点2中丰度为15.96×104 cells/L，位点1中缘花舟形藻*N.rasdiosa*细胞丰度为33.25×104 cells/L，而位点2中丰度为50.54×104 cells/L，且为优势藻。

|  |
| --- |
| 表2 2号池主要浮游植物种类（Y＜0.02 结果未标出） |
| Tab.1 Main phytoplankton species detected in pond 2. (Y < 0.02 results not marked) |
| 日期Date | 种类 | 丰度(×104cells/L)Cell number | 平均湿重 | 生物量 | 优势度Simpson index |
| Species | （×10-4 mg） | （mg/L） |
| 3.11 | 小环藻*Cyclotella* | 105.07 | 0.019 | 1.99633 | 0.08 |
| 　 | 新月拟菱形藻*N. closterium* | 74.48 | 0.001 | 0.07448 | 0.04 |
| 　 | 帽形菱形藻*N. palea* | 67.83 | 0.001 | 0.06783 | 0.033 |
| 　 | 缘花舟形藻*N. rasdiosa* | 62.51 | 0.0011 | 0.068761 | 0.028 |
| 　 | 海洋原甲藻*P. micans* | 30.59 | 0.01 | 0.3059 | 　 |
| 　 | 群生舟形藻*Navicula* | 14.63 | 0.0011 | 0.016093 | 　 |
| 　 | 尖针杆藻*S. acus* | 6.65 | 　 | 　 | 　 |
| 　 | 海洋曲舟藻*Pleurosigma* | 3.99 | 　 | 　 | 　 |
| 　 | 羽纹藻*Pinnularia* | 3.99 | 　 | 　 | 　 |
| 　 | 变异直链藻*M. varians* | 1.33 | 0.0015 | 0.001995 | 　 |
| 　 | 优美桥弯藻*Cymbellaceae* | 1.33 | 0.001 | 0.00133 | 　 |
| 3.18 | 海洋原甲藻*P. micans* | 55.86 | 0.01 | 0.5586 | 0.057 |
| 　 | 微小原甲藻*P. minimum* | 53.2 | 0.01 | 0.532 | 0.052 |
| 　 | 新月拟菱形藻*N. closterium* | 34.58 | 0.001 | 0.03458 | 0.022 |
| 　 | 帽形菱形藻*N. palea* | 33.25 | 0.001 | 0.03325 | 0.02 |
| 　 | 群生舟形藻*Navicula* | 21.28 | 0.0011 | 0.023408 | 　 |
| 　 | 缘花舟形藻*N. rasdiosa* | 10.64 | 0.0011 | 0.011704 | 　 |
| 　 | 菱形海线藻*T. nitzschioides* | 5.32 | 　 | 　 | 　 |
| 　 | 变异直链藻*M. varians* | 1.33 | 0.0015 | 0.001995 | 　 |
| 　 | 海洋曲舟藻*Pleurosigma* | 1.33 | 　 | 　 | 　 |
| 　 | 羽纹藻*Pinnularia* | 1.33 | 　 | 　 | 　 |
| 4.3 | 微小原甲藻*P. minimum* | 66.5 | 0.01 | 0.665 | 0.084 |
| 　 | 小环藻*Cyclotella* | 61.18 | 0.019 | 1.16242 | 0.07 |
| 　 | 帽形菱形藻*N. palea* | 38.57 | 0.001 | 0.03857 | 0.028 |
| 　 | 新月拟菱形藻*N. closterium* | 25.27 | 0.001 | 0.02527 | 　 |
| 　 | 中肋骨条藻*S. costatum* | 17.29 | 0.0023 | 0.039767 | 　 |
| 　 | 海洋原甲藻*P. micans* | 5.32 | 0.01 | 0.0532 | 　 |
| 　 | 海洋曲舟藻*Pleurosigma* | 2.26 | 　 | 　 | 　 |
| 　 | 缘花舟形藻*N. rasdiosa* | 1.33 | 0.0011 | 0.001463 | 　 |
| 　 | 优美桥弯藻*Cymbellaceae* | 1.33 | 　 | 　 | 　 |
| 　 | 华丽针杆藻*Synedra* | 1.33 | 　 | 　 | 　 |
| 4.9 | 椭圆月形藻*A. ovalis* | 73.15 | 　 | 　 | 0.229 |
| 　 | 微小原甲藻*P. minimum* | 27.93 | 0.01 | 0.2793 | 0.033 |
| 　 | 菱形海线藻*T. nitzschioides* | 17.29 | 　 | 　 | 　 |
| 　 | 帽形菱形藻*N. palea* | 10.64 | 0.001 | 0.01064 | 　 |
| 　 | 新月拟菱形藻*N. closterium* | 9.31 | 0.001 | 0.00931 | 　 |
| 　 | 小环藻*Cyclotella* | 6.65 | 0.019 | 0.12635 | 　 |
| 　 | 海洋原甲藻*P. micans* | 5.32 | 0.01 | 0.0532 | 　 |
| 　 | 圆筛藻*Coscinodiscus* | 2.66 | 0.03 | 0.0798 | 　 |

