

仔稚魚微粒子飼料之製作和特性

劉栢興

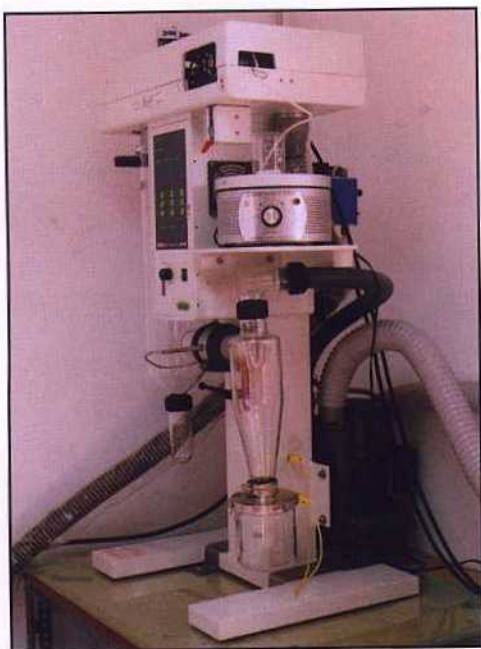
東港分所

微粒子飼料應用在魚蝦類之種苗生產雖已有不少報告發表，但目前繁殖業者對市售微粒子飼料的評價，一般認為是天然餌料供應不足時的暫代性飼料而已。而輪蟲才是水產種苗生產之主要初期餌料。最近幾年，臺灣的水產種苗繁殖業者雖已能成功地用廉價的下雜魚在室外池培育大量的輪蟲，但帶菌輪蟲引起的仔稚魚大量死亡則尚無法解決，所以研發可完全取代生物性餌料的微粒子飼料確是刻不容緩的重要課題。因此，專供高經濟養殖魚蝦類種苗培育之微粒子飼料，其製作方法和其成品之物性及其營養組成等都有更深入探討與研究的必要。

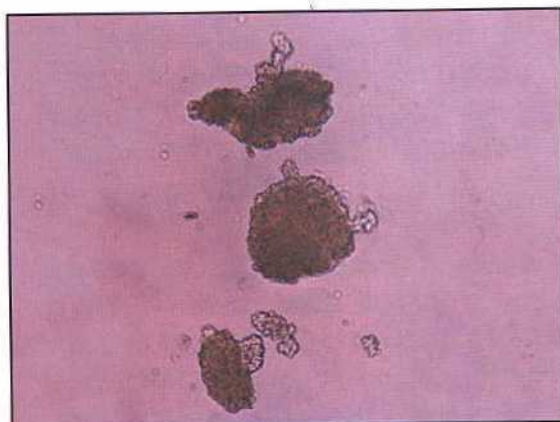
以噴霧乾燥機製作仔稚魚微粒子飼料的方法是將生鮮魚肉 (73.5%) 切細，加入蛋黃(14.7

%)、魚油(4.4%)、維他命(0.7%)、礦物質(1.5%)、葡萄糖(1.5%)、黏著劑(3.7%)及水，以均質機打成糊狀，經 $100\mu\text{m}$ 濾布過濾，再用水稀釋成適當之黏稠度後，以擠壓幫浦擠壓試料入噴嘴內，經高壓空氣再將噴嘴內的試料噴入乾燥筒內，霧化成極微細的試料液滴。試料液滴在筒內經熱風瞬間乾燥後，即會被吸入旋風分離管中，經由旋風的離心分離作用，微粒子飼料成品即收集於成品槽中。在試作過程中噴霧乾燥機的操作條件是入口溫度 $150\sim 210^{\circ}\text{C}$ ，出口溫度 $60\sim 126^{\circ}\text{C}$ ，噴霧風量 600 l/h ，幫浦選在 $20\sim 60\%$ (擠壓幫浦送液量 $5.5\sim 16\text{ ml/min}$)，吸氣機選在 $75\sim 100\%$ (旋風分離管的吸氣量 $26\sim 35\text{ m}^3/\text{h}$)。出口溫度雖會隨入口溫度的增高而升高，但也會因幫浦轉速的增速 (即擠壓幫浦送液量的增加) 而降低。

試作結果發現微粒子飼料成品的回收率與試料的稀釋度、噴霧乾燥機入口的溫度、噴料速度、黏著劑的種類和試料的黏度等均有關係。



噴霧乾燥機(Mini Spray Dryer B-191, Büchi Laboratoriums-Technik)



微粒子飼料成品(顯微鏡放大 400 倍)

回收率是以收集於成品槽中和附著於旋風分離管管壁的微粒子飼料量，除以噴霧前試料的乾物量，再乘以 100 的百分率。試料中乾物量由 116mg/ml 用水稀釋至 53mg/ml 時，回收率可由 37% 增至 44%；入口溫度由 150°C 提高至 180°C 時，回收率則可由 44% 增至 51%；噴料的擠壓幫浦送液量由 8 ml/min 降至 5.5 ml/min 時，回收率也可由 45% 增至 51%；黏著劑的添加對成品的回收率反而不利。未添加黏著劑時回收率為 51%，添加 8% 蛋白時回收率會降至 45%，添加 29% 蛋白時回收率只有 46%。添加 4% CMC 使樣品黏度在 3.2 mPa·s 時，回收率也僅有 51%，但 CMC 的添加量增至 9.4% 使樣品黏度在 38.5 mPa·s 時，回收率卻會降至 39%。試料黏度增加時，黏附於乾燥筒壁結成塊狀的試料量也有增厚的現象，所以才會有回收率降低的情形。

成品的水份含量約在 3.9 ~ 6.9% 之間，平均為 5.1%。入口溫度的提高有降低水份含量的

作用。由於成品的水份含量極低，所以成品可保存於室溫。葡萄糖濃度的檢測可做為成品在水溶液中營養成份溶失的指標。以入口溫度 150°C、180°C 和 210°C 調製的成品，其營養成份溶失率各為 79%、56% 和 64%。入口溫度較高所調製的成品營養成份溶失率雖有降低情形，但入口溫度在 210°C 時也會使成品焦化而加深顏色，對熱敏感的營養成份也會因高溫而受到破壞，所以入口溫度還是以低溫較為適宜。附著於旋風分離管管壁的微粒子飼料量比例極高，其原因除了和旋風分離管的設計有關之外，與各成品的帶靜電等特性也有很大關係。以噴霧乾燥機製得的微粒子飼料平均粒徑為 20 μ m，適合供做魚蝦貝類前期育苗所需。試料的選用及操作條件的調整均會影響粒徑的分布範圍，所以需先充分瞭解原料的個別成粒特性，使微粒子飼料的粒徑分布範圍更集中，才可有效地降低飼料的生產成本。