

30
水产饵料膨化机、膨化技术及其进展

吴伟荣

(上海申德机械有限公司, 上海 201613)

中图分类号:S816.34 文献标识码:A 文章编号:1004-0084(2001)08-28-03

1 水产饵料膨化机的发展由来

随着水产养殖业的迅速发展,传统的养殖方法已不适应新的经济发展的需要。水产养殖工艺不断更新,尤其是流水养鱼、网箱养鱼、特种水产养殖的快速崛起,迫切希望能有一种漂浮于水中长时间不沉不散的水产饵料,来满足新模式水产养殖的需要。水产饵料膨化机就是在这样的形势下逐渐发展起来的。

过去,长时间的传统水产养殖都是用粉饵,在池塘边的饵料台上进行喂鱼。然后出现软颗粒、硬颗粒。但这种饵料都是沉性饵料,且抗水性差,十几分钟后已溃不成形。我国在改革开放初期,已生产一批简易式水产饵料膨化机。至90年代,这项技术日趋成熟,各种机型、不同功能的膨化机相继投入生产。专业化的大型水产饵料厂也拔地而起。

水产养殖业的现代化离不开膨化饵料的有力支撑,水产饵料膨化机则是现有饲料机械中结构最复杂、造价最高、操作技术难度最大的机械。

2 膨化颗粒饵料的特点

水产养殖是在水中这一特殊的环境中进行,要求投喂饲料的性质也不一样,膨化机加工出来的膨化颗粒饲料恰好能满足水产养殖的特殊环境,其最大优点是:①膨化机瞬时高温膨化后,其中的营养成分发生了一定程度物理化学变化,适口性变好,便于消化、吸收,对幼小体弱的动物尤为适宜;②饵料膨化后,内部组织疏松,比重轻,能漂浮于水中不沉不散,便于鱼类的摄食,能有效地避免饵料的浪费,减轻水质的污染;③饵料经膨化瞬时的高温处理,能有效地杀死大肠杆菌、沙门氏菌等,防止由于饵料的不洁而引发的各类疾病,提高成活率;④对某些饼粕类蛋白饲料的抗营养因子,经膨化瞬时高温、高

压处理后,能起到解毒或降低毒性的作用;⑤膨化颗粒饵料由于内部组织疏松,能吸收包容较多的脂肪,含量可高达30%左右;⑥膨化机的膨化工作温度及压力是可调、可控的,所以既能生产浮性颗粒饲料,亦能加工沉性颗粒饲料,满足生活在不同层次的水类摄食的需要。

3 膨化对营养物质的影响

膨化的过程就是瞬时的高温、高压,以及螺杆对饲料进行强力的剪切,会使饲料中营养物质发生一定程度的物理、化学变化。

3.1 对蛋白质的影响

膨化的瞬时高温、高压,可以使部分蛋白质的属性发生改变,重新组织。如饼粕类蛋白,经膨化可以得到纤维状组织的植物蛋白肉。高级结构蛋白质经膨化可以得到降解,变得较易被动物消化吸收。但过度的膨化也会使得消化率降低。加热最易受损失的是赖氨酸,其次是精氨酸和组氨酸。

3.2 对淀粉的影响

没有淀粉,水产饲料就很难做到长时期在水中不沉不散。因此要求加工膨化浮性水产饲料淀粉的含量应>18%。

β 淀粉是分子排列有序的球粒状结晶形结构,不溶于冷水, α 淀粉是分子排列无序呈麻片状的无定形结构,吸水性很强,能直接溶解于冷水中成淀粉胶溶液,粘性很强。 α 淀粉又称为预糊化淀粉,极易被动物消化吸收,饲喂幼小、体弱的动物尤为适宜。现在有些养猪场用膨化玉米来饲喂刚断奶的仔猪就是一例。

在饲料膨化过程中,饲料经调质器调质,能得到30%的 α 淀粉,再经环模制粒机制粒," α "化程度可以提高到40%;经环形间隙膨胀机加工约能得到60% " α "化淀粉。单螺杆水产膨化机可以获得85%以上的" α "化淀粉。如果是食品膨化机