|  |
| --- |
| 表3 1号池主要浮游植物种类（Y＜0.02 结果未标出） |
|  |
| 日期Date | 位点1 | 位点2 |
| Site 1 | Site 2 |
| 种类 | 丰度(104cells/L) Cell number | 平均湿重 | 生物量 | 优势度Simpson index | 种类 | 丰度(104cells/L) Cell number | 平均湿重 | 生物量 | 优势度Simpson index |
| Species | （×10-4 mg） | （mg/L） | Species | （×10-4 mg） | （mg/L） |
| 3.11 | 海洋原甲藻*P.micans*  | 98.42 | 0.01 | 0.9842 | 0.07 | 海洋原甲藻*P.micans*  | 93.1 | 0.01 | 0.931 | 0.101 |
| 　 | 草履波纹藻*C.solea* | 53.2 | 0.018 | 0.9576 | 0.02 | 草履波纹藻*C.solea* | 66.5 | 0.018 | 1.197 | 0.052 |
| 　 | 尖针杆藻*S. acus* | 50.54 | 　 | 　 | 　 | 缘花舟形藻*N. rasdiosa* | 50.54 | 0.0011 | 0.055594 | 0.03 |
| 　 | 优美桥弯藻*Cymbellaceae* | 33.25 | 0.001 | 0.03325 | 　 | 尖针杆藻*S. acus* | 15.96 | 　 | 　 | 　 |
| 　 | 缘花舟形藻*N. rasdiosa* | 33.25 | 0.0011 | 0.036575 | 　 | 小环藻*Cyclotella* | 15.96 | 0.019 | 0.30324 | 　 |
| 　 | 变异直链藻*M. varians* | 25.27 | 0.0015 | 0.037905 | 　 | 优美桥弯藻*Cymbellaceae* | 10.64 | 0.001 | 0.01064 | 　 |
| 　 | 群生舟形藻*Navicula* | 13.3 | 0.0011 | 0.01463 | 　 | 变异直链藻*M. varians* | 10.64 | 0.0015 | 0.01596 | 　 |
| 　 | 羽纹藻*Pinnularia* | 10.64 | 　 | 　 | 　 | 海洋曲舟藻*Pleurosigma* | 6.65 | 　 | 　 | 　 |
| 　 | 海洋曲舟藻*Pleurosigma* | 3.99 | 　 | 　 | 　 | 群生舟形藻*Navicula* | 1.33 | 0.0011 | 0.001463 | 　 |
| 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 新月拟菱形藻*N. closterium* | 1.33 | 0.001 | 0.00133 | 　 |
| 3.18 | 海洋原甲藻*P.micans*  | 91.77 | 0.01 | 0.9177 | 0.147 | 海洋原甲藻*P.micans*  | 66.5 | 0.01 | 0.665 | 0.099 |
| 　 | 微小原甲藻*P. minimum* | 51.87 | 0.01 | 0.5187 | 0.047 | 微小原甲藻*P. minimum* | 50.54 | 0.01 | 0.5054 | 0.057 |
| 　 | 变异直链藻*M. varians* | 33.25 | 0.0015 | 0.049875 | 　 | 变异直链藻*M. varians* | 35.91 | 0.0015 | 0.053865 | 0.029 |
| 　 | 缘花舟形藻*N. rasdiosa* | 17.29 | 0.0011 | 0.019019 | 　 | 群生舟形藻*Navicula* | 13.3 | 0.0011 | 0.01463 | 　 |
| 　 | 新月拟菱形藻*N. closterium* | 7.98 | 0.001 | 0.00798 | 　 | 缘花舟形藻*N. rasdiosa* | 13.3 | 0.0011 | 0.01463 | 　 |
| 　 | 尖针杆藻*S. acus* | 5.32 | 　 | 　 | 　 | 菱形海线藻*T. nitzschioides* | 7.98 | 　 | 　 | 　 |
| 　 | 优美桥弯藻*Cymbellaceae* | 3.99 | 0.001 | 0.00399 | 　 | 帽形菱形藻*N. palea* | 5.32 | 0.001 | 0.00532 | 　 |
| 　 | 菱形海线藻*T. nitzschioides* | 3.99 | 　 | 　 | 　 | 小环藻*Cyclotella* | 3.99 | 0.019 | 0.07581 | 　 |
