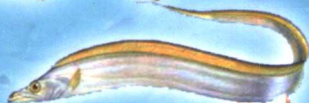


水产配合饲料

王渊源 编著



海洋出版社

水产配合饲料

王渊源 编著



海洋出版社

2005 年 · 北京

内 容 简 介

本书阐述组成水产配合饲料的植物性原料、动物性原料、油脂原料和营养性与非营养性添加剂的来源、性质、作用、用量,例举各种添加剂配方和水产养殖动物的饲料配方,介绍水产配合饲料加工技术、质量管理的项目和方法,论述水产配合饲料的评价项目指标,书后附有名称名词外文索引。全书以各类相关原料、产品的质量标准为准绳,信息颇丰,据实论证,力求实用,可供饲料厂家、水产研究机构的科技人员和大专院校生命科学专业的师生阅读参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

水产配合饲料/王渊源编著. —北京:海洋出版社,
2005.9

ISBN 7-5027-6444-5

I. 水… II. 王… III. 水产养殖-配合饲料
IV. S963.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 105423 号

责任编辑:刘亚军

责任印制:严国晋

海洋出版社 出版发行

<http://www.oceanpress.com.cn>

(100081 北京市海淀区大慧寺路8号)

厦门集大印刷厂印刷

2005年9月第1版 2005年9月厦门第1次印刷

开本:787mm×1092mm 1/32 印张:8.5

字数:220千字 印数:1~1000册

定价:28.00元

海洋版图书印、装错误可随时退换

前 言

我国的水产配合饲料业经过 20 多年的创建与发展,已形成产业化生产。水产配合饲料是基于养殖水生动物对营养需求为根据,谋求在最短时间里使养殖水产品达到上市规格的强化饲养为目的,合理利用动、植物资源为特色,方便饲料的储存、运输、投喂为优势,协同多学科渗透研究为发展科技保障。水产配合饲料生产的产前,已经对养殖种类的营养需求作了科学实验,在生产中由加工技术的实施得到饲料产品,在生产后再经饲料品质管理和养殖效果作出饲料评价。因此,水产配合饲料包含着生物学理论,生物资源的利用、改造和加工技术,为水生动物的养殖提供人工饲料,是生命科学产品的组成部分,是科学技术带出的产业。

试验和养殖实践证明,水产配合饲料已成为绝大多数规模化水产养殖种类的养殖饲料。如有的养殖种类因特殊需要,在对比饲养中应用配合饲料的生长速度明显高于传统的鲜活饲料,因而配合饲料成为养殖的依赖性饲料;有的配合饲料成为全程性养殖饲料;有的出于鲜杂鱼价格低廉的原因,配合饲料作为养殖间歇性饲料;还有的养殖种类目前尚不能接受配合饲料或因制作技术达不到要求,是潜在性开发饲料的种类。不难看出,规模化的水产养殖需要配合饲料的保障,配合饲料业的开发促进着水产养殖业的发展。

根据中国饲料协会信息中心统计数字显示,2002 年我国水产配合饲料产量达 676 万吨,更可喜的是,开发水产配合饲料需要的原料、机械、添加剂生产和设备全部实现了国产化,如原来需用外汇购买的鱼粉、 α -淀粉生产设备与技术、各种维生素单

质，现在国内有多家企业能生产。

但是，水产配合饲料产品质量有待提高，产品成本还需要降低，这些问题都寄托于高新技术的应用才能得以改善。事物总是不断进步的，再过多少年后，回首水产配合饲料业的历程，作此对比将发现，百尺竿头又崭露一节。

本书是在为水生动物营养与饲料研究生课程进修班开设的《水产饲料配方学》基础上扩容而成的，作为前已出版的《鱼虾营养概论》一书的应用篇。限于编著者的业务水平，书中错漏在所难免，希望得到指正。

王渊源
于集美大学水产学院
2004年7月29日

目 次

第一章 植物性原料

1.1 饲料分类编码	(1)
1.1.1 饲料的分级	(1)
1.1.2 饲料分类编码	(2)
1.2 植物性原料	(5)
1.2.1 块根、块茎类	(5)
1.2.2 干草类	(6)
1.2.3 农副产品类	(7)
1.2.4 谷实类	(8)
1.2.5 糠麸类	(11)
1.2.6 豆类	(13)
1.2.7 饼粕类	(16)
1.2.8 糟渣类	(24)
附 微生物制品原料	(26)

