

文章编号 :1005-3832(2013)06-0054-04

日本囊对虾亲虾无水包装技术与应用

林琼武, 陈海阳, 黄加祺, 李少菁

(厦门大学海洋与地球学院海洋生物科学与技术系, 福建 厦门 361005)

摘要 本文报道了以冷冻木屑为填充料, 长途运输日本囊对虾(*Marsupenaeus japonicus*)亲虾的无水包装技术及其应用实验。亲虾在室温条件下经 3~5h 适应性暂养后, 以 $1^{\circ}\text{C}\cdot\text{h}^{-1}$ 降温速率逐步降至 15°C , 并维持该温度。包装前 1h 再把水温降至亲虾出现僵硬或侧卧为冷休克标志, 大约 11°C 左右。包装时, 在泡沫箱内铺上冷冻木屑 3~5cm, 再放上一层排列整齐的亲虾, 如此一层木屑一层亲虾, 至表层以木屑装满箱为止。一个航空运输专用箱 ($60\times 45\times 32\text{cm}$) 可装 70~80 尾亲虾。箱内可根据运输时间放置降温剂(干冰)1~2 块。2004 年~2006 年, 从厦门空运亲虾到河北黄骅市渤海水产资源增殖站, 36 批次, 亲虾总数量达 16584 尾, 运输过程死亡 1436 尾, 存活率为 91.34%。文中还就包装过程人为操作不当的影响、常见问题和各种活虾运输方法的利弊进行了分析与讨论。

关键词 :日本囊对虾, 亲虾, 低温木屑, 无水包装, 长途运输

中图分类号 S981.21 文献标识码 A

The Techniques and Application of Anhydrous Packaging with Chilled Sawdust in Long-distance Transportation of Live Kuruma Shrimp *Marsupenaeus japonicus* Broodstock

LIN Qiong-wu, CHEN Hai-yang, HUANG Jia-qi, LI Shao-jing

(Department of Marine Biology Science & Technology, College of Ocean and Earth Sciences, Xiamen University, Xiamen 361005, China)

Abstract: This article attempts to describe in detail techniques and application of anhydrous packaging with chilled sawdust in long-distance transportation of live kuruma shrimp *Marsupenaeus japonicus* broodstock. The broodstock were acclimatized for 3~5 hr under the condition of room temperature, and the water temperature was gradually dropped at a rate of $1^{\circ}\text{C}\cdot\text{h}^{-1}$ to 15°C which was maintained. One hour before the packing, the water temperature was again made to drop to the temperature (some 11°C) at which the cold shock sign of the shrimp, stiff or lying on side, appeared. During the process of packing, 3~5 cm layer of chilled sawdust was put at the bottom of a foam box, then a layer of neat rows of shrimp was put on the chilled sawdust, and a layer of chilled sawdust was again put on shrimp until the top surface of box was filled with chilled sawdust. A special air transport box ($60\times 45\times 32\text{cm}$) can hold 70~80 shrimps., and 1~2 pieces of the cooling agent (dry ice) were placed in the box according to the air transportation period. From 2004 to 2006, a total number of 16584 shrimp (36 batches) were transported from Xiamen to Huanghua Bohai Multiplication Station of Aquatic Resources of Hebei Province by air, with survival rate of 91.34%. The harmful effects caused by improper handling and common problems during the packing process, the pros and cons of various methods to transport live shrimp were also analyzed and discussed.

Key words: kuruma shrimp (*Marsupenaeus japonicus*); broodstock; anhydrous packaging; chilled sawdust; long-distance transportation

日本囊对虾 (*Marsupenaeus japonicus*) (Bate, 1988) 俗称花虾、车虾、斑节虾、竹节虾。80 年代初仅在广东、广西和福建南部养殖, 但其耐低温和高盐, 具有色泽绚丽、斑纹悦目的外观和美口的肉质鲜,

市场价位高, 逐渐成为我国南北方的主要养殖种类^[1,2]。

随着养殖面积日益扩大, 苗种需求量不断增加, 仅靠从南方调运种苗的生产方式, 不仅增加了操作

收稿日期 2013-05-07

基金项目 福建省科技重点计划项目(2012N0030)。

作者简介 林琼武(1957-), 男, 博士, 教授级高工, 从事海洋甲壳动物生殖生态学、遗传育种学和海水养殖技术的教学和科研工作。E-mail: qiongulin@126.com

