

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410014905.0

*A23K 1/18 (2006.01)*

*A23K 1/16 (2006.01)*

*A23P 1/14 (2006.01)*

*A23P 1/12 (2006.01)*

[45] 授权公告日 2006年5月17日

[11] 授权公告号 CN 1256035C

[22] 申请日 2004.5.14

[21] 申请号 200410014905.0

[71] 专利权人 江南大学

地址 214036 江苏省无锡市惠河路170号

[72] 发明人 赵建伟 金征宇 谢正军 徐学明

审查员 吴希哲

[74] 专利代理机构 无锡市大为专利商标事务所  
代理人 时旭丹

权利要求书1页 说明书3页

## [54] 发明名称

一种河蟹沉性膨化颗粒饲料的加工方法

## [57] 摘要

一种河蟹沉性膨化颗粒饲料的加工方法，涉及饲料的挤压膨化加工领域。本发明在普通单螺杆挤压机的主电机上增设变频调速装置，以调节螺杆转速，结合控制相关工艺条件，加工出耐水性较好的河蟹沉性膨化颗粒饲料。根据河蟹营养需要选择鱼粉、豆粕、菜粕、小麦等原料配合，经微粉碎、混合、调质、挤压、干燥冷却等工序，控制粉碎粒度、调质后物料水分和温度、挤压机螺杆转速、机筒分段温度等条件，制得河蟹沉性膨化颗粒饲料。所得沉性膨化颗粒饲料耐水性好，糊化度高，入水后很快吸水变软，适于河蟹采食。

1、一种河蟹沉性膨化颗粒饲料的加工方法，其特征是选用鱼粉、豆粕、大豆、菜粕、棉粕、小麦、玉米、米糠、维生素、矿物质为原料，经粉碎、混合、调质、挤压、干燥冷却工序制得沉性膨化颗粒饲料，采用可以调速的单螺杆挤压机，通过控制原料粉碎粒度、加强调质、控制挤压机螺杆转速和机筒温度措施而制得，具体工艺条件为：

粉碎：原料粉碎粒度达到在 0.250mm 孔试验筛的筛上物 $\leq$ 20%；

混合：将粉碎后的原料放入饲料混合机混合均匀，差异系数（CV） $\leq$ 10%；

调质：在调质器中加入蒸汽、水，使物料调质均匀，调质后物料水分 23~29%，物料温度 90~95℃；

挤压：挤压机机筒温度控制为机筒中段柔和区需加热，控制温度 115~125℃，机筒出口段熟化区需冷却，控制温度 40~50℃，出料温度在 80~85℃，挤压机螺杆转速 150~190r/min；

干燥冷却：将饲料颗粒鼓风冷却至料温接近室温，颗粒水分 $\leq$ 11%。

2、根据权利要求 1 所述的加工方法，其中的挤压工艺采用在普通单螺杆挤压机上增设主电机的变频调速装置，以调节螺杆转速。

## 一种河蟹沉性膨化颗粒饲料的加工方法

### 技术领域

一种用单螺杆挤压机生产河蟹沉性膨化颗粒饲料的加工方法，涉及饲料的挤压膨化加工领域。

### 技术背景

河蟹是我国名特优水产品之一，市场需求大，养殖效益好。近年来河蟹养殖发展很快，2000年江苏省河蟹产量接近9万吨，并由此形成了育苗、养殖、饲料、蟹药、加工、销售和餐饮等环节组成的产业链，仅养蟹一项就实现产值55亿元。江苏省的河蟹产量和养殖面积占到全国的50%以上。河蟹在市场上目前还是货少价高，市场潜力仍然巨大。

河蟹属底栖型甲壳动物，习惯于在水底寻找食物，因此要求饲料是沉性的，饲料投入水里后即能沉入水底。河蟹找到食物后用螯足将食物夹住送至口器边，由口器把食物切断或磨碎，然后送入食道。河蟹的这种采食方式速度远比鱼类的吞食方式慢，所以河蟹饲料的耐水时间要求比鱼饲料长，饲料耐水时间应达到3~6h不溃散。河蟹要将饲料颗粒啃碎，所以饲料颗粒不能过硬、过于结实，而且还要尽量减少饲料在啃咬过程中产生细小碎屑造成的散失。

现有的河蟹配合饲料为用制粒机压制的硬颗粒饲料，存在着水稳定性差，饲料浪费大，对水质影响严重的问题。硬颗粒饲料作水产饲料时，为了提高水稳定性，常将颗粒压得很硬，这会造成河蟹采食困难，也增加了饲料制粒的难度和生产成本；饲料中外加粘结剂，不仅提高了饲料成本，还可能影响饲料消化吸收率，有些粘结剂还存在着通过食物链影响人体健康的潜在可能；生产小粒径的硬颗粒会有困难，将大颗粒破碎成小颗粒用，对颗粒的水稳定性影响较大。