第二章 动物性原料

2.1 水产动物粉	(30)
2.1.1 鱼粉	(30)
2.1.2 虾粉	(33)
2.1.3 蟹粉	(35)
2.1.4 乌贼粉	(35)
2.1.5 鱼溶浆	(36)

2.1.6 浓缩鱼蛋白	(37)
2.2 动物与下脚料粉	(37)
2.2.1 血粉	(37)
2.2.2 肉骨粉	(37)
2.2.3 角蛋白粉	(38)
2.2.4 皮革粉	(38)
2.2.5 蚕蛹粉	(39)
2.2.6 蚯蚓粉	(40)
2.2.7 动物内脏粉	(40)
2.3 蛋与奶类	(41)
2.3.1 蛋黄粉	(41)
2.3.2 脱脂奶粉	(42)
2.3.3 乳清粉	(42)
2.3.4 干酪素	(42)
2.4 饲料原料的利用	(43)
2.4.1 安全限量	(43)
2.4.2 替代鱼粉	(44)
2.4.3 深层加工利用	(47)

第三章 油 脂 原 料

3.1 油脂的成分	(49)
3.2 油脂源	(51)
3.2.1 植物油脂	(51)
3.2.2 动物油脂	(52)
3.2.3 鱼油	(52)
3.2.4 粉状油脂	(53)
3.2.5 油脂源的脂肪酸	(54)
3.3 油脂的质量控制	(56)

3.4 油脂源的鉴别	(58)
------------------	--------

第四章 营养性添加剂

4.1 维生素	(59)
4.1.1 维生素类别	(59)
4.1.2 维生素预混合料配方	(64)
4.1.3 维生素预混合剂	(68)
4.2 矿物质	(73)
4.2.1 矿物质与矿质元素	(73)
4.2.2 矿物质添加剂配方	(79)
4.2.3 矿物质预混合剂	(84)
4.3 氨基酸	(88)
4.3.1 氨基酸类别	(88)
4.3.2 添加方法	(91)
4.4 诱食与促长剂	(92)
4.4.1 诱食剂	(92)
4.4.2 促长剂	(95)
4.5 脱壳剂	(96)

第五章 非营养性添加剂

5.1 黏结剂	(99)
5.1.1 α -淀粉	(99)
5.1.2 羧甲基纤维素	(101)
5.1.3 海藻酸钠	(102)
5.1.4 瓜尔胶	(103)
5.1.5 其他黏结剂	(103)
5.2 防霉剂	(103)
5.2.1 丙酸钠	(103)

5.2.2 丙酸钙	(104)
5.3 抗氧化剂	(104)
5.3.1 氧化与抗氧化剂	(104)
5.3.2 丁基羟基茴香醚	(105)
5.3.3 二丁基羟基甲苯	(105)
5.3.4 乙氧基喹啉	(106)
5.4 着色剂	(106)
5.4.1 鱼类的体色	(106)
5.4.2 着色剂	(108)
5.5 风味剂	(112)
5.5.1 风味剂的功能	(112)
5.5.2 风味剂的养殖效果	(113)
5.6 中草药	(115)

第六章 配方设计

6.1 原料配比	(118)
6.1.1 方块法	(118)
6.1.2 方程法	(119)
6.1.3 电算法	(120)
6.2 配方设计	(122)
6.2.1 配方设计的根据	(122)
6.2.2 配方设计的程序	(124)
6.3 配方举例	(125)
6.3.1 试验配方	(126)
6.3.2 生产配方	(130)

第七章 饲料加工

7.1 配合饲料类型	(160)
-------------------------	-------

7.2 工艺流程	(161)
7.2.1 粉末型饲料	(161)
7.2.2 沉性颗粒饲料	(161)
7.2.3 慢沉颗粒饲料	(162)
7.2.4 浮性颗粒饲料	(162)
7.2.5 微型颗粒饲料	(163)
7.2.6 罐装饲料	(164)
7.3 技术说明	(164)

