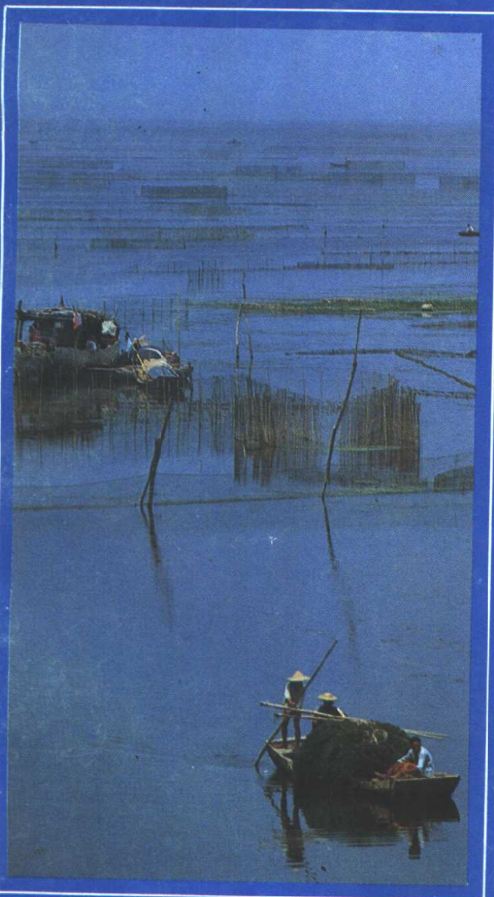


农(渔)民技术资格
证书制度培训统编教材

农业部水产司 主编



淡水养鱼技术

(长江流域本)

农业出版社

14
8.

农（渔）民技术资格证书制度培训统编教材

淡水养鱼技术

（长江流域本）

农业部水产司 主编

农业出版社

(京)新登字 060 号

农(渔)民技术资格证书制度培训统编教材

淡水养鱼技术

(长江流域本)

农业部水产司 主编

* * *

责任编辑 孙林 杨天桥

农业出版社出版发行(北京市朝阳区农展馆北路2号)

北京印刷一厂印刷

850×1168mm 32开本 9.125印张 212千字

1993年7月第1版 1993年7月北京第1次印刷

印数 1—20,000 册 定价 4.60 元

ISBN 7-109-03048-2/S·1954

序

在邓小平同志提出的建设有中国特色社会主义理论指引下，成为我国国民经济发展战略重点的农业和教育两个基础性产业和事业的建设正在得到加强。农民技术资格证书制度已在我国农村作为“绿色证书工程”组织实施。农业部水产司组织编写的农(渔)民技术资格证书制度培训统编教材《淡水养鱼基础知识》和《淡水养鱼技术》的出版发行，对于水产行业推行绿色证书制度，培养一支有文化、懂技术、善经营、会管理的农(渔)民技术骨干队伍，使水产养殖业发展成为农村经济的支柱产业，辅助广大农(渔)民早日致富奔小康，同时丰富和改善我国人民膳食结构都将起到重要作用。这套淡水养鱼初等技术培训教材，内容丰富、新颖，知识较为系统，实用性强，适用面广。《淡水养鱼基础知识》为通用本，包括了水生生物、水化学、渔业经营管理、渔业法规、渔业机械和鱼病防治等内容。《淡水养鱼技术》根据北方、长江流域和南方等不同地域及气候条件的需要，分三个版本编印。书中既介绍了普通家鱼从鱼苗孵化到养成的全过程生产技术，又介绍了名、特、优水产品的养殖技术。这套教材除用于农(渔)民绿色证书制度淡水养鱼专业培训，还作为水产职业技术学校、县乡水产技术推广站站岗培训 and 国营、集体渔场技工培训教材。在此，应向付出巨大努力的编著者表示感谢。

我希望，通过这套规范化教材的出版，能够推动水产行业“绿色证书工程”的实施，使科教兴渔真正落到实处。

农业部副部长

(李维宁)

