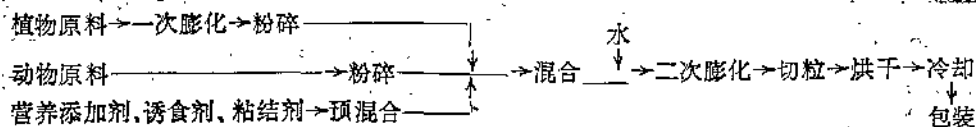


美国青蛙全价配合颗粒膨化饵料的 加工工艺及养殖试验

广东省肇庆市粮食局科技中心 郑建平

美国青蛙属脊椎动物门、两栖纲、无尾目、蛙科、青蛙种。其个体比牛蛙小，比中国本地青蛙（黑斑蛙，又名田鸡）大，最大体重可达0.5公斤。美国青蛙病害少，适应性广，冬眠期短（3~37℃均适宜生长），生长迅速，繁殖力强，蛙肉细嫩爽滑，味道鲜美，胆固醇含量低，营养丰富。大力发展美国青蛙的人工饲养，既是脱贫致富的生财之道，也是为国家创汇的好门路。

两年前，广东省肇庆市有关部门首次独家从国外引进美国青蛙。经一年多的驯养，取得了人工饲养、繁殖的成功。但因美国青蛙是以活动着的小鱼虾、昆虫为食的肉食性动物，不摄食植物性的饲料，如靠鲜活的小鱼虾作饵料资源，不仅成本高，而且不易大面积饲养扩展。故在人工饲养、繁殖取得成功，研制美国青蛙全价配合颗粒膨化饵料（以下简称膨化饵料）很有必要。目前国内蛙膨化饵料还未有研制生产。我们参考国外青蛙的饲养标准，研制出蛙膨化饵料。饲喂试验表明，美国青蛙摄食此膨化饵料后生长迅速、增重快、疾病减少。现将饵料加工工艺及喂养试验介绍如下。



利用这种工艺，选用适当的加工设备，可得到表面光滑的蛙膨化饵料，其粒度4.5~6.0mm，平均容重615kg/m³，硬度轴向平均压力8.9kg/cm²，径向平均压力5.0kg/cm²，二次膨化料糊化度94.8%，饵料水分活度（AW）0.54~0.57，pH值6~7。

2. 膨化饵料的养殖试验

2.1 材料和方法

2.1.1 试验材料及分组

在蛙场的2000只美国青蛙中，随机抽出10~15克的幼蛙200只，在照顾亲本组合和性别均分的前

1. 膨化饵料的加工工艺

1.1 膨化饵料配方的筛选

饵料的原料采用常见的鱼粉、虾糠粉、花生麸、小麦麸、黄粉、玉米、猪血粉、米糠、骨粉、贝壳粉等，另添加诱食剂、粘结剂、营养添加剂等。饵料原料各营养成分采用《广东省企业标准》粤Q/CM01—03—84提供的数据，饲养标准采用国外的营养标准。饵料配方采用线性规划中单纯形法计算。在营养水平相同的几个配方中，筛选出一个成本最低的为标准配方。此配方的主要营养水平（%）为：粗蛋白23，粗纤维5，钙0.82，磷0.65，赖氨酸1.59，蛋氨酸0.56，胱氨酸0.41，色氨酸0.71，食盐0.2，胡萝卜素7.5毫克。消化能2500千卡/公斤。

1.2 工艺流程

根据配方称取原料，将动物原料及已一次膨化了的植物原料粉碎，过50目筛，用已粉碎的植物原料作载体，与营养添加剂、诱食剂、粘结剂预混合，再一并放入搅拌机混合，混合时往原料加水，使原料的湿度达18%，送入膨化机膨化，切粒，烘干至水分低于12%，冷却，包装，即成饵料制品。工艺如下图所示：

提下，随机分为试验组和对照组，每组100只。于早晨空腹称重，分别记录两组青蛙的个体重及总重。经t检验进行组间体重差异比较，两组差异不显著（P>0.05）。

2.1.2 试验场所

试验在肇庆市某蛙场内进行，两组采用同一规格（5×4×1m）的蛙池。池内分高低两部分，各占池面积的一半，高处为蛙陆栖及投放饵料之地，低处水深约10厘米，水面投放水浮莲。

