

文章编号:1009-038X(2004)01-0106-05

水产配合饲料标准加工指标分析及建议

过世东

(江南大学 食品学院,江苏 无锡 214036)

摘要: 纵观水产行业标准在 2001 年和 2002 年内新颁布的 8 项配合饲料标准,分析了其中加工质量指标及检测方法,讨论了原料粉碎粒度检测的严密性、混合均匀度测定方法的可行性、含粉率与粉化率的检测意义及影响耐水性检测结果的诸因素,建议各标准应相互统一、增强标准的严密性和建立符合水产饲料特点的检测方法。

关键词: 行业标准;水产饲料;加工质量指标

中图分类号: S 963.7

文献标识码: A

Analysis of Processing Index in Aquatic Formula Feed Standards and Some Suggestion

GUO Shi-dong

(School of Food Science and Technology, Southern Yangtze University, Wuxi 214036, China)

Abstract: 8 aquatic formula feed standards were specified by China Agriculture Ministry during 2001~2002. This paper discussed the rigor and the feasibility of the measure way for raw material size and mixing uniformity. It also expatiated the meanings of meal content, fragmentation rate, and some factors that influence the determined data of feed water stability. Unifying the standards, boosting up the rigor of the standards and setting up new ways for measuring the quality of aquatic feed, were suggested by this paper.

Key words: industry standard; aquatic feed; quality index of processing

2001 年和 2002 年,我国农业部发布的中国水产行业标准中,有关水产配合饲料的标准有 8 项^[1~8]. 这些标准的发布和实施,在规范水产饲料行业提高水产饲料质量、促进水产养殖业发展等方面起到了积极的作用. 预计在今后的几年中将会有更多的水产配合饲料标准出台,各种水产动物的配合饲料将被逐步纳入规范化的要求中。

为使已发布的水产配合饲料标准更趋合理及

今后的新标准尽可能完善,对该 8 项水产配合饲料标准中一些值得商榷的条款发表意见. 作者从事水产饲料加工专业,故意见所针对的问题仅局限于各标准中的加工质量指标(或称物理指标)。

1 原料粉碎粒度

为便于讨论,将 8 项标准中的原料粉碎粒度要求列于表 1。

收稿日期:2003-06-05; 修回日期:2003-10-10.

作者简介:过世东(1953-),男,江苏无锡人,教授,博士生导师。
万方数据

表 1 8 项标准规定的原料粉碎粒度

Tab. 1 Prescriptions about raw material size in 8 standards

饲料名称 (引自于标准)	适用期	试验筛 网孔尺寸/ μm	允许筛 上物 比例/%
真鲷饲料 (SC/T2007—2001)	稚鱼	200	≤ 5
	苗种	250	≤ 2
	养成鱼	250	≤ 5
牙鲆饲料 (SC/T2006—2001)	稚鱼	200	≤ 5
	苗种	250	≤ 2
	养成鱼	250	≤ 5
中华鳖饲料 (SC/T1047—2001)	稚鳖	180	≤ 4
	幼鳖	180	≤ 6
	成鳖	180	≤ 8
鲤鱼饲料 (SC/T1026—2002)	鱼种	425	≤ 1
	成鱼	600	≤ 1
	成鱼	425	≤ 10
草鱼饲料 (SC/T1024—2002)	鱼苗	250	≤ 15
	鱼种	355	≤ 10
	食用鱼	500	≤ 10
大黄鱼饲料 (SC/T2012—2002)	鱼苗	200	≤ 6
	鱼种	250	≤ 3
	食用鱼	250	≤ 5
对虾饲料 (SC/T2002—2002)	整个养殖期	425	≤ 2
		250	≤ 5
蛙类饲料 (SC/T1056—2002)	蝌蚪	180	≤ 5
	仔蛙	180	≤ 5
	幼蛙	250	≤ 5
	成蛙	250	≤ 5