环节和生产成本,而且降低了苗种的质量,难以满足生产需要。为此,苗种生产也就从亲虾产地的南方逐渐向苗种市场所在地的北方地区转移,亲虾的长途运输就成了生产中要解决的问题。目前亲虾运输也做了些零星的报道^[3-10],但是,包装操作缺乏规范,尚未见到专门介绍日本囊对虾亲虾无水包装的技术操作工艺流程。本文从包装材料来源、设施设备与预处理、亲虾的冷休克处理和木屑无水包装,以及技术应用的实验结果等进行量详细介绍,以期为本日本囊对虾亲虾运输规范技术操作和生产实践提供参考。

1 材料与方 法

亲虾:日本囊对虾亲虾主要来自台湾海峡海区,体质量为 80~150g·尾⁻¹。

木屑的来源与预处理:购于市场,选择木屑粗细均匀,树脂含量低和不含杀虫剂的产品。使用前木屑应完全晒干,筛去粉末状过细部分,贮藏于-20℃以下低温储藏室内使其充分冷却(20h 以上),备用。木屑具有比重轻、揉软性好、保温性能好等优点,作为运输包装填充剂,能固定亲虾位置,缓冲压力不挤伤,维持包装箱内温度的恒定,提供空隙存储氧气供亲虾呼吸。

降温剂:即干冰,一般为 500mL 袋装,目前有台湾产的专利产品或大连产的“北极蓝水”牌干冰。使用前袋内装满水,摇匀,成果冻状,放进冰柜冷却结冰,备用。主要作用是使泡沫箱的填充剂木屑维系低温,根据环境温度和运输时间,一般每箱放 1~2 袋。

低温储藏室:容积应根据运输规模而定,一般 10~30m³。制冷保持 -20℃以下。

泡沫箱和纸皮箱:运输包装的容器采用泡沫箱外套纸皮箱。目前空运只能采用航空公司指定的产品。

亲虾暂养池和冷休克处理池及其设施:亲虾过渡性暂养池和低温休眠处理池可并用,即采用池底铺设充气管,制冷设备的冷气通过充气机充气管送到水体以达到降温。池子面积 3~5m²,高度 60cm。池子数量和制冷设备的制冷能力视规模大小而定。

亲虾装箱容量、运输方式和运输时间:每个 60×45×32cm 空运标准箱可装 60~80 尾亲虾。可空运、船运或车运。运输时间一般在 24h 内。

2 结果与分析

2.1 亲虾的冷休克处理和木屑无水包装

亲虾冷休克处理:在室温下亲虾经 3~5h 适应性暂养后,以 1℃·h⁻¹ 的降温速率逐步降至 15℃,并维持该温度,包装前的 1h 再把水温降至 11℃左右,以亲虾出现僵硬或侧卧为休克标志。亲虾降温冷休克处理池水深 30cm,容量为 50 尾·m⁻²。

木屑无水包装:在泡沫箱内铺上经 -18~-20℃低温处理的木屑 3~5cm,再放上一层排列整齐的休眠亲虾,如此一层木屑一层亲虾,表层以木屑装满箱为止。一个航空运输专用箱(60×45×32cm)可装 70~80 尾亲虾。切忌留有空隙,以免运输中抖动使亲虾暴露,影响运输效果。箱内可根据运输时间放置降温剂(干冰)1~2 块,干冰包的外面包上薄海棉,注意虾体不要与干冰直接接触。

2.2 亲虾无水包装技术应用

2004 年~2006 年,采用亲虾冷休克木屑无水包装技术,从福建厦门空运日本囊对虾亲虾到河北黄骅市渤海水产资源增殖站 36 批次,总数量达 16584 尾,存活率为 91.34%,具体见(表 1)。

从表 1 看出 2004 年 12 批次,亲虾 6910 尾,运输存活率为 91.50±3.159;2005 年 12 批次,亲虾 3144 尾,运输存活率为 92.57±4.132;2006 年 12 批次,亲虾 6530 尾,运输存活率为 90.35±2.832。3 年总共空运 36 批次,16584 尾,运输过程死亡 1436 尾,存活率为 91.34%。

