南美白对虾所需不同糖类的研究现状

THE PRESENT STATUS OF CARBOHYDRATE REQUIREMENTS OF SHRIMP (*Penaeus vannamei*)

周光正

(山东省海水养殖研究所 青岛 266002)

自 1969 年以来，各种类型糖源对不同对虾的作用研究见文献[3]。

1 最近的研究结果

Davis D. V.[4]对白对虾(平均体重 8.8g)所需 5 种糖类的消化能力研究发现，白对虾对糖类的消化能力很低。但是测定对虾饵料的表观消化率[1](AD)发现，干物质的表观消化率(ADMD)和试验成分的能量表观消化率(ADE)范围分别为 56.87%(营养粘合剂)，23.27%(玉米淀粉)和 71.3%(小麦淀粉)，40.17%(玉米淀粉)。玉米的干物质表观消化率和能量表观消化率明显地比所有其他试验成分要低些。小麦淀粉、全小麦、营养粘合剂、高粱和膨化玉米的 ADE 值分别为 12.418×10^6，12.204×10^6，13.435×10^6，10.902×10^6 和 6.741×10^6 J/kg。由于增加胶凝作用，加工过的商品高粱(营养粘合剂)比未加工的消化率有明显的改善。这种增加了胶凝作用，糖类营养特性得到类似的改善，在对其他水生动物如真鲷、斑点叉尾鮰和虹鳟的研究中已有过报道。因此，试验饵料糖类的消化率看来是随来源和胶凝作用而变化。小麦淀粉、全小麦和营养粘合剂的能量表观消化率看来是十分类似的，而且这些糖类明显地比玉米和高粱要高些。同玉米和高粱淀粉相比较，象小麦淀粉、全小麦或其胶化产品都具有较高的消化率。而且进一步研究饵料的加工处理、来源和杂质含量对能量消化的影响看来是十分必要的。

墨西哥学者 L. E. Cruz-Suarez 报道[3]，投喂不同来源的淀粉，白对虾(平均体重为 0.7g)显示出不同的生长特性。投喂小麦和饼干饵料对虾的生长率最高，饵料含有水稻则有中等水平，而饵料含有高粱、小米、玉米和食用面糊具有最低的生长率。测定的消耗量也有明显的差异。投喂含有食用面糊饵料的对虾具有最高的消耗量，其次为饼干和小麦饵料，而水稻、高粱、小米和玉米饵料具有类似的消耗量。大多数饵料表明有 1.2 和 1.4 之间较好的饵料系数，仅有的例外是食用面糊饵料系数为 1.8。从对虾生产成本中可以看出，廉价的糖源价格能够与稍高的饵料系数相抵消。对虾饵料使用的饼干和食用面糊粉的潜力是很大的，因为两者都不贵，而且使用它们会产生很好的生长率，尽管食用面糊粉的饵料系数稍高。

综上所述，小麦粉是属于最好的糖源。

2 展望和讨论[2,3,5]

高质量的糖源因为起到能源的功能，所以就变成了重要的饵料成分，因此可节省所使用的蛋白量。作为一种添加剂，它还将促进饵料的稳定性(粘合剂)，而且在某些情况中也可能通过增加其可口性来增加饵料的转换。

复合的糖类象淀粉或糖源比二糖或单糖对于对虾具有较高的营养价值。当投喂不同来源的淀粉时，对虾则显示出不同的生长特性。糖类在对虾中以糖源、葡糖胺和海藻糖分别在肝胰腺、表皮和肌肉中存贮起来。显然，单糖用来作为所需直接能量节省了蛋白量。Shian 等[5]证实了在斑节对虾中，饵料淀粉量从 20%增加到 30%，而饵料蛋白量从 40%减少到 30%，并没有减少其增重、饵料系数或存活率，这证实了淀粉在该品种中能够节约一些饵料蛋白量。目前研究中，投喂含有小麦作糖源的饵料，对虾有最好的生长。这个结果和其他研究相一致。Davis 等[4]证实同玉米和高粱淀粉相比较，小麦作为纯淀粉、全小麦或胶化产品具有较高的消化率。

观察到各种饵料之间对对虾生长的不同，可能是由于不同淀粉来源的消化率所致。淀粉是植物存贮 D——葡萄糖的同多糖。研究发现它们在淀粉微粒中为直链淀粉(一种线状聚合物)和支链淀粉(一种分支聚合物)的一种混合物。直链淀粉分子在淀粉微粒中作密集有规律的排列，其在胶凝期间很少受迅速水合作用的影响。在饵料制造加工过程中，直链淀粉/支链淀粉与淀粉的胶凝能力有关，而且直接涉及到对糖的消化率。直链淀粉/支链淀粉是随来源而变化的(小麦 20/80，水稻 15/85～

收稿日期：1995 年 1 月 24 日

65/35，高粱 25/75～1/99 和玉米 25/75～1/99）。

糠源中其他一些营养成分（例如纤维、脂类和蛋白质）的存在也可以影响其结果。目前正在研究整个饵料的作用以及与糖类不同的饵料成分可能具有的影响。例如 Akiyama 等[1]就认为：大豆粉的糖成分可以引起蛋白质消化率的降低。

小麦、水稻和玉米作为对虾饵料显示了很好的生长率，但是这些粮食作物主要是供人类消费，作为对虾的饵料则嫌太贵了。而使用饼干和食用面糊粉作为对虾饵料的潜力是很大的。

参考文献

[1] Akiyama, D. M., 1989. 日本水产学会志 55：91～98.

[2] Catacuton, M. R., 1991. *Aquaculture* 95：89-96.

[3] Cruz-Suarez. L. E., 1994. *Aquaculture* **123**(3/4)：349-360.

[4] Davis. D. V., *et al.*, 1993. *Aquaculture* **114**(3/4)：285-292.

[5] Shian, S-Y., *et al.*, 1992. *Aquaculture* 101：241-250.