8 项标准中,鲤鱼和对虾配合饲料标准采用两层试验筛对大粒度原料进行限制,其它标准则将大粒度原料归为一类,采用一层试验筛加以限制。在粉碎粒度检测中,采用一层筛和两层筛的操作复杂程度、测定费用等并无多大差异。但采用两层筛有利于控制原料中特别大的物料。水产饲料加工时,同一批饲料中,部分原料经过粉碎机粉碎,部分原料不经过粉碎。标准中采用两层试验筛检测,可为饲料加工中确定不需要粉碎的原料品种提供部分依据,也强制要求某些含量不高但粒度很大的原料需经粉碎。这不仅有利于混合、制粒等饲料的后道加工,也有利于组成饲料的各种组分更好地被水产

动物所利用。

标准中采用两层筛限制大粒原料,如再对原料的最大粒径进行限制将更趋合理。特别是允许筛上物留存比例较大的饲料,如草鱼饲料(允许留存比例 $\leq 10\%$ 及 $\leq 15\%$)、成鳖饲料(允许留存比例 $\leq 8\%$),采用一层筛进行原料粉碎粒度的限制,更难保证成品的质量。

对虾配合饲料标准中,按养殖期将饲料分为 3 类,但 3 类饲料却采用同一个原料粉碎粒度的控制要求。从水产饲料加工角度分析,成品颗粒直径不同,对原料的粉碎粒度就有不同的要求。对虾配合饲料标准中列出,养殖前期饲料的粒径为 500~1 500 μm ,原料中允许含有 2% 粒径大于等于 425 μm 的物料。颗粒成品的粒径与原料粒径如此接近,难免导致产品加工质量的下降。

2 混合均匀度

8 项标准都规定对应饲料的混合均匀度按国家标准“配合饲料混合均匀度的测定”^[9]方法进行。但该国家标准中的多项条款针对畜禽饲料而定,不加修改或不进行条件限定就不能用于水产饲料的测定。

饲料的均匀混合仅是统计均匀混合而非完全均匀混合。统计均匀混合指被考察物质(饲料混合均匀度检测中的指示剂)在各设定的单位空间中含量一致。同一份混合物,设定空间的单位越大,各单位空间中被考察物质的含量差异越小,所计算出的变异系数就越小。因而在该国家标准中明确规定了每份样品的取样量,要求取样量依据动物对营养素的储备和平衡能力定为每个对应动物的平均日采食量,如规定肉用仔鸡前期饲料的取样量为 50 g,肉用仔鸡后期饲料的取样量为 100 g,生长肥育猪饲料取样量为 500 g。

水产饲料标准中规定的按该国家标准进行混合均匀度的测定,取样量按鸡饲料确定还是按猪饲料确定,还是按日采食量确定?很显然,按日采食量确定是合理的。水产配合饲料标准有必要确定这一量值,确定了该量值,标准才有可操作性。

某些水产动物的日采食量极小,如对虾的日采食量在 1 g 以下,鱼种或鱼苗的日采食量在 3 g 以下。国家标准“配合饲料混合均匀度的测定”中使用的甲基紫法或氯离子选择性电极法所需的测定样品量为 10 g,是鱼苗日采食量的数倍,或对虾日采食量的 10 余倍。合适的取样量远少于测定需要的样品量,从而使该国家标准难以直接用于水产饲料

的测定. 适应于水产饲料特点的混合均匀度测定法还有待研究制定.

3 含粉率与粉化率

2001 年发布的真鲷和牙鲆配合饲料标准均未对颗粒饲料的含粉率和粉化率提出要求. 而 2002 年发布的 5 项标准中, 除蛙类配合饲料标准外, 4 项标准对含粉率或粉化率提出了具体指标, 这说明水产颗粒饲料的含粉率和粉化率已引起相关人员的重视.

在涉及含粉率和粉化率的 4 项标准中, 鲤鱼、草鱼和对虾配合饲料 3 项标准规定了粉化率的最大允许值, 大黄鱼配合饲料标准规定了含粉率的最大允许值. 但没有一项标准既对粉化率提出要求, 又对含粉率提出要求.

