



## 水产饲料中潜在的威胁——霉菌毒素

作者:王士稳 梁萌青

期号:2005年第6期

霉菌毒素是由几种霉菌如曲霉菌、青霉菌产生的生物毒素,大约超过两百种霉菌毒素已经被鉴定出来,其中大部分已知是对动物有严重危害的。陆生动物养殖生产厂家对这种毒素的危害是很了解的,但是这些毒素对水产养殖的种类的影响,目前还没有深入的研究。考虑到目前饲料来源方面越来越倾向于采用廉价的,比如用植物蛋白代替鱼粉等价格较高的动物源蛋白,饲喂植物源饲料包括其副产品引起的霉菌毒素的污染的严重性就大大增加了,必将会出现更多的霉菌毒素污染的情况。因此对霉菌毒素在水产动物毒性方面的研究,就显得极为迫切和有重要意义。本文综述了霉菌毒素对动植物的危害,介绍了其在水产饲料方面的毒性,以及霉菌毒素的测定方法和解决办法。

### 1 霉菌毒素的危害

霉菌毒素主要有黄曲霉毒素、CPA、赭曲霉毒素、脱氧瓜萎镰菌醇、镰刀菌毒素等。黄曲霉毒素非常容易污染饲料,比如玉米、花生和棉籽仁。玉米在全世界使用的很大一部分是作为鱼类饲料的主要成分,它也可能含有较多霉菌毒素,尤其是黄曲霉毒素,据报道含有多达6 000 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 的黄曲霉毒素。美国东南部曾经2 7%的玉米产品含有超过4 0 0 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 霉菌毒素,超过5 0%的样品超过1 0 0 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 。花生仁和棉籽仁最容易受黄曲霉毒素污染,因而饲料生产应该尽可能的避免接受这种饲料。如果一定要使用,要保证饲料来源没有被黄曲霉毒素污染,并要检查所有的进料。棉籽和玉米在蟹和鲶鱼中是常见的成分,而且占饲料配方中的2 5%~3 0%,因此黄曲霉毒素传染到鱼类的可能性是非常高的。

目前越来越多的研究表明,霉菌毒素对水产养殖的种类的危害与陆生种类相似。很多的工作都是研究黄曲霉毒素对鱼类的危害,而仅有少量是研究霉菌毒素对其它种类比如虾类的危害。

众所周知,虹鳟鱼是水产养殖种类中最容易被养殖水产种类感染的种类之一,有实验表明,黄曲霉毒素的L D 5 0(最大半致死剂量)在5 0 0~1 0 0 0 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 之间。黄曲霉毒素在虹鳟鱼中的严重危害包括鱼鳃变白,减少血红细胞的数目,破坏肝脏等等。美国Auburn大学Richard Lovell博士发现鲶鱼和其它暖水性鱼类与虹鳟鱼相比不太容易感染黄曲霉毒素。当喂养鲶鱼半纯化饲料,如果含有的黄曲霉毒素达到1 0 $\text{mg}/\text{kg}$ ,喂养1 0周后黄曲霉毒素就会表现出较明显的症状,比如显著降低生长率和血红细胞,血红素的数目,还有肝坏死,肾肿大,胃腺坏死等。鲑鱼口服1 2 $\text{mg}/\text{kg}$ (体重)的黄曲霉毒素可以导致胃食物的回流,进入腹腔的黄曲霉毒素如果超过1 2 $\text{mg}/\text{kg}$ 就可以引起血红细胞的含量降到正常水平的9 0%。它可以导致肠内黏膜和血红细胞的坏死,这些细胞可以产生胰腺,胃腺,使一些器官颜色变浅。这些副作用反过来又导致鱼类生长缓慢,饲料效果变差。

尽管研究虾的工作还很少,但是一些研究已经表明饲料中的霉菌毒素的水平可能出现的问题。在泰国和菲律宾已经开展研究可检测霉菌毒素含量将会产生什么结果的问题。组织病理学研究发现,霉菌毒素B 1对(甲壳动物)肝胰腺的损伤说明饲料中的霉菌毒素可以影响到产量。菲律宾学者发现虾饲料的霉菌毒素浓度在7 3. 8 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 时虾生长缓慢,较容易得皮肤病病。(甲壳动物)肝胰腺的损伤还会引发其它病情。梁萌青等人在探讨黄曲霉毒素对中国对虾生长的影响时发现,饲料中黄曲霉毒素B 1的含量分别为4 7. 2. 0 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 、7 8. 7 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 时,若以对照组为1 0 0,中国对虾成活率均为5 5%,增重率分别为4 4%、4 5%,消化率依次为对照组的7 9. 4%和8 3. 2%。对虾游泳缓慢,个别对虾在水面游泳,很少抱食,离水后即亡。