收稿日期:2001-07-05

则可以获得 100% “ α ” 淀粉。

3.3 对脂肪的影响

脂肪在水产饲料中尤为重要。有些鱼类对淀粉吸收差，而对脂肪却能很好的吸收，甚至要求脂肪的含量在 20% 以上。

膨化对脂肪基本上无影响，却能钝化脂肪中原有的脂肪氧化酶、脂肪水解酶等的活性，使富含脂肪的膨化饲料能存放较长的时间。如米糠含脂肪在 15% 以上，存放一星期就酸败，经高温、高压膨化处理可以存放三个月。

另外膨化颗粒饲料内部组织疏松，给油脂后喷涂带来极大的方便，能更多的包容脂肪，特别适宜水产养殖，这是硬颗粒饲料无法做到的。

3.4 对维生素的影响

瞬时的高温、高压膨化工艺对 VA、VE、VC、VB₁ 和叶酸等热敏感维生素有很明显的影响。温度越高，时间越长，这种维生素破坏越多。

在膨化饲料生产中，除了适度控制膨化温度、压力、滞留时间外，考虑后喷涂工艺，较为合理。

其它 B 族维生素都很稳定。即使在很高的膨化温度与较长的滞留时间，它们也能较多地保留下来。

4 膨化机的分类

大致上可按使用功能、主要工作部件结构的异同、工作热源等方法进行分类，现分叙如下。

按使用功能可分为：①大豆全脂蛋白膨化机；②膨胀机、属强力度质器类，宜用于乳猪等饲料的膨化；③水产饲料膨化机；④食品膨化机等。这类膨化机功能专一，难以通用。

按膨化机主要工作部件特点可分为：长螺杆膨化机、短螺杆膨化机、单螺杆膨化机和双螺杆膨化机。

按工作热源可分为：自热式膨化机、电加热膨化机、蒸汽加热膨化机、多热源高温膨化机等。

按加工物料干、湿程度又可分为：干法膨化机和湿法膨化机等。

5 SDETA 系列水产饲料膨化机的特点

该机由料筒、喂料器、双轴调质器、膨化机、切料机等组成。工作时，经调质器调质的饲

料进入膨化腔内，被旋转的压力螺杆不断地推进、挤压、摩擦，使之进一步升温增压，并从前端的平模处喷射出来，被高速旋转的切刀切割成粒。膨化腔筒分为五节，每节都为夹套式结构，夹套中既能通高温蒸汽，也能通冷却水，用来控制膨化腔的工作温度。该机不但能加工浮性膨化颗粒饲料，也能加工沉性膨化颗粒饲料。

该机调质器采用连体双筒，双轴结构；有六种不同功能的螺杆组成；有不同功能的膨化腔内壁与不同功能的螺杆相配套；切粒机构悬挂在膨化腔的前端，切刀为弹性，薄片能紧贴平模，切后料形平整，切刀刀架与平模分离，直接装在切粒电机上；平模位于膨化机的前端。膨化腔内压力主要是由于平模板的阻料而引起的。膨化机正常工作时，膨化腔前端的压力在 $20 \sim 30 \text{ kg/cm}^2$ 。

6 水产饲料膨化机的工作特性曲线

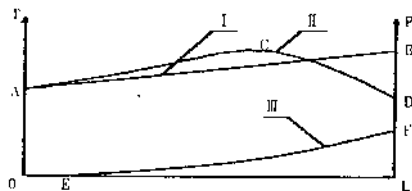


图 1 温度、压力在膨化腔长度方向上分布图

曲线 I 是生产浮性膨化颗粒料时，饲料温度在膨化腔长度方向上的变化曲线。A 点是饲料经调质后的温度，一般控制在 $80 \sim 90^\circ\text{C}$ ，进入膨化腔后温度缓慢上升，膨化腔前端的平模处 B 点温度可达 $130 \sim 150^\circ\text{C}$ ，压力约为 3 Mpa ，此时饲料中的水分以液相状态存在。当饲料从 B 点脱腔喷射出，压力即刻消失，而温度下降缓慢，饲料中的液相水骤然汽化，促使颗粒膨胀，内部组织疏松，能漂浮于水中而不沉不散。

曲线 II 是生产沉性膨化颗粒时，饲料温度在膨化腔长度方向上的变化曲线。曲线开始时上升较快，到 C 点时为最高 ($130 \sim 150^\circ\text{C}$)，以后急速下降到 D 点 (80°C)。在 C 点以后区域的膨化腔应通入冷却水，强制降温至 D 点，这样，饲料从 D 点脱腔，饲料中的水分就不能快速汽化，颗粒不会膨胀，得到的便是沉性膨化颗粒饲料。