含粉率指生产过程中, 水产颗粒饲料内未被除去及颗粒分级后又产生的粉末量, 其定义在国家标准“饲料加工设备术语”^[10]的 A. 7 款中及国家标准“颗粒饲料通用技术条件”^[11]的 3. 1 款中都有叙述. 粉化率则是对颗粒经受振动、撞击、压迫、摩擦等外力后可能出现的破散量的预测. 其测定方法在国家

标准“颗粒饲料通用技术条件”的第 5. 4 款中确定, 在有关饲料加工的国内外教科书中亦早有介绍^[12~14]. 两者代表饲料的不同特性, 在工厂产品检验中, 是两个不能相互替代的指标. 仅在饲料投喂前, 颗粒饲料的粉末含量才是产生粉末的多种因素共同作用的结果, 粉化率对饲料质量的影响才会在含粉率中体现出来, 而此时进行饲料质量控制已为时过晚.

在对虾配合饲料标准中, 理化指标列出了粉化率, 而测定方法中却叙述了含粉率的测定仪器、步骤及计算公式. 前后的不一致会使标准执行者将粉化率与含粉率误解成同一指标.

4 耐水性

我国已基本建立齐全的畜禽饲料加工质量的检测标准, 其中部分可直接或稍作修改后用于水产饲料. 但耐水性是水产饲料特有的指标, 没有对应的国家标准可参考, 水产行业又尚未建立针对水产饲料的检测标准, 这些原因使表 2 罗列的 8 项标准中规定的耐水性指标呈现出某些缺陷.

表 2 8 项标准规定的耐水性

Tab. 2 Prescriptions about water stability in 8 standards

饲料名称 (引自于标准)	适用期	饲料形式	浸泡时间/ min	浸网筛孔 尺寸/ μm	浸后处理 过程	允许 溶散率/%
真鲷饲料 (SC/T2007—2001)	全养殖期	颗粒	30	同粉碎粒度限制筛	提 2 次后烘干	≤ 4
牙鲆饲料 (SC/T2006—2001)	全养殖期	颗粒	30	同粉碎粒度限制筛	提 2 次后烘干	≤ 4
中华鳖饲料 (SC/T1047—2001)	全养殖期	团状	60		烘干	≤ 4
鲤鱼饲料 (SC/T1026—2002)	全养殖期	硬颗粒	5	850	提 4 次后烘干	≤ 10
		膨化颗粒	20			≤ 10
草鱼饲料 (SC/T1024—2002)	鱼苗	颗粒	5	比颗粒直径小一级	滤干后烘干	≤ 20
	鱼种	颗粒	5			≤ 10
	食用鱼	颗粒	5			≤ 10
对虾饲料 (SC/T2002—2002)	前期	颗粒	120	450	提 4 次后烘干	≤ 10
	中、后期					
蛙类饲料 (SC/T1056—2002)	全养殖期	膨化颗粒	≥ 60		观察	开裂脱皮 ≤ 5
大黄鱼饲料 (SC/T2012—2002)		硬颗粒				无要求
		膨化颗粒				无要求

水产饲料投入水中供动物食用, 耐水性差, 不仅降低饲料的利用率, 更会引起水质恶化, 危及养殖动物健康并污染环境. 耐水性是水产饲料的一项

重要质量指标, 对该指标不作要求(如大黄鱼配合饲料标准)不尽合理.

作者在国内几省市进行水产饲料生产与使用

情况的调研中发现,不管是水产饲料生产厂家还是使用饲料的养殖场,评定饲料耐水性大多采用“浸泡观察法”。最简单,也是最普遍使用的浸泡观察法是:颗粒饲料浸入水中一定时间,观察不成形或破碎、开裂饲料的比例。作者 1994 年提出的“浸泡摄出水面法”^[15]、1999 年发布的水产行业标准“虹鳟养殖技术规范 配合颗粒饲料”^[16]及表 2 中蛙类饲料标准中的耐水性测定法都属于浸泡观察法。表 2 中大部分标准则采用了“浸泡减量法”进行耐水性测定。其过程为,饲料经浸泡后在水中筛分,测定成型饲料的质量损失,由此折算饲料耐水性。