前 言

我国长江流域，淡水水域辽阔，均可采取不同形式发展水产养殖业，是我国主要的淡水鱼产区。自改革开放以来，由于党的政策调动了广大渔民群众的积极性，养鱼生产迅速发展，积累了丰富的经验。在此同时，也提出了新的要求，进一步发展越来越有赖于科学技术的提高。为了适应这一形势发展的需要，我们受农业部水产司的委托，遵照《国务院关于大力发展职业技术教育的决定》中有关逐步实行农民技术资格证书制度的规定，根据农业部拟订的《淡水养殖渔民培训教材编写大纲》编写了这本适宜于长江流域的培训教材，内容包括饵料和肥料、鱼池建设、主要养殖鱼类的形态和习性、主要养殖鱼类的人工繁殖、鱼苗、鱼种培育、池塘成鱼养殖、大水面三网养鱼、水库养鱼、稻田养鱼、流水养鱼，以及淡水珍珠、河蟹、鳖、黄鳝、龟、泥鳅、鳊鱼、鳙等名特优水产养殖。

在编写过程中，得到了湖北省水产学校杨志高高级讲师的审阅并提出宝贵意见，特此致谢。

本书不仅可作为长江流域淡水养殖渔民岗位培训教材，也可供其他地区及乡村渔技员、职业中学师生参考。

在编写时我们虽然力争做到内容翔实，技术先进，但由于水平限制以及时间仓促、篇幅限制，加之对各地出现的新经验了解不够，不妥和遗漏之处在所难免，恳切希望各地通过试用，发现问题，提出宝贵意见，以便重印时修改。

编 者

1993年2月

主 编 徐杰林 许甲庠

编 者 许甲庠 姚世传

审 稿 (按姓氏笔划为序)

丁松清 刘顺义 孙大力 汪启华

杨志高 张天辉 梁国周

书名题字 刘中一(原农业部部长)

封面摄影 邵树昌

目 录

序

前言

第一章 饵料和肥料	1
第一节 饵料	1
一、饵料的营养成分及其生理功能	2
二、饵料的种类	13
三、饵料系数和饵料的经济效率	19
第二节 肥料	22
一、施肥的作用	22
二、肥料的种类及施肥方法	23
第三节 解决养鱼饵料的途径	26
一、实行科学养鱼，向科学技术要饵肥	27
二、实行综合养鱼，向调整结构要产量	28
三、实行种草养鱼，主养草食性鱼类	29
四、发展和推广配合饵料，提高饵料效率	31
第二章 池塘养鱼	34
第一节 鱼池建设	34
一、鱼池条件	34
二、鱼池改造和环境改良	37
第二节 主要养殖鱼类的形态与习性	40
一、外部形态	40
二、内部构造	42
三、习性	46
四、主要养殖鱼类简介	49
第三节 主要养殖鱼类的人工繁殖	59

一、亲鱼培育	59
二、催情产卵	70
三、鱼卵孵化	81
四、提早春繁	89
五、罗非鱼的人工繁殖技术	90
第四节 鱼苗鱼种培育	93
一、鱼苗培育	93
二、一龄鱼种培育	108
三、二龄鱼种培育	128
四、成鱼池套养鱼种的方法	134
五、苗种运输	136
第五节 池塘成鱼养殖	144
一、鱼种放养	144
二、轮捕轮放	157
三、饲养管理	161
四、怎样实现高产高效益	174
第三章 大水面三网养鱼	178
第一节 三网养鱼的特点和条件	178
一、三网养鱼的特点	178
二、三网养鱼的条件	178
第二节 网围养鱼	179
一、概况	179
二、网围的设计与建造	179
三、鱼种放养	181
四、饲养管理	185
第三节 网拦养鱼	188
一、概况	188
二、拦鱼设备的设计与建造	188
三、鱼种放养	196
四、饲养管理	199
五、成鱼捕捞	201
第四节 网箱养鱼	202