第八章 质量管理

8.1 饲料标准	(171)
8.1.1 标准类别	(171)
8.1.2 标准编号	(172)
8.1.3 标准结构	(174)
8.2 质量管理	(177)
8.2.1 物理性状测定	(178)
8.2.2 化学成分测定	(184)

第九章 饲料评价

9.1 安全评价	(186)
9.2 营养评价	(188)
9.2.1 常规营养成分含量	(188)
9.2.2 微量营养成分含量	(188)
9.2.3 其他有效价值	(188)
9.3 消化评价	(190)
9.3.1 真消化率与表观消化率	(190)
9.3.2 消化率实验	(191)
9.3.3 消化率测定方法	(192)

9.4 生物学评价	(193)
9.4.1 死鱼问题	(193)
9.4.2 成活率	(194)
9.4.3 增重率	(195)
9.4.4 饲料系数	(195)
9.4.5 饲料转换率	(197)
9.4.6 蛋白质效率	(197)
9.4.7 生物学综合评价	(198)
9.5 效益评价	(198)
9.5.1 经济效益	(199)
9.5.2 资源效益	(200)
9.5.3 生态效益	(201)
参考文献	(203)
附录	(209)
索引	(238)

CONTENTS

1. PHYTOMATERIALS

1.1	Number of Feeds	(1)
1.1.1	Feed Classes	(1)
1.1.2	Number of Feeds	(2)
1.2	Phytomaterials	(5)
1.2.1	Tuber	(5)
1.2.2	Dry Forage	(6)
1.2.3	Agricultural By-product Class	(7)
1.2.4	Cereal	(8)
1.2.5	Branny	(11)
1.2.6	Legumex	(13)
1.2.7	Cake	(16)
1.2.8	Distillers Residues Class	(24)
Attachment	Microbiological Products Feed	(26)

2. ZOOID MATERIALS

2.1	Aquatic Animal Powder	(30)
2.1.1	Fish Powder	(30)
2.1.2	Shrimp Powder	(33)
2.1.3	Crab Powder	(35)
2.1.4	Squid Powder	(35)
2.1.5	Fish Soluble Slurry	(36)

AQUATIC FORMULA FEED

2. 1. 6	Condensed Fish Protein	(37)
2. 2	Animal's Waste Powder	(37)
2. 2. 1	Blood Powder	(37)
2. 2. 2	Meat and Bone Powder	(37)
2. 2. 3	Keratin Powder	(38)
2. 2. 4	Leather Powder	(38)
2. 2. 5	Silkworm Pupa Powder	(39)
2. 2. 6	Rainworm Powder	(40)
2. 2. 7	Animal Organ Powder	(40)
2. 3	Egg and Milk Class	(41)
2. 3. 1	Egg Yolk Powder	(41)
2. 3. 2	Defatted Milk Powder	(42)
2. 3. 3	Whey Powder	(42)
2. 3. 4	Casein	(42)
2. 4	Ingredient Utilization	(43)
2. 4. 1	Safety Limit Tolerance	(43)
2. 4. 2	Fish Powder Substitute	(44)
2. 4. 3	Deep Ploughing Process and Utilization	(47)

3. OIL AND LIPID MATERIALS

3. 1	Component of Oil or Fat	(49)
3. 2	Origin of Oil or Fat	(51)
3. 2. 1	Vegetable Oil	(51)
3. 2. 2	Animal Fat	(52)
3. 2. 3	Fish Oil	(52)
3. 2. 4	Powdering Fat	(53)
3. 2. 5	Fatty Acid of the Originator	(54)
3. 3	Quality Control of Oil and Fat	(56)

CONTENTS

3.4 Distinguish of the Originator	(58)
--	--------

4. NUTRITIONAL ADDITIVE

4.1 Vitamin	(59)
4.1.1 Classification of Vitamin	(59)
4.1.2 Formula of Vitamin Mixture	(64)
4.1.3 Vitamin Premix	(68)
4.2 Mineral	(73)
4.2.1 Elements and Mineral	(73)
4.2.2 Formula of Mineral Additive	(79)
4.2.3 Mineral Premix	(84)
4.3 Amino Acid	(88)
4.3.1 Classification of Amino Acids	(88)
4.3.2 Method of Additive	(91)
4.4 Attraction and Promote Growth Substances	(92)
4.4.1 Attraction Substances	(92)
4.4.2 Growth Promoting Agent	(95)
4.5 Slough Off Agent	(96)