浸泡观察法和浸泡减量法哪一种作为法定方法更合适还值得研究,但两种方法都必须确定浸泡时间、浸泡后处理方式及量化指标 3 个要素。

浸泡时间的确定依据为动物食完该种类饲料前饲料在水中滞留时间的统计值。但鲤鱼配合饲料标准中规定,膨化颗粒饲料浸泡时间是硬颗粒饲料浸泡时间的 4 倍。这一规定的依据是否合理值得讨论。

饲料浸泡后的处理应尽可能将浸泡后散碎的部分与仍成形的颗粒分离。在浸泡减量法中,筛网网孔大小是决定分离效果的重要因素。

真鲷、牙鲆配合饲料标准以原料粉碎粒度限制筛为分离筛,经浸泡后从颗粒饲料中脱落的许多粉粒就不能被筛理出。组成饲料的大部分原料经水泡后体积膨大,干态时可顺利过筛的粉末,湿态时都成了筛上物。浸泡时散落的碎粉、碎屑不能被分离,最后计算得出的耐水性就没有意义。

鲤鱼配合饲料标准中,分离筛筛孔为 850 μm ,而同一标准中规定的颗粒饲料产品最小粒径为 500 μm 。如以此方法测定,这些小直径饲料将全部过筛,溶散率的测定值将是 100%。这种测定结果显然与实际情况不符。

草鱼配合饲料中规定分离筛筛孔比饲料颗粒直径小一级。这一设计有合理成分,但引起执行的混乱。国家标准“金属丝编织网试验筛”^[17]将试验筛按网孔基本尺寸分成 R20/3, R20, R40/3 3 个系列。R20/3 系列为主要尺寸,在选筛网时首先考虑,其它 2 个系列为补充尺寸,在 R20/3 系列中选不出合适尺寸时再在补充尺寸的某一个系列中选择^[18]。草鱼配合饲料标准只有明确规定了小一级筛的选取范围,检测人员才可统一执行。

鱼越小,采食规律性越差,对饲料的耐水性要求越高。在草鱼饲料标准中,鱼苗饲料耐水性要求低于鱼种和食用鱼饲料的耐水性要求,确立该规定

的依据令人费解。

真鲷、牙鲆和对虾在海水中养殖,对应的配合饲料标准中规定耐水性测定时的浸泡水采用盐度 20~30 的海水或质量分数为 2.5%~2.8% 的氯化钠溶液。这一规定的出发点是使测定条件接近于饲料的使用环境,但却忽视了由此产生的测定误差。颗粒饲料在浸泡过程中会因颗粒类型不同、原料组成不同、成型机具不同等而具有不同的吸水性能。一些颗粒在浸泡时仅能吸入自身质量 30% 的水,而另一些颗粒则能吸入两倍或两倍以上自身质量的水。如浸泡在海水或食盐水中,两种颗粒吸入的盐量可从自身质量的 0.6%~6.0% 变化。样品烘干时,这些盐不会随水蒸发。留在样品中的盐成为影响测定结果的额外质量来源。真鲷、牙鲆饲料标准中允许的最大溶失率为 4%。因浸泡时吸入盐量的不同而引起的测定误差绝对值有可能已大于此值。饲料在淡水和盐水中的溶散差异并不大,标准没有必要弃方便的淡水浸泡不用而采纳误差大的海水浸泡。

5 建 议

5.1 各标准相对一致

虽然水产饲料的使用对象种类繁多,但对各种饲料的要求仍有诸多共同之处。作为水产行业标准中的一个组成部分,水产配合饲料标准不仅可在形式上相对统一,在很多条款和指标上亦可求得一致。