曲线 III 是压力在膨化腔长度方向上的分布曲线。E 点是膨化腔内压力形成点，也被称为充填

点,在此点之前膨化腔内的饲料是不充满的,下点是脱腔前的压力,其压力大小是与平模布孔情况直接有关。一般在3~5Mpa之间。

近年来我国的水产养殖业发展很快,使用膨化机的用户也越来越多。膨化机结构复杂,操作难度大,使用者应了解,掌握膨化机的工作特性曲线,将会帮助你所操作的膨化机发挥更好的作用。

7 膨化机工作时的调节

7.1 调质器蒸汽和水加入量的调节

加工水产膨化饲料,主电机的负荷及产品的质量对加工饲料含水率的高低是十分敏感的。根据以往的经验,饲料合适的含水量宜控制在25%~35%,仅依靠喷入蒸汽无法达到这个范围,故还需向饲料喷水以达到上述的要求。

7.2 膨化温度的调节

膨化机的膨化腔由进料箱、中间箱和出料箱等组成,中间箱和出料箱为夹套式结构。夹套中可以通蒸汽,用来提高膨化腔温度;也可以通冷却水降低膨化腔温度。如果想得到漂浮性好的膨化颗粒饲料,膨化腔的温度宜高些,出料箱处的温度应高于130℃;如果想加工沉性膨化颗粒饲料,则中间箱的温度应高于100℃,出料箱的温度应低于100℃。

7.3 单向阀的使用

单向阀的作用是直接向已进入膨化腔的饲料喷射蒸汽,进一步提高饲料的温度和湿度。当膨化机工作时,膨化腔温度仍偏低,挤出的膨化饲料不好,此时应考虑开启单向阀,直接向膨化腔内喷射蒸汽以提高膨化腔的温度。

7.4 产量的调节

膨化机刚启动时,喂料电机处于低转速状态,主电机负荷很低,随着喂料量的逐渐增大,主电机的负荷也跟着上升,调节的同时应注意喂料管反冲口积料的情况和主电机工作电流的变化,若反冲口出现积料,应立即降低喂料量,说明膨化机的产量已达到饱和,不能再增大了。正常工作时应该是让膨化机在略低于饱和产量的工作状态,主电机工作电流应低于额定工作电流。

饲料配方对膨化机亦有一定的影响。水产饲料品种繁多,配方的不同也会使膨化机工作状态发生变化。

7.5 螺杆的调节

仅一种功能螺杆的组合是难以满足品种繁多的水产饲料膨化的需求。当水产饲料配方性质发生很大变化时,螺杆的配置也应作适当的更改。总之,膨化机的调节应该是多参数的同时调节,仅通过一、二个参数的调节是很难将机器调节到最佳状况,一个熟练的操练者应该具备这方面的技能,能在较短的时间内将机器调节到最佳状态。

要取得良好的水产膨化饲料,除了要有好的水产饲料膨化设备与好的配方外,还要有一个好的生产工艺与配套设备,例如膨化料的细度以及膨化后干燥油脂喷涂设备等均对膨化饲料有很大影响。

8 膨化技术的展望

过去人们对水产品的需求,主要来源于海洋的捕捞。随着社会经济的发展,人口的增多,过度的捕捞,水产资源的破坏,天然水域污染的扩大,从现在开始,捕捞已出现负增长。目前我国沿海海面每年均有几个月的禁捕期,世界上很多国家已把发展水产的重点转移到人工养殖。据最新资料报道,过去捕捞大国挪威,养殖产量已超过天然捕捞量。可以说在不久的将来人工养殖“海洋牧场”必将成为提供人们需求水产品的主体。

多品种的水产养殖业和水产养殖的现代化,科学化是离不开膨化机的。再则膨化机的功能不仅体现在膨化饲料方面,膨化机在膳食品种中有广泛的前景。膨化机还可以对酱油原料进行前处理,有些需要高温、高压下连续进行化学反应的物质也可以在膨化机中进行。

据专家预测,饲料粮的不足,常规的蛋白资源匮乏是制约我国饲料工业发展的瓶颈问题。膨化机技术的运用可以使一部分非常规的蛋白资源得到应有的开发利用,使大量的农副产品下脚料变废为宝。膨化机以及膨化技术的发展还有一个很大的空间,在等待着我们去填充。