我国是水资源十分紧张的国家，随着河蟹养殖量的增长，饲料用量的增大，对养殖水的影响也将更加突出。目前在饲料厂普遍使用的单螺杆挤压机只适于加工浮性膨化饲料，即制得的膨化饲料投入水里后是漂浮在水面上的。因此，用单螺杆挤压机加工适合河蟹采食、提高饲料效益、降低水污染的沉性膨化饲料十分必要。

### 发明内容

本发明的目的是提供一种用单螺杆挤压机生产河蟹沉性膨化颗粒饲料的加工方法，所得饲料有较好的耐水性，适于河蟹采食。

本发明的技术方案：根据河蟹营养需要将各种原料配合，经粉碎、混合、调质、挤压、干燥冷却等工序，制得沉性膨化颗粒饲料。具体工艺如下：

#### 1、原料：

根据河蟹的营养需要和采食特性，选用鱼粉、豆粕、大豆、菜粕、棉粕、小麦、玉米、米糠、维生素、矿物质等原料，不添加人工粘结剂，配制成的原料混合物，其中粗蛋白的质量百分含量控制在30~45%。

#### 2、粉碎：

将原料混合物经锤片粉碎机粉碎，再用微粉碎机粉碎，使物料粒度达到0.250mm孔试验筛筛上物 $\leq$ 20%。粉碎粒度过粗，制得的饲料颗粒表面毛糙，入水后易开裂。

#### 3、混合：

将粉碎后的原料放入饲料混合机混合均匀，差异系数(CV) $\leq$ 10%。

#### 4、调质：

将混合后的物料经喂料器加入双轴桨叶调质器，同时通入蒸汽、水进行调质。调质后物料水分23~29%，物料温度90~95℃。

#### 5、挤压：

经调质的物料进入单螺杆挤压机，在普通单螺杆挤压机上增设主电机的变频调速装置，以调节螺杆转速。经螺杆和机筒的挤压、剪切等作用，将物料挤出模孔膨化，并经切刀切割成颗粒状。挤压机条件：螺杆长径比10:1，模孔直径2mm，机筒揉和区（中段）加热控制温度115~125℃，机筒熟化区（出口段）冷却控制温度40~50℃，螺杆转速150~190r/min。出料温度在80~85℃。

对于粗蛋白含量较高、淀粉质原料较少的配方，可适当加强挤压条件，如采用较高的螺杆转速和较高的机筒温度，以不产生浮性料为限，可提高颗粒饲料的耐水性。

#### 6、冷却：

将饲料颗粒鼓风冷却至料温接近室温，颗粒水分 $\leq$ 11%。

本发明的有益效果：河蟹饲料做成沉性膨化颗粒饲料更合适：①沉性膨化料入水后很快吸水软化，易于河蟹啃食；②饲料各组分经膨化后揉和在一起，可以减少啃食时产生的碎屑散失；③膨化饲料容易达到较长的耐水时间，降低饲料的浪费和水质污染；④膨化饲料熟化度高，更易于消化吸收。

本发明制得的河蟹沉性膨化颗粒饲料膨化度 1.10~1.25，耐水时间 $\geq$ 24h，水浸 1h 干物质损失率 $\leq$ 12%，糊化度 90%左右。颗粒饲料形状圆整光滑，含粉率几乎为零。颗粒饲料入水后很快吸水变软，颗粒形状 24h 以上保持完整。这种状况适合于河蟹采食，有利于提高饲料效率，饲料浪费和对水质污染得到明显降低。

工艺中采用单螺杆挤压机，调整螺杆转速及其它适当的条件，加工出河蟹沉性膨化颗粒饲料，突破了单螺杆挤压机常用来加工浮性膨化料的局限，扩大了单螺杆挤压机的饲料生产品种，降低生产成本。

### 具体实施方式

#### 实施例 1

配方(%)：鱼粉 30、豆粕 30、菜粕 8、棉粕 5、小麦 22、米糠 5，另加配方总量 1.5%的维生素和矿物质。加工工艺：经配料、粉碎(物料粒度：0.250mm 孔试验筛筛上物 $\leq$ 20%)、混合、蒸汽调质(调质后物料水分 26%，物料温度 92℃)、挤压(螺杆转速 170r/min、机筒柔和区温度 120℃、机筒熟化区温度 45℃、模孔直径 2mm)、干燥冷却制得产品。制得的沉性膨化颗粒饲料，耐水时间 $>$ 24h，水浸 1h 干物质散失率为 10.4%，糊化度 93.2%。