| 　 | 帽形菱形藻*N. palea* | 1.33 | 0.001 | 0.00133 | 　 | 尖针杆藻*S. acus* | 1.33 | 　 | 　 | 　 |
| 　 | 丹麦细柱藻*L.danicus* | 1.33 | 　 | 　 | 　 | 新月拟菱形藻*N. closterium* | 1.33 | 0.001 | 0.00133 | 　 |
| 4.3 | 椭圆月形藻*A. ovalis* | 69.16 | 　 | 　 | 0.13 | 椭圆月形藻*A. ovalis* | 57.19 | 　 | 　 | 0.069 |
| 　 | 微小原甲藻*P. minimum* | 43.89 | 0.01 | 0.4389 | 0.053 | 小环藻*Cyclotella* | 54.53 | 0.019 | 1.03607 | 0.063 |
| 　 | 小环藻*Cyclotella* | 30.59 | 0.019 | 0.58121 | 0.026 | 微小原甲藻*P. minimum* | 42.56 | 0.01 | 0.4256 | 0.038 |
| 　 | 裸甲藻*Gymnodinium* | 9.31 | 　 | 　 | 　 | 新月拟菱形藻*N. closterium* | 11.97 | 0.001 | 0.01197 | 　 |
| 　 | 菱形海线藻*T. nitzschioides* | 5.32 | 　 | 　 | 　 | 缘花舟形藻*N. rasdiosa* | 3.99 | 0.0011 | 0.004389 | 　 |
| 　 | 多甲藻*Peridinium* | 3.99 | 　 | 　 | 　 | 尖针杆藻*S. acus* | 3.99 | 　 | 　 | 　 |
| 　 | 海洋原甲藻*P.micans*  | 2.66 | 0.01 | 0.0266 | 　 | 海洋原甲藻*P.micans*  | 3.99 | 0.01 | 0.0399 | 　 |
| 　 | 优美桥弯藻*Cymbellaceae* | 1.33 | 0.001 | 0.00133 | 　 | 优美桥弯藻*Cymbellaceae* | 3.99 | 0.001 | 0.00399 | 　 |
| 　 | 帽形菱形藻*N. palea* | 1.33 | 0.001 | 0.00133 | 　 | 菱形海线藻*T. nitzschioides* | 2.66 | 　 | 　 | 　 |
| 　 | 群生舟形藻*Navicula* | 1.33 | 0.0011 | 0.001463 | 　 | 帽形菱形藻*N. palea* | 2.66 | 0.001 | 0.00266 | 　 |
| 4.9 | 椭圆月形藻*A. ovalis* | 63.84 | 　 | 　 | 0.123 | 缘花舟形藻*N. rasdiosa* | 65.17 | 0.0011 | 0.071687 | 0.081 |
| 　 | 缘花舟形藻*N. rasdiosa* | 61.18 | 0.0011 | 0.067298 | 0.113 | 椭圆月形藻*A. ovalis* | 43.89 | 　 | 　 | 0.037 |
| 　 | 帽形菱形藻*N. palea* | 17.29 | 0.001 | 0.01729 | 　 | 新月拟菱形藻*N. closterium* | 27.93 | 0.001 | 0.02793 | 　 |
| 　 | 菱形海线藻*T. nitzschioides* | 15.96 | 　 | 　 | 　 | 帽形菱形藻*N. palea* | 17.29 | 0.001 | 0.01729 | 　 |
| 　 | 圆筛藻*Coscinodiscus* | 3.99 | 　 | 　 | 　 | 草履波纹藻*C.solea* | 14.63 | 　 | 　 | 　 |
| 　 | 小环藻*Cyclotella* | 3.99 | 0.019 | 0.07581 | 　 | 群生舟形藻*Navicula* | 14.63 | 0.0011 | 0.016093 | 　 |
| 　 | 华丽针杆藻*Synedra* | 1.33 | 　 | 　 | 　 | 菱形海线藻*T. nitzschioides* | 7.98 | 　 | 　 | 　 |
| 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 微小原甲藻*P. minimum* | 5.32 | 0.01 | 0.0532 | 　 |
|  | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 小环藻*Cyclotella* | 5.32 | 0.019 | 0.10108 | 　 |