2.1.3 饲养管理

试验组喂以蛙膨化饵料，对照组喂以各占50%

的鲜活小鱼、小虾。蛙膨化饵料的粗蛋白含量、消化能分别为23%、2500千卡/公斤。活小鱼、小虾的粗蛋白含量、消化能分别为15%、1120千卡/公斤。*

2.1.4 日常管理

两组的饲养管理方式完全一样。两组每天定时给饲，分上下午两次，每次以蛙吃饱不剩残料为宜，记录每次的给饲量，保持池水及池环境的清洁，每隔两天换水清池一次，经常观察蛙的进食、体质等情况。

2.2 试验结果

2.2.1 增重、耗料、成活率

试验时间从1989年4月4日至1989年11月4日共214天。饲养完毕，两组的增重、耗料、成活率等如表1所示。

试验组的只平均日增重比对照组提高约25.2%，差异显著 ($P < 0.05$)；饵料转化率比对照组提高127.3%，差异极显著 ($P < 0.01$)；平均每增重1公斤所耗粗蛋白比对照组降低48.2%，

表1

	平均开始体重 (g)	平均结束体重 (g)	成活率 (%)	耗饵料 (kg)	鲜活小鱼、小虾 (kg)	饵料系数	只平均日增重 (g)	总增重 (kg)	每增重1公斤需耗	
									粗蛋白 (kg)	消化能 (kcal)
试验组	12.7	450	100	96.21		2.2	2.04	43.73	0.506	5500
对照组	13.0	361	100		174	5	1.63	34.8	0.75	5800

差异显著 ($P < 0.05$)。

2.2.2 蛙的体质

与对照组蛙相比，试验组蛙骨架长大，肉质结实，皮肤光滑湿润，觅食活跃，疾病减少。

2.2.3 屠宰测定结果

试验组的总肉率、屠宰率、胴体出肉率分别比对照组高出10%、7%、6%左右；两组的肉质味道基本相同，试验组蛙的肉质与本地青蛙（田鸡）相比，味道、口感、外观差别均微小。

2.2.4 经济效益

以青蛙销售所得的款项为总收入，减去蛙苗、饵料、人工杂费等支出，即为纯利润（青蛙销售价参照当地外贸部门的收购价，饵料、小鱼、小虾价格按当地市场价）。试验组蛙平均每只可获利4.56元，对照组蛙为2.67元。见表2。

2.3 讨论

2.3.1 应用大样本的t检验，可知两组饲养214天后的体重差异显著。这说明体重的差异不是由各种随机因素引起，确实是蛙膨化饵料的饲养效果比活鱼虾的好。

2.3.2 每增加同样的重量，试验组所需的粗

表2

	总收入 (元) (28元/kg)	支出(元)						纯利润(元)	
		饵料 (5.4元/kg)	小鱼、小虾 (2.64元/kg)	人工 (只)	蛙苗 (1元/只)	水电 (5元/月)	杂费 (7元/月)	总获利	平均每只获利
试验组	1260.00	516.53		100	100	35	49	456.47	4.56
对照组	1010.80		459.36	100	100	35	49	267.44	2.67

蛋白、消化能分别比对照组低48.2%、1.82%，这与蛙膨化饵料营养成分的平衡、全面及营养添加剂的加入有关。营养添加剂的加入及各种原料的配伍，平衡了饵料中的氨基酸，把饵料中未被利用的氮充分利用起来，提高了各氨基酸的生物学效价，从而使蛋白质的吸收率得以提高，加强了氮在体内的沉积，促进了蛙体蛋白质的合成，提高了饵料转化率，加快了蛙的生长发育，增强了蛙的体质。同时营养添加剂内的各种维生素、矿物质、微量元素等都有效地促进了蛙的生长。而饲喂小鱼的，因其所含营养成分不平衡，增重效果不及膨化饵料。

2.3.3 蛙喜食膨化饵料，也

与膨化饵料的色、香、味及浮水性能紧密相关。美国青蛙视觉不发达，只能看到飞翔着或蠕动着的小动物，而对静止的或已死去的小动物视而不见；同时美国青蛙又是肉食性动物，不摄食植物性的饵料。为使肉食性的青蛙摄食以植物性基料为主的饵料，可添加对青蛙的视觉、嗅觉和味觉能产生物理或化学刺激作用的诱食剂。在饵料基料中加入人工食用红色素及微量的荧光物质，可使饵料的颜色与青蛙周围生活环境的颜色对比度增大，刺激了青蛙的视觉，促进了青蛙的摄食；加入氨基酸、核苷酸、三甲基胺内酯、某些有机酸、大蒜粉、中药阿魏和辟汗草的提取物等物质，可提高饵料的适口性，加强饵料对青蛙的嗅觉及味觉的刺激作用，青蛙一闻到饵料的特有气味，即上前扑食。在饵料基料中加入1.5%的粘结剂羧酸钠，可使饵料在水面