### 2 其它霉菌毒素

其它的霉菌毒素也可以引起养殖鱼类的生产问题。Cyclopiasonic acid(CPA)是由曲霉菌和青霉菌产生的毒素,在温暖的气候时它常常同黄曲霉毒素被发现在同一样品里,它甚至比黄曲霉毒素还常见。在1 5 0 0种饲料和食品样品检测中,它是霉菌毒素中发现次数最多的。CPA在鲶鱼中比黄曲霉毒素更有毒。在一项研究中黄曲霉毒素和CPA的含量分别是0, 0. 1, 0. 5, 2. 0和1 0. 0 $\text{mg}/\text{kg}$ ,黄曲霉毒素只有在最高浓度时才会减缓鱼类增长,降低其血红细胞的数目;而CPA仅在0. 1 $\text{mg}/\text{kg}$ 时就可以产生同样的危害,并在较高浓度时还会带来消化道的坏死。另一研究表明,如果向鲶鱼注射7. 0 $\text{mg}$ 每千克体重的CPA,鱼类就会发生剧烈的痉挛并在3 0 $\text{min}$ 内死去。相似的危害在其它暖水鱼类也被发现,比如在罗非鱼,鲤鱼中。由于CPA的浓度可能比其它霉菌毒素大,使这一问题更加恶化,这在气候炎热的地区尤其严重。

赭曲霉毒素也是主要由曲霉菌和青霉菌产生的毒素。它经常危害鱼类的肾脏,而且当和其它毒素一起出现在饲料中会加强其它毒素的危害。赭曲霉毒素包含了7种结构类似的化合物,其中以赭曲霉毒素A的毒性最强。赭曲霉毒素A具有肾脏毒和肝脏毒,在自然界中低浓度存在时主要侵袭肾脏引起肾脏损害。当人、畜摄入被这种毒素污染的食品及饲料后,会发生急性或慢性中毒症,或致畸、致癌、致突变。口服赭曲霉毒素对生长期的虹鳟鱼其半致死量是4. 7 $\text{mg}/\text{kg}$ 。赭曲霉毒素对虹鳟鱼的危害有肝脏坏死,颜色变暗,肾脏肿大,死亡率变高等。

脱氧瓜萎镰菌醇简称DON,也就是常说的呕吐毒素,是由镰刀菌代谢产生的,当生长期处在潮湿天气时,在小麦中DON是一种很重要的毒素。喂养虹鳟鱼DON在0, 2. 0, 5. 0和1. 0 $\text{mg}/\text{kg}$ 浓度时,将减缓鱼类生长。当喂养虹鳟鱼的饲料浓度达到2 0 $\text{mg}/\text{kg}$ 时,会发生拒食现象。

镰刀菌毒素,尤其是单端孢霉毒素,是另一种危害很大的霉菌毒素。玉米赤霉烯酮是最常见的镰刀菌毒素,是一种雌激素的代谢物。陆生家畜中,比如猪,即使浓度只是在0. 6~5. 0 $\text{mg}/\text{kg}$ 之间,也会带来繁殖问题。在陆生动物中其它的症状还有显著降低生长速度,破坏血红细胞的再生,引发溢血和组织损伤,降低免疫力。

一种被污染的饲料或其成分可能含有超过一种的霉菌毒素。许多研究报导指出,霉菌毒素具有协同作用,两种毒素综合起来的危害比单独作用的危害大得多。加热和粒化过程中的挤压并不能除去足够的毒素。另外,将受污染的饲料和干净的饲料混合来降低其毒素的含量的做法也没有被推广。如果饲料里含有活性的霉菌或者孢子,那么饲料中的毒素的含量将在条件适合时极大的增加。

### 3 霉变原因

产毒素的霉菌容易在温暖潮湿的环境下生存,这正是在热带亚热带占主导地位的水产养殖作业的环境。多数饲料厂在检查原料是否被黄曲霉毒素感染时是很小心的。但是,其它的霉菌毒素的存在,以及饲料的不安全暴露都会使霉菌毒素在离开厂房后大量增加,特别是如果储藏期超期的话。

许多公司储藏饲料的条件不太标准,甚至是很简陋的。现实中饲料可能在运输过程中变潮,储藏时可能淋到雨水,甚至会有老鼠和虫子,这必然导致饲料发霉并被霉菌毒素污染。研究表明,不良的储藏条件可以导致黄曲霉毒素的增加。6 2份

### 会员登录

用户名:

密码:

验证码:  6148

### 相关文章

- HACCP管理体系与饲料安全
- 重金属对饲料污染的分析及防...
- 良好农业规范(GAP)在畜牧业...
- 原料质量与饲料安全
- 构筑饲料安全体系,确保人民...
- 绿色饲料添加剂在改善畜产品...
- 影响畜产品安全性的因素及其...
- 饲料品质评价方案的研究
- 微生物混合发酵去除生豆粕中...
- 饲料产品卫生安全现状及其对...

### 合作伙伴



First you add knowledge...

江苏正昌集团有限公司  
JIANGSU ZHENGCHANG GROUP CO., LTD.

安徽丰原集团饲料有限公司  
ANHUI FENYUAN & ALLIATE LIAOJIANG CO., LTD.