通过对潮沟中浮游植物分析发现，主要优势藻类为新月拟菱形藻、椭圆月形藻和微小原甲藻。1号池4次采样主要浮游植物总密度分别为332.5×104cells/L、316.54×104cells/L、286.6×104cells/L、311.9×104cells/L；2号池4次采样主要浮游植物总密度分别为372.4×104cells/L、308.56×104cells/L、313.88×104cells/L、254.03×104cells/L。可见两池塘浮游植物总密度均呈下降趋势。

（2）池塘水质变化

由表4、表5可见，1号池与2号池pH都呈先上升后下降的趋势，可能与蛤仔呼吸作用有关，后期蛤仔呼吸作用增强，产生大量CO2,导致pH下降。其中1号池3月23日pH最高，达到8.25，2月27日pH最低，为7.78；而2号池也是3月23日pH最高，达到8.64，4月6日pH最低，为8.34。

由于气温逐渐升高，两池塘水温均显著升高，由最低水温9.6℃、9.7℃升高到16.3℃、16.2℃，期间3月19日降雨，水温明显下降，之后又开始升高。

两池塘盐度在2月27日至3月14日期间变化规律相同，均为先下降后上升再下降的趋势。3月14日之后两池塘盐度变化有所不同。1号池为先上升后下降的趋势，而2号池盐度则呈持续下降的趋势。期间1号池盐度最高达到24.22，最低为22.41；2号池盐度最高达到25.48，最低为22.41。总体上均呈下降趋势。

两池塘实验期间均未检测出氨氮，1号池检测出亚硝酸盐含量一直为0.1mg/L，而2号池3月19日后才检测出亚硝酸盐含量为0.1mg/L。

表4 1号池水质

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 日期 | pH | 水温（℃） | 盐度（‰） | 氨氮（mg/L） | 亚盐（mg/L） |
| 2.27 | 7.78 | 9.6 | 23.86 | 0 | 0.1 |
| 3.4 | 8.20 | 10.9 | 22.41 | 0 | 0.1 |
| 3.9 | 7.94 | 10.3 | 23.86 | 0 | 0.1 |
| 3.14 | 7.97 | 14.2 | 22.41 | 0 | 0.1 |
| 3.19 | 7.86 | 12.3 | 23.86 | 0 | 0.1 |
| 3.23 | 8.25 | 14.3 | 24.22 | 0 | 0.1 |
| 4.6 | 7.80 | 16.3 | 22.41 | 0 | 0.1 |

表5 2号池水质

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 日期 | pH | 水温（℃） | 盐度（‰） | 氨氮（mg/L） | 亚盐（mg/L） |
| 2.27 | 8.42 | 9.7 | 25.48 | 0 | 0 |
| 3.4 | 8.59 | 11.2 | 24.85 | 0 | 0 |
| 3.9 | 8.59 | 10.3 | 25.48 | 0 | 0 |
| 3.14 | 8.63 | 14.1 | 24.22 | 0 | 0 |
| 3.19 | 8.54 | 12.2 | 24.22 | 0 | 0.1 |
| 3.23 | 8.64 | 14.5 | 22.41 | 0 | 0.1 |
| 4.6 | 8.34 | 16.2 | 22.41 | 0 | 0.1 |

（3）蛤仔生长存活及产量

3月17日至4月10日，菲律宾蛤仔“斑马蛤2号”平均壳长由8.84mm生长到14.11mm，壳长生长速度为0.21mm/d；普通南方群体蛤仔平均壳长由6.85mm生长到9.38mm，壳长生长速度为0.10mm/d。方差分析结果表明，两种蛤仔壳长生长差异显著（P<0.05）。