肉鸽颗粒饲料新粒型的研制

商业部南京野生植物综合利用研究所 徐又新 汤福泉

我国有上千年的养鸽历史,传统的饲养方法是以谷物、豆类等原粮为饲料。80年代以来我国肉鸽养殖业发展很快,但主要还是直接饲喂原粮饲料。近年来国内有些单位已先后研制出一些肉鸽颗粒饲料,但粒型仍都采用通用柱形颗粒,适口性较差,鸽子很不习惯食用。因此肉鸽颗粒饲料没有得到进一步推广应用,这对我国发展大型集约化饲养肉鸽造成一定的困难。

肉鸽是一种择食性很强的鸟类,一种颗粒饲料尽管配方很合理,但是颗粒的形状、色泽、气味如不能被其接受,那么颗粒饲料的各方面优越性就无从谈起。本文介绍一种新型的肉鸽喜食的颗粒饲料——分料外包球形颗粒饲料(以下简称球形粒料)。

我们研制的球形肉鸽颗粒饲料配方是以饼粕、植物叶粉作为饲料主要蛋白源,采用分料外包制粒新工艺,将鸽子不易接受的成分及活性物质制成母核,外部包上玉米、小麦、豆饼粉等,制出的颗粒圆润光亮,具谷物和豆类的清香,外观与质感都很接近天然豆类,适口性好,鸽子很爱食用。两年多来在北京、江苏等地区多家饲养场进行了饲喂试验,效果理想,很受饲养场家的欢迎。分料外包球形颗粒饲料生产工艺简单,设备造价较低,易推广。

一、分料外包制粒工艺

原料₁→选料→粉碎→配料→混合→制核
原料₂→选料→粉碎→配料→混合→成品
干燥
包装

上保持4小时不溃散。这是因为褐藻酸钠分子量大,分子链上所带的化学基团与饵料基料成分亲和性强。当蛙膨化饵料在水中漂浮时,青蛙就把它视作游动的小鱼虾而吞食。

2.3.4用美国青蛙膨化饵料饲喂中国本地青蛙(田鸡),也甚喜食,说明美国青蛙膨化饵料的色、香、味等对本地青蛙的视、嗅、味觉也起到良好的刺激作用。因目前我国还未制订本地青蛙的饲养营养

二、球形粒料的物理常数及特性

1. 物理常数(见表1)

表1 球形粒料的物理常数

	直径	硬度	崩解度	千粒重	色泽	气味	均匀度 变异系数
育雏期	6-7mm	3kg 以上	加档板 45分钟	160g	浅黄	豆、谷 物清香	<10%

2. 球形粒料与普通颗粒料内在质量的比较

普通柱形颗粒饲料中各种添加剂都是混合在一起的。其中,某些矿物质特别是硫酸盐与维生素接触后,会令其生物学效价降低。时间越长,维生素损失越严重,直至完全失效。有的维生素本身就极不稳定,在空气、光、热条件下易被氧化破坏。分料外包球形粒料的优点就是使维生素、氨基酸等有效成分包被于母核之中,有谷物外衣的保护,避免了与光、空气及矿物质盐类的直接接触,因此不易被破坏。此生产工艺可以不加抗氧化剂。耐贮试验表明,比普通颗粒饲料延长贮存时间。表2示存放半年之后球形粒料与新制成的粒料各种维生素的变化。

表2

(mg/kg)

	VA	VE	VK	VB ₂	VPP
新制成的粒料	1.0	15.8	0.8	7.4	43.1
存放半年的粒料	0.9	13.2	0.5	5.9	34.7

3. 球形粒料是含主料与保健沙的混合饲料

食用原粮饲料的乳鸽,由于笼养维生素和矿物质缺乏症较为普遍,骨骼较软,发病率较高。同一

标准,而美国青蛙与本地青蛙的饲养营养标准不会完全相同,故用美国青蛙膨化饵料饲喂本地青蛙,能否合理地最大限度地发挥饵料应有的促进作用,还需进一步探讨。

* 鲜小鱼虾的粗蛋白是这样测出的:把各占50%的小鱼、小虾烘干,得率为30%(即1公斤鲜小鱼虾烘干后干品为0.3公斤)。测其干品,可知粗蛋白含量为50%,折算成鲜鱼虾粗蛋白含量为15%。