

最新 畜禽养殖手册系列

鱼虾饲料手册

林海主编



YU XIA SI LIAO SHOU CE

中国农业出版社

鱼 虾 饲 料 手 册

林 海 主 编

中国农业大学出版社

• 北 京 •

图书在版编目(CIP)数据

鱼虾饲料手册/林海主编. —北京: 中国农业大学出版社,
1999. 6

ISBN 7-81066-034-9

I. 鱼… II. 林… III. 配合饲料: 饵料-手册 IV. S963.7-
62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(99)第 051495 号

出 版 中国农业大学出版社
发 行
经 销 新华书店
印 刷 北京丰华印刷厂
版 次 1999 年 6 月第 1 版
印 次 1999 年 6 月第 1 次印刷
开 本 32 11 印张 273 千字
规 格 850×1168
印 数 1~5500
定 价 15.00 元

主 编 林 海

副 主 编 宋建兰 魏述东

编 者 王纪亭 马得莹 宋建兰 杨维仁
张崇玉 林 海 魏述东 王艳阳

责任编辑 李成霞

封面设计 郑 川

前 言

我国渔业近些年来有了迅猛的发展,1995年水产总量达2 157万 t,其中养殖产量为1 354万 t,占总产量的一半以上。根据国家“九五”发展规划要求,到本世纪末我国水产品总量将超过2 850万 t,人均占有量达22.5 kg,要实现上述目标,必须提高水产养殖业的科技水平,采用先进的养殖手段和方式,使我国的水产养殖的整体科技实力迈上一个新台阶。配合饲料是集约化养殖的核心和支柱,而我国1995年鱼类配合饲料仅占全国配合饲料总量的5%,与目前集约化养殖的迅速发展极不协调,严重制约了集约化养殖业的持续、稳定发展。

我国鱼类配合饲料的研究起步较晚,尚没有建立统一的鱼类营养标准,鱼类配合饲料亦无统一质量标准,使得水产配合饲料的发展受到一定制约。此外可持续渔业是指既要保持和增加水产养殖产量,又能保护水域生态环境。而我国现有生产方式下由于在饲料配制、加工以及投喂方面的不科学而导致了养殖水域环境的污染、鱼类易出现病害、影响鱼类生长等一系列问题产生。因此,水产动物对各种营养素的需要量应是在满足水产动物最大生长速度条件下的最小需要量;在选择饲料原料时亦应注意原料的消化率;加工过程中应满足原料粉碎细度、混合均匀度、颗粒饲料粘结度、颗粒规格等方面的要求;饲料投喂时确定适宜的投喂量、投饲频率、方式等。通过上述条件的满足,可以获得经济效益、生态效益俱佳的全价配合饲料。

本文从满足规模化养殖业发展的需要,综合国内外有关鱼类

营养与饲料方面的最新研究成果、结合我国水产养殖的生产与实践,就鱼虾食性与消化生理特点、能量代谢、蛋白质与氨基酸营养、脂肪与脂肪酸营养、碳水化合物营养、维生素营养、矿物质营养、饲料原料、鱼虾营养需要、配合饲料加工技术、预混料加工技术、浓缩料加工技术、饲料质量管理及常规营养成分分析测定方法等内容进行了阐述。

由于编者水平有限,书中错误在所难免,敬请读者批评指正。

编者

1999年2月1日

目 录

前 言	1
第一章 鱼虾食性及消化生理特点	1
第一节 鱼虾的食性	1
一、鱼类的食性	1
二、虾的食性	4
三、蟹的食性	5
第二节 鱼虾的消化与吸收	5
一、消化器官	5
二、消化与吸收	6
三、消化率的测定及影响因素	7
第二章 鱼虾能量代谢	9
第一节 能量的概念	9
一、能量的概念	9
二、能量的产生与衡量	10
第二节 能量代谢	13
一、饲料能量在鱼虾体内分配	13
二、饲料的能量效率	25
第三章 蛋白质与氨基酸的营养	29
第一节 蛋白质的生理功能	29
一、蛋白质的分类	29
二、蛋白质的生理功能	30
第二节 蛋白质的营养价值与氨基酸	32

一、氨基酸的分类·····	33
二、蛋白质的生物学价值·····	34
三、氨基酸营养·····	35
第三节 影响饲料蛋白质营养价值的因素·····	40
一、饲料蛋白质水平·····	40
二、饲料蛋白质的品质·····	41
三、饲料中各种营养物质的关系·····	43
四、合理利用蛋白质养分的时间因素·····	45
五、饲料加工调制方法·····	46
第四章 脂类的营养 ·····	47
第一节 脂类的构成与生理功能·····	47
一、简单脂·····	47
二、复合脂·····	47
三、生理功能·····	48
第二节 鱼虾的必需脂肪酸·····	49
一、必需脂肪酸的概念·····	49
二、必需脂肪酸的生理功用·····	49
三、鱼虾对必需脂肪酸的需要·····	50
四、必需脂肪酸缺乏症·····	53
第三节 脂类在日粮中的实际应用·····	54
第五章 碳水化合物营养 ·····	55
第一节 碳水化合物的生理功能·····	55
一、碳水化合物的基本概念·····	55
二、碳水化合物生理功能·····	57
第二节 鱼虾碳水化合物营养特点·····	58
一、鱼类对碳水化合物的利用特点·····	58
二、碳水化合物过多对鱼类的影响·····	59
三、粗纤维与鱼类营养·····	60