水产饲料加工质量指标值的设定与测定值的获取方法有关。对同一项检测质量,建议各种水产饲料采用同一个控制值,并根据各种饲料的具体特点和要求规定不同的测定参数。假设原料粉碎粒度采用 3 层试验筛控制,则筛孔尺寸最大的试验筛控制原料中的最大粉粒,该筛的筛上物控制值可确定为 0,第 2 层筛控制原料中的较大粉粒,可设定一个筛上物的允许范围,第 3 层筛控制细粉粒的最少含量,再设定某一个筛上物控制值。3 层筛筛上物的控制值确定后,供所有水产饲料标准统一采用。建立新标准或修改老标准所需进行的工作仅是确定适合于对应饲料的筛孔尺寸。又如,根据饲料损失率和水质污染的宏观控制要求,统一规定各种水产饲料的允许溶散率,而浸泡时间、网孔尺寸等则按各种饲料的本身特点和使用特点分别确定。水产饲料的其它加工质量指标如混合均匀度、粉化率、含粉率等,都存在统一控制值的可能性。

各标准的相对一致,不仅可减少对应条款确定

过程中的论证工作量,同时使水产饲料标准更规范、更便于执行。

5.2 增强标准的严密性

对水产饲料加工质量提出要求,所需考虑的范围远广于单纯的饲料加工。饲料的营养价值、饲料经由的流通环节、饲料对环境的影响、饲料生产和使用的现状和发展趋向等都是设立饲料标准中某些条款的涉及范围。广泛的调查,相关研究报道的收集,针对性的试验,是制定标准必不可少的工作内容。建议新标准各条款逐条论证,当各条款设立依据全面、合理后,方提供给全行业执行,以此减少或避免表1、2及8项标准的其它条款中表现出的某些随意性,甚或某些自相矛盾及某些概念错误。

5.3 建立水产饲料加工质量的检测方法

水产配合饲料的质量要求有别于其它种类的

饲料要求。以上已分析了现有的某些饲料加工质量检测法不适用或不完全适用于水产配合饲料加工质量的检测。国家标准及水产行业标准都未曾发布针对水产配合饲料加工质量检测的相关标准,这是引起8项标准中不合理条款出现的重要原因之一。建议尽快组织有关人员,分析执行中的相关国家标准对水产配合饲料的适用范围,建立能真实反映水产配合饲料加工质量并且费用低、易操作的检测方法。权威性检测方法的确立,是建立新饲料标准的基础,该工作只有走在大批量水产配合饲料标准发布之前,才可能减少新标准重入老标准的误区。

致谢:感谢农业部渔业局于秀娟女士对本文提出诸多有益的修改建议。

参考文献:

- [1] SC/T 2007—2001, 真鲷配合饲料[S].
- [2] SC/T 2006—2001, 牙鲆配合饲料[S].
- [3] SC/T 1047—2001, 中华鳖配合饲料[S].
- [4] SC/T 1026—2002, 鲤鱼配合饲料[S].
- [5] SC/T 1024—2002, 草鱼配合饲料[S].
- [6] SC/T 2002—2002, 对虾配合饲料[S].
- [7] SC/T 1056—2002, 蛙类配合饲料[S].
- [8] SC/T 2012—2002, 大黄鱼配合饲料[S].
- [9] GB/T 5918—1997, 配合饲料混合均匀度的测定[S].
- [10] GB/T 18695—2002, 饲料加工设备术语[S].
- [11] GB/T 16765—1997, 颗粒饲料通用技术条件[S].
- [12] 谷文英, 过世东. 配合饲料工艺学[M]. 北京:中国轻工出版社, 1999. 356—357.
- [13] 饶应昌. 饲料加工工艺与设备[M]. 北京:中国农业出版社, 1996. 165.
- [14] Pfost H B. Feed Manufacturing Technology[M]. American Feed Manufacturers Association, Inc., 1976. 527—529.
- [15] 过世东. 高水分蛋白原料制取水产饲料的研究[J]. 上海饲料, 1994, (2):4.
- [16] SC/T 1030.7—1999, 虹鳟养殖技术规范 配合颗粒饲料[S].
- [17] GB/T 6003.1—1997, 金属丝编织网试验筛[S].
- [18] GB/T 6005—1997, 试验筛金属丝编织网、穿孔板和电成型薄板筛孔的基本尺寸[S].

(责任编辑:杨勇)