3 讨论

3.1 日本囊对虾的活虾运输

活虾肉质鲜美、口感好,市场价位高、行情好,深受消费者青睐,尤以耐离水性高的日本囊对虾更适合活虾运输。因此,人们很早就对其运输包装的方法进行各种各样的尝试。传统的水包装费用高、容量少、可耐受运输时间短、操作笨重、占用空间大,日本北海道涵管水产食品公司专门研制了一种三层结构的包装箱用于运输活虾^[3],随后又研发出木屑无水包装法。为了便于生活又把分装成每盒 500~1000g 运输时,包装箱内装小盒子,从市场带回家后,可连同盒子暂放与冰箱。这一技术后来成功地应用于亲虾的运输,我国许多学者也报道了应用结果^[4-10],但是少有言及其技术内涵。笔者力求弥

补这一缺憾,从包装的材料来源、设施设备与预处理、亲虾的冷休克处理和木屑无水包装等详细地介绍了日本囊对虾亲虾无水包装的技术操作工艺流程及应用效果。

长期以来,我国日本囊对虾亲虾主要源于台湾。经过近几年的生产实践,福建和广东的渔民认识到亲虾质量的重要性,从捕捞工具、捕捞技术、海上暂养技术和包装运输技术等各个环节都有改进和提高,并充分利用大陆工本费用低的优势,现在亲虾的质量完全不比台湾差,同时,随着新的亲虾渔场的发现、开发和休渔制度的实施,亲虾资源紧缺的态势得到很大程度上的缓解。

3.2 影响亲虾无水包装运输存活的因素和常见问题

亲虾与一般食用商品虾不同,正处于生殖活动的特殊阶段,运输过程仅考虑其存活还不够,还要考虑其生理状态的质量问题,任何损伤都影响其繁殖。

影响日本囊对虾亲虾运输存活率的因素很多,如海上捕捞工具、捕捞技术、捕捞时间(天文潮汐)、气候因素、海上作业滞留时间、暂养技术和包装运输技术等^[11-13]。这里仅讨论亲虾低温休眠无水包装过程人为操作的不良影响。

在低温处理过程中,如果亲虾适应性暂养的时间过长、降温速率过大、低温处理在15℃滞留时间过长或温度过低等,重者导致亲虾死亡,轻者影响运输存活率,但更严重是入池后亲虾活力和食欲差,营养不良,促熟过程的死亡率提高和提前蜕壳,

蜕壳的亲虾因失去精英又无法交配而失去生殖能力,致使亲虾群体的生殖量下降。

木屑无水包装过程一些常见的问题有:木屑不够干或木屑过细成粉末状,经运输抖动导致箱内包装填充料过分密实,致使亲虾窒息死亡;木屑包装时填充量不够,亲虾身体裸露,容易造成过早复苏后缺氧死亡或相互碰撞受伤;干冰袋或泡沫箱壁直接与亲虾接触,导致亲虾身体局部受干冰袋灼伤或机械撞伤;亲虾排列杂乱无序,缺乏木屑的隔离与缓冲挤压,亲虾机体之间直接接触,挤伤或撞伤。

运输到达目的地后,往往容易忽略亲虾复苏处理。常见的错误是把亲虾直接放入促熟驯养池,导致亲虾出现弓背和异常蜕壳。实际上,亲虾复苏处理应根据泡沫箱内木屑的温度来确定过渡水槽的水温。刚入池的亲虾游泳姿态不稳,常常侧卧,应及时扶正,或甩去亲虾鳃腔的积水再放回水中,以免压迫鳃腔而窒息死亡。

3.3 活虾运输的各种包装方法

对虾活虾运输的包装方法是运输成败的关键,长期以来一直很受重视,进行了很多尝试(表2)。

从表2看出,对虾活体运输包装技术发展思路是从传统的单一考虑存活率到现在的效率与成本综合考虑;包装的方法大致有水包装法和干包装法两类,离水性强的种类如新对虾属和日本囊对虾适合低温干运;虾苗和无节幼体只能水包装法运输。

表1 2004-2006年间不同批次日本囊对虾亲虾的运输存活率

Tab.1 Survival rates of kuruma shrimp *M. japonicus* broodstock transported by air from 2004 to 2006