四、虾对碳水化合物利用特点	62
第六章 维生素营养	63
第一节 脂溶性维生素	64
一、维生素 A	64
二、维生素 D	66
三、维生素 E	67
四、维生素 K	70
第二节 水溶性维生素	71
一、维生素 B ₁	72
二、维生素 B ₂	74
三、泛酸	76
四、胆碱	78
五、维生素 B ₅	79
六、维生素 B ₆	80
七、生物素	81
八、叶酸	83
九、维生素 B ₁₂	85
十、维生素 C	86
第三节 维生素缺乏症	91
第七章 矿物质营养	93
第一节 矿物质的功能	93
一、钙和磷	93
二、镁	94
三、氯、钠和钾	94
四、硫	95
五、铁	95
六、铜	96
七、锰	97

八、硒	98
九、锌	99
十、碘	100
十一、钴	100
十二、钼、镍、钒、铬、锂、氟	100
第二节 矿物质的需要量	103
一、钙和磷	103
二、镁	104
三、钠、钾和氯	104
四、铁	105
五、锌	105
六、铜	105
七、碘	105
八、锰	106
九、硒	106
十、钴	106
第三节 矿物质的缺乏症状	106
一、钙和磷	106
二、镁	107
三、钠、钾和氯	107
四、铁	107
五、锌	108
六、铜	109
七、碘	109
八、锰	109
九、硒	109
十、钴	110
第八章 配合饲料原料	111

第一节 能量饲料	111
一、谷实类饲料	111
二、谷类加工副产品	114
三、油脂	116
四、淀粉质块根、块茎饲料	117
第二节 蛋白质饲料	117
一、植物性蛋白质饲料	117
二、动物性蛋白质饲料	121
三、合成氨基酸	123
第三节 矿物质饲料	124
一、钙源饲料	124
二、磷源饲料	124
三、食盐	125
第四节 营养性添加剂	126
一、微量元素添加剂	126
二、维生素添加剂	128
第五节 非营养性添加剂	135
一、生长促进剂	135
二、驱虫保健剂	136
三、饲料保存剂	136
四、其它饲料添加剂	138
第九章 鱼虾营养需要	140
第一节 营养需要的概念	140
一、维持营养需要	140
二、生产营养需要	141
第二节 鱼虾的营养需要	142
一、鱼的营养需要	142
二、对虾的营养需要	149

第三节 青鱼的营养需要	155
一、对蛋白质的需要	155
二、对能量与碳水化合物的需要	155
三、对脂肪的需要	156
四、对矿物质和维生素的需要	156
第四节 草鱼的营养需要	156
一、对能量的需要	156
二、对蛋白质的需要	157
三、对脂肪的需要	158
四、对碳水化合物的需要	158
五、对矿物质和维生素的需要	158
第五节 鲤鱼的营养需要	159
一、对能量的需要	159
二、对蛋白质总量的需要	159
三、对必需氨基酸的需要	162
四、对碳水化合物的需要	162
五、对脂肪的需要	163
六、对矿物质的需要	164
七、对维生素的需要	164
第六节 罗非鱼的营养需要	165
一、对能量的需要	165
二、对蛋白质的需要	166
三、对必需氨基酸的需要	166
四、对脂肪的需要	167
五、对碳水化合物的需要	168
六、对矿物质的需要	168
七、对维生素的需要	169
第七节 虹鳟的营养需要	171

一、对蛋白质的需要	171
二、对必需氨基酸的需要	171
三、对碳水化合物的需要	171
四、对脂肪的需要	171
五、对矿物质和维生素的需要	173
第八节 团头鲂的营养需要	174
第九节 甲鱼的营养需要	174
一、对蛋白质的需要	174
二、对碳水化合物的需要	175
三、对脂肪的需要	175
四、对矿物质和维生素的需要	175
第十节 鳊鱼的营养需要	176
一、对蛋白质的需要	176
二、对脂肪的需要	177
三、对碳水化合物的需要	177
四、对维生素的需要	178
五、对矿物质的需要	179
第十一节 罗氏沼虾的营养需要	179
一、对蛋白质和氨基酸的需要	179
二、对碳水化合物的需要	180
三、对脂肪的需要	181
四、对无机盐和维生素的需要	182
第十章 全价配合饲料加工技术	183
第一节 概述	183
第二节 配合饲料的种类与特点	184
一、添加剂预混料	184
二、浓缩饲料	185
三、全价配合饲料	185