5. NON-NUTRITIONAL ADDITIVE

5.1 Binder	(99)
5.1.1 α -Starches	(99)
5.1.2 Carboxymethyl Cellulose	(101)
5.1.3 Sodium Alginate	(102)
5.1.4 Guar Gum	(103)
5.1.5 Other Adhesive	(103)
5.2 Mould Inhibitor	(103)
5.2.1 Sodium Propionate	(103)

AQUATIC FORMULA FEED

5. 2. 2	Calcium Propionate	(104)
5. 3	Antioxidants	(104)
5. 3. 1	Oxidating and Antioxidants	(104)
5. 3. 2	Butylated Hydroxyanisole	(105)
5. 3. 3	Butylated Hydroxytoluene	(105)
5. 3. 4	Ethoxy Quin	(106)
5. 4	Colouring Additive	(106)
5. 4. 1	Body Colour of Fishes	(106)
5. 4. 2	Colouring Additive	(108)
5. 5	Flavor	(112)
5. 5. 1	Eunctions of Flavor	(112)
5. 5. 2	Culturing Results of Flavor	(113)
5. 6	Chinese Medicinal Herbs	(115)

6. FORMULA DESIGN

6. 1	Burden Calculation	(118)
6. 1. 1	Square Method	(118)
6. 1. 2	Equation Method	(119)
6. 1. 3	Calculator Method	(120)
6. 2	Formula Design	(122)
6. 2. 1	Basis of Formula Design	(122)
6. 2. 2	Program of Formula Design	(124)
6. 3	Formula Design Example	(125)
6. 3. 1	Experimental Formula	(126)
6. 3. 2	Production Formula (fresh water fishes, sea water fishes, crustacean, amphibian, reptile, molluses)	(130)

CONTENTS

7. FEED PROCESSING

7.1 Formula Feed Classification	(160)
7.2 Technological Process	(161)
7.2.1 Mesh Feed	(161)
7.2.2 Falling Pelleting Feed	(161)
7.2.3 Slow-falling Pelleting Feed	(162)
7.2.4 Expanded Pelleting Feed	(162)
7.2.5 Micronizing Feed	(163)
7.2.6 Canned Feed	(164)
7.3 Technology Summary	(164)

8. QUALITY CONTROL

8.1 Feed Standard	(171)
8.1.1 Standard Classification	(171)
8.1.2 Standard Number	(172)
8.1.3 Standard Structure	(174)
8.2 Quality Control	(177)
8.2.1 Determination of Physical Properties	(178)
8.2.2 Determination of Chemistry Component	(184)

9. FEED EVALUATION

9.1 Safety Evaluation	(186)
9.2 Evaluation of Nutritive Value	(188)
9.2.1 Nutritive Value of Feed Composition	(188)
9.2.2 Micronutrients of Feed Composition	(188)
9.2.3 Evaluation Other Potency	(188)
9.3 Evaluation of Digestibility	(190)

9. 3. 1	True Digestibility and Apparent Digestibility ...	(190)
9. 3. 2	Digestibility Experiment	(191)
9. 3. 3	Methods of Digestibility Determine	(192)
9. 4	Biological Evaluation	(193)
9. 4. 1	The Problem of Mortal Fish	(193)
9. 4. 2	Survival Rate	(194)
9. 4. 3	Weight Gain	(195)
9. 4. 4	Feed Coefficient	(195)
9. 4. 5	Feed Conversion Ratio	(197)
9. 4. 6	Protein Efficiency Ratio	(197)
9. 4. 7	Biological Evaluation	(198)
9. 5	Effect Evaluation	(198)
9. 5. 1	Economic Effect	(199)
9. 5. 2	Resources Effect	(200)
9. 5. 3	Ecologic Effect	(201)
REFERENCES		(203)
APPENDIX		(209)
INDEX		(238)