批次	2004年				2005年				2006年			
	日期	亲虾(尾)	死亡(尾)	存活率/%	日期	亲虾(尾)	死亡(尾)	存活率/%	日期	亲虾(尾)	死亡(尾)	存活率/%
1	3.21	706	56	92.07	3.23	360	10	97.22	3.21	800	38	95.25
2	3.27	554	30	94.58	4.09	493	27	94.52	3.27	551	53	90.38
3	3.31	540	75	86.11	4.17	480	15	96.88	4.04	596	49	91.78
4	4.05	356	20	94.38	5.07	200	14	93.00	4.13	382	50	86.91
5	4.15	732	59	91.94	5.10	202	38	81.19	4.20	673	80	88.11
6	4.20	380	26	93.16	5.14	230	15	93.48	4.25	777	65	91.63
7	4.30	374	19	94.92	5.23	183	7	96.17	5.06	400	18	95.50
8	5.05	707	88	87.55	5.27	144	14	90.28	5.15	440	49	88.86
9	5.15	722	54	92.52	5.30	180	18	90.00	5.23	486	67	86.21
10	6.04	459	26	94.34	6.02	110	8	92.73	6.02	592	67	88.68
11	6.10	722	68	90.58	6.10	279	25	91.04	6.14	400	43	89.25
12	6.20	658	93	85.87	6.20	283	16	94.35	6.20	433	36	91.69
	累计	6910	614	91.11		3144	207	93.42		6530	615	90.58

表 2 活虾运输的各种包装方法

Tab.2 Various packaging methods on live shrimp transportation

包装方式	容器	包装介质(填充料)	支持条件	优缺点	适合种类
水包装法	桶 敞开式	水	充气、加冰袋	简易、短途、容量少	几乎所有种类商品虾
	塑料袋 封闭式	水	充气、加冰袋	便于搬运、 中短途、容量少	幼体、虾苗、 商品虾和亲虾
干包装法	桶套多层盒形网笼; 敞开式	水	充气、加冰袋	便于搬运、 中短途、容量大	几乎所有种类商品虾
	单层竹编板筐、 敞开式	水草	自然放置	简易、短途、 容量少	新对虾属的种类、 日本囊对虾
	多层竹编板筐叠放; 敞开式	水草或湿布	自然放置	简易、短途、 容量不大	新对虾属的种类、 日本囊对虾
	泡沫箱 虾多层叠放; 封闭式	湿布	一层湿布一层虾多 层叠放, 加冰袋	便于搬运、中长途、 容量大,但易挤伤 和窒息	日本囊对虾 商品虾、亲虾
	泡沫箱 虾多层叠放; 封闭式	低温冷藏处理的木屑	一层木屑一层虾多 层叠放, 加冰袋	重量轻、体积小 中长途、容量大、存 活率高、成本低	日本囊对虾 商品虾、亲虾

参 考 文 献

- [1] 王克行. 虾蟹类增养殖学[M]. 北京: 农业出版社, 1997.
- [2] 林琼武, 黄加祺, 周文理. 日本对虾亲虾性腺多次成熟利用的研究[J]. 海洋学报, 2001, 23(4): 152-156.
- [3] 张平远(译). 日本研制出运输活虾的新包装箱[J]. 水产科技情报, 2000, 27(2): 66.
- [4] 林瑞才, 张希龙. 瓦楞纸箱活体运输日本对虾的探讨[J]. 福建水产, 1992(2): 58-60.
- [5] 陈明达. 日本对虾种虾长途运输技术探讨[J]. 福建水产, 1994(2): 58-60.
- [6] 齐静涛. 日本对虾活体干法运输技术研究[J]. 齐鲁渔业, 1996, 19(5): 47-48.
- [7] 李正良. 日本对虾种虾干包装运输与性腺培育技术探讨[J]. 福建水产, 2001, 12(4): 56-59.
- [8] 徐高峰, 朱庆充, 曾现英. 日本对虾亲虾南方北运之技术[J]. 渔业现代化, 2001(1): 24.
- [9] 伊向辉, 高学兴, 胡国松. 日本对虾养殖技术讲座(八): 成虾起捕及活虾运输技术[J]. 水产养殖, 2002(16): 15.
- [10] 陈德权. 木屑填充法干运日本对虾[J]. 中国水产, 2007(8): 52.
- [11] 林琼武. 日本对虾亲虾驯养过程蜕壳和死亡规律的实验研究[J]. 海洋科学, 2000, 10(24): 9-11.
- [12] 黄加祺, 林琼武. 影响日本对虾亲虾存活率因素的探讨[J]. 海洋科学, 2000, 20(5): 1-3.
- [13] 黄加祺, 林琼武. 影响日本对虾亲虾蜕壳因素的探讨[J]. 海洋科学, 2003, 27(2): 30-31, 36.