第三节 全价配合饲料的配合技术	188
一、配方设计的原则与依据	188
二、饲料配合方法	189
第三节 配合饲料加工工艺与饵料的投饲	192
一、配合饲料加工工艺	192
二、饵料的投饲	200
第十一章 添加剂预混料生产技术	207
第一节 添加剂预混料配方技术概述	207
一、添加剂原料的量段效应	207
二、影响饲养标准的因素	208
三、正确选择与使用添加剂原料	208
四、注意添加剂间的配伍性	209
五、添加剂的实效性与安全性	209
第二节 添加剂预混料的生产要求	210
一、对添加剂原料(活性原料)的要求	210
二、添加剂原料的前处理	210
三、对非活性原料的要求	212
四、载体和稀释剂的选择	214
五、常用载体与稀释剂的特性	217
第三节 维生素添加剂预混料配方技术	220
一、维生素添加剂原料的种类	220
二、影响维生素稳定性的因素	222
三、维生素添加剂预混料的配方设计	224
四、维生素配方实例	228
第四节 微量元素添加剂预混料配方技术	231
一、微量元素种类及适宜用量的确定	231
二、原料选择	232
三、载体选择	232

四、配方计算过程与示例	232
五、矿物元素添加剂实用配方	233
第五节 维生素添加剂预混料生产工艺	237
一、维生素原料的预处理	237
二、载体预处理	238
三、配料工艺	238
四、混合工艺	238
五、输送工艺	239
六、包装与贮藏	240
第六节 微量元素添加剂预混料生产工艺	241
一、微量元素添加剂原料预处理	241
二、载体预处理	242
三、配料工艺	242
四、混合工艺	243
五、包装与贮存	243
第七节 复合预混料生产技术	243
一、载体选择	244
二、原料的选择与应注意的问题	244
三、配方设计	244
四、生产工艺	245
第十二章 配合饲料质量管理与法规	247
第一节 配合饲料的质量管理	247
一、配合饲料的质量标准	247
二、影响配合饲料质量的因素	248
三、配合饲料质量的管理	249
四、配合饲料质量的检测	249
第二节 配合饲料质量标准与法规	252
一、中国饲料工业质量振兴纲要(1996~2010年)	252

二、中华人民共和国国家标准 GB10648-93 饲料标签(代替 GB10648-93)	258
三、中华人民共和国水产行业标准 SC2002-94	
中国对虾配合饲料	260
四、鱼用全价配合饲料生物学综合评定技术规程	265
五、国内贸易部饲料产品质量管理办法	271
第十三章 鱼用饲料营养价值的评定	277
第一节 概述	277
第二节 根据饲料养分含量与总能量评定饲料的营养价值	278
一、营养成分含量与饲料营养价值	278
二、饲料总能含量与饲料营养价值	280
第三节 根据饲料养分的消化率与饲料可消化能评定饲料的营养价值	280
一、饲料营养物质的消化率	280
二、饲料的消化能	281
第四节 根据饲料系数评定饲料营养价值	282
一、饲料系数	282
二、饲料转化率	284
三、饲料成本	284
四、饲料产投比	284
第五节 生物学评价法	284
一、相对增长率	285
二、平均日间成长率	285
三、肥满度	285
第六节 饲料蛋白质营养价值评定	285
一、粗蛋白质和可消化粗蛋白质	285
二、蛋白质效率(PER)	286

三、蛋白质净利用率(<i>NPU</i>)	286
四、蛋白质的生物学价值(<i>BV</i>)	287
五、必需氨基酸指数(<i>EAAI</i>)	287
六、蛋白质的氨基酸组成	288
附录一 饲料营养成分分析	289
一、样本的采集与制备	289
二、饲料水分的测定	293
三、饲料中粗蛋白质的测定——凯氏半微量定氮法	296
四、饲料中粗脂肪的测定	299
五、饲料中粗纤维的测定	301
六、饲料中粗灰分的测定	306
七、饲料中无氮浸出物(<i>NFE</i>)的计算	308
八、饲料中钙的测定	309
九、饲料中磷的测定	312
附录二 常用鱼饲料营养成分表	316
一、青粗饲料类	316
二、能量饲料、蛋白质饲料、矿物质饲料类	318
三、常用鱼饲料中微量矿物质元素含量	321
附录三 典型饲料配方	323
一、草鱼饲料配方	323
二、鲤鱼饲料配方	324
三、团头鲂饲料配方	326
四、青鱼饲料配方	327
五、罗非鱼饲料配方	328
六、虾饲料配方	329
七、鳊、甲鱼及蟹的饲料配方	330
参考文献	332