虾饲料样品中59份检测到黄曲霉毒素，并且22%的储藏的饲料黄曲霉毒素含量超过 $50\mu\text{g}/\text{kg}$ 。另外一项的调查显示所有检测地区的样品均检测到黄曲霉毒素和富马霉毒素。黄曲霉毒素在一些样品中的含量发现实际上超过了家畜饲料对哺乳动物和低等脊椎动物有害的限量。黄曲霉毒素B<sub>1</sub>在泰国的虾饲料样品检测中达到 $0.651\mu\text{g}/\text{kg}$ 。这些研究表明，霉菌毒素尤其是黄曲霉毒素对饲料的污染超出了以前人们想象的程度，已经是很普遍的现象了。

#### 4 霉菌毒素的检测

鉴于霉菌毒素对动物危害大、污染广、且难以去毒，对饲料中毒素的检测显得十分重要。自20世纪60年代初以来，建立的检测方法已达30多种，可归为3类：生物学方法、化学方法和免疫学方法。

##### 4.1 生物学方法

该方法有十余种，最常用的是用于检测黄曲霉毒素的荧光反应。其原理是利用AF在紫外灯照射下可发出荧光，将待检样品处理后，即可用荧光仪检测。该法特点是可快速定性检测饲料中是否有AF存在，样品不需很纯，混有少量杂质对结果影响不大；缺点是应用范围小，只能用于在紫外光下发出荧光的毒素的鉴定。

##### 4.2 化学方法

主要用于毒素定量分析，常用的有薄层层析法和高压液相色谱法。薄层层析法（TCL）具有灵敏度高、显色方便、可同时检出几种毒素等优点，缺点是样品提纯比较繁琐，需要使用标准毒，易造成环境污染。高效液相色谱法（HPLC）具有快速、灵敏度高、准确和自动化等优点，多用于毒素的微量分析，尤其是毒素在组织中残留量的测定。但由于仪器价格昂贵，难以在基层推广应用。

##### 4.3 免疫学方法

与化学方法相比，它具有特异性高、敏感性强、快速方便、以及不需要昂贵仪器设备等优点。与薄层层析法相比，其灵敏度提高500倍，样品前处理也得到一定程度简化，易于普及推广。总之，经过20年的努力，免疫化学技术为霉菌毒素检测开辟了一条新途径。

#### 5 霉菌毒素的脱毒

对付霉菌毒素的污染问题分以下几种方法：①物理方法，如色差分选技术、密度分离技术及洗涤、热处理、微波处理、日光降解等；②化学方法，如加还原糖的热处理、碱处理水解、酸性亚硫酸盐处理、氨化处理、过氧化氢或重碳酸钠处理、活性炭处理；③微生物方法：乙醇发酵处理、有益菌群混合制剂。但是最好的办法就是挑选没有被污染的饲料及成分，这就要求和要求和供应商之间有一个良好的关系和严格的标准，能够要求供应商保证其可以抑制霉菌的生长。这对在温暖潮湿的水产养殖地区，尤其是储藏条件极为简陋的地方来说是一个极其严峻的挑战。

避免镰刀菌毒素中毒的有效方法之一是开发饲料粘合剂，使之添加少量就可有效地结合肠道中的霉菌毒素。该方法可降低污染饲料的毒力，将该种饲料对生产性能的影响降低到最小。但要找到能与常见的霉菌毒素高特异性结合的粘合剂却很困难。如果粘合剂缺乏特异性，就会结合一些微量营养素或药物，这会削弱粘合剂的有效性。小剂量添加就能达到足够高的结合能力也同样重要。这是因为粘合剂通常是非营养性的，同时也是稀释剂，会稀释饲料的营养浓度，在再循环系统中，粘土可能阻碍或者损害过滤系统，微小的粘土颗粒还会损伤鱼虾类的鳃。需要特别指出的是，有些粘土发现含有二氧(杂)芑（一种强烈致癌物质）可以聚积在鱼的脂肪部分，从而引发食品安全问题。其它可以代替粘土的选择有改进的从酵母细胞内壁上提取的葡甘露聚糖，尤其是一些葡甘露聚糖可以强烈吸收大量的含量极低的霉菌毒素。由于是从酵母中提取的，所以是天然的可溶的而且对动物和人来说是安全的。它在陆生家畜抑制霉菌毒素的效果中表现非常出色，预计它在水产养殖方面应用的前景将会非常广阔。

...评论...

发表  
评论

\*40字以内

提交

重置

[关于我们](#) | [网站导航](#) | [友情连接](#) | [联系我们](#) | [会员须知](#) | [广告服务](#) | [服务条款](#)

版权所有:饲料工业杂志社 Copyright © [Http://www.feedindustry.com.cn](http://www.feedindustry.com.cn) 2004-2005 All Rights 辽ICP备05006846号

饲料工业杂志社地址:沈阳市皇姑区金沙江街16号6门 邮编:110036 投稿:E-mail:tg@feedindustry.com.cn 广告:E-mail:ggb@feedindustry.com.cn

编辑一部:(024)86391926(传真) 编辑二部:(024)86391925(传真) 网络部、发行部:(024)86391237 总编室:(024)86391923(传真)