2021年4月17日起苗10154粒/kg的菲律宾蛤仔“斑马蛤2号”1.48亿粒，重15吨，存活率24.96%，增重11.6倍。



 图1 “斑马蛤2号”与“南方群体”苗种生长比较

1. **综合报告**

2018年以来，标准编写小组通过与福建中灵农业发展有限公司、辽宁安德食品有限公司、丹东泰宏食品有限公司、辽宁每日农业集团有限公司合作以“斑马蛤2号”为载体，开展“斑马蛤2号”亲贝规模化培育、室内规模化人工苗种繁育、大规格苗种的室外中间培育与海区养殖技术研发与示范，取得良好的效果，经过17个月养殖，平均壳长达39.31±2.18mm，远超商品规格， 标志着蛤仔“斑马蛤2号”在水深小于3m的海域养殖获得圆满成功，以“斑马蛤2号”为载体推进苗种本地化完全可行。

1. **技术综合论证和预期经济效益**

据初步统计，仅辽宁闲置荒芜的滩涂和3m水深以内浅海面积就有150万亩，如果全部用来养殖“斑马蛤2号”，每年产值可达80亿元以上 。在辽宁与蛤仔苗种生产、养殖、加工相关的从业人员约15万人。项目实施对东北老工业基地振兴，实施乡村振兴战略及海洋强国战略具有重要意义。蛤仔养殖具有明显碳汇作用，并可移除水体中氮、磷，降低水体富营养化，减少赤潮发生， 生态效益显著。

**四、采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类标准水平的对比情况**

目前，国内菲律宾蛤仔人工苗种繁育的相关标准和技术规范有：《菲律宾蛤仔 亲贝和苗种》(SC/T2058-2014)国家行业标准1项，《菲律宾蛤仔苗种繁育技术规范》(DB33/T 2290—2020)和《菲律宾蛤仔大水面人工育苗》(Q/FJHY 001-2017)省地方标准2项，《菲律宾蛤仔全人工苗种繁育技术规范》(Q/HF 001—2019)企业标准1项。国外有关菲律宾蛤仔人工苗种繁育的标准和技术规范尚未见报道。

本标准与其他菲律宾蛤仔人工苗种繁育标准区别在于：（1）适用对象不同：1）本标准专门针对人工培育的新品种菲律宾蛤仔“斑马蛤2号”苗种人工繁育和养殖技术制订，但同时也适用于未经选育的北方野生群体，但不适合南方群体；2）不仅适用于南方室内人工苗种繁育，也适用于北方室内苗种繁育；（2）使用范围不同：已有的标准涵盖了《菲律宾蛤仔大水面人工育苗》，本标准只适用于“斑马蛤2号”新品种和北方群体室内人工苗种繁育；（3）技术先进性不同：本标准集成了滩涂贝类当代最先进的苗种繁育技术，包括亲贝规模化培育技术、幼虫高密度培育技术及稚贝高效中间育成技术。

**五、与有关的现行法律、法规的关系**

符合现行法律、法规规定。

**六、重大分歧意见的处理经过和依据**

标准的送审稿征求有关专家、服务单位和相关部门的意见，根据本标准制定的原则，将采纳合理的意见和建议，进一步完善本标准。对不同的意见和分歧，根据标准制定的原则协商解决。

**七、作为推荐性标准或者强制性标准的建议及其理由**

菲律宾蛤仔“斑马蛤2号”是大连海洋大学从辽宁大连市石河群体中选育的新品种（登记号为 GS-01-007-2021）。它既克服了野生及野生到家化过度群体的缺点，又克服了南方苗种的不足，壳色美观，生长快，抗逆性强，在北方滩涂和浅海可以安全越冬，是实现苗种本地化的最佳载体。作为人工培育的新品种，菲律宾蛤仔“斑马蛤2号”在生长、存活、抗逆等性状上优于未经人工选育的野生或野生到家化的过度群体，也在生物学上与南方群体存在显著差异，其室内苗种人工繁育技术，包括亲贝规模化培育、幼虫高密度培育及稚贝高效中间育成技术与已有标准或规范有显著不同。目前，菲律宾蛤仔“斑马蛤2号” 苗种人工繁育和养殖技术已经成熟，但尚未形成标准和规范。因此制定菲律宾蛤仔“斑马蛤2号” 苗种繁育和养殖技术规范，把成熟的技术以标准的形式固化下来，对良种推广，实现蛤仔苗种本地化，推动蛤仔养殖产业健康可持续发展具有重要意义。

**八、贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法等内容）**

建议作为本标准的主要起草单位和组织实施单位，待本标准发布实施后，大连海洋大学应组织相关养殖企业、养殖个体等相关单位进行宣贯培训，加强标准实施的监督检查，定期评价和跟踪，发现问题及时解决。

**九、废止现行有关标准的建议**

无。

**十、其他应予说明的事项**

无。