一、网箱养鱼的历史与现状	202
二、网箱的结构与安装	203
三、鱼种放养	205
四、饲养管理	207
五、网箱越冬	208
第四章 其它养鱼方式	209
第一节 水库养鱼	209
一、水库的自然条件和类型	209
二、拦鱼设施	210
三、鱼种放养	214
四、水库天然经济鱼类资源的繁殖保护	217
五、水库捕捞	219
第二节 稻田养鱼	223
一、概述	223
二、养鱼稻田的条件及设施	224
三、鱼种放养	226
四、饲养管理	227
五、处理稻鱼间的关系	228
第三节 流水养鱼	229
一、概述	229
二、流水养鱼池的结构	230
三、流水养鱼方法	233
四、流水养鱼类型	235
第五章 名特优水产养殖	240
第一节 养蚌育珠	240
一、蚌的生物学基础知识	240
二、珍珠的形成原理	241
三、蚌的运输和暂养	242
四、植珠手术	242
五、育珠场地的选择	244
六、养殖方式	245
七、日常管理	245

八、合理采珠	246
九、三角帆蚌的人工繁殖	247
十、人工培育幼蚌	249
第二节 河蟹养殖	251
一、河蟹的生态习性	251
二、蟹苗运输	252
三、幼蟹培育	253
四、成蟹饲养	254
第三节 鳖的养殖	256
一、鳖的生活习性	256
二、养鳖场地的选择和建造	257
三、鳖的繁殖	258
第四节 黄鳝养殖	261
一、黄鳝的生物学特性	261
二、养殖技术	262
第五节 龟的养殖	264
一、龟的生活习性	265
二、龟的繁殖	265
三、龟的饲养管理	266
四、绿毛龟的培育	268
第六节 泥鳅养殖	269
一、泥鳅的习性	269
二、泥鳅的繁殖	269
三、苗种培育	270
四、成鱼饲养	270
第七节 鳊鱼养殖	271
一、鳊鱼的生物学特性	271
二、鳊鱼的人工繁殖	271
三、苗种培育	273
四、成鱼饲养	273
第八节 鳗鱼养殖	274
一、鳗鱼的生活习性	274

二、河鳗的养殖阶段.....	274
三、鳗鱼的养殖方式.....	275
四、养鳗池的建造.....	276
五、鳗苗的饲养.....	277
六、成鳗的饲养.....	280

第一章 饵料和肥料

第一节 饵 料

鱼类是需要从外界摄取食物的异养型动物，它们的食物，称为饵料。

由于鱼类是变温动物，不要消耗大量的能量维持恒定的体温，基础代谢低，因此形成了鱼类饵料转换率较畜禽为高的特点。这样，鱼类从食物中摄入的能量较少，长期的适应，使得鱼类对饵料中起能量主要供给功能的糖类，利用能力差，机体所需的能量由蛋白质和脂肪提供，从而又形成了鱼类对蛋白质需要量较高的另一特点。鱼类的蛋白质转换率也较畜禽高，如牛为6%，猪12%，鸡20%，而草鱼吃草可达13—20%，鲤鱼摄食调配合理的饵料时高达40—50%。

鱼类生长发育的快慢，除受水质影响外，主要取决于饵料的数量和质量。因此，投喂质优量足的饵料，是获得高产的物质保证。但在生产中，饵料往往又是限制高产高效益的重要因素，原因是：数量不充足，调配不合理，喂养不科学。尤其是精养时，饵料支出已占整个养鱼生产物化成本的一半以上，严重影响养鱼生产的比较效益。所以，降低饵料成本，保证养鱼高产高效益，是促进生产持续稳定发展的首要问题。

养殖鱼类的种类甚多，食性又各不相同，投喂什么饵料，应由所养种类及其不同生长发育阶段，对营养物质的要求决定。因此，只有在了解鱼的营养需要后，才能广辟饵料源，充分利用当地资源，进行必要的调制，保证合理供给，提高喂养效果，不断降

本增益。

一、饵料的营养成分及其生理功能

几乎所有的饵料，都含有蛋白质、脂肪、糖类、无机盐和维生素五种营养成分(营养素或养分)。饵料的种类不同，或虽是同一种饵料，由于采集时间、加工方法、贮藏保管的不同，所含成分往往并不相同。为便于大家查阅参考书籍，现将饵料的营养成分以图解形式表达如图1-1。另将常用饵料的营养成分，录制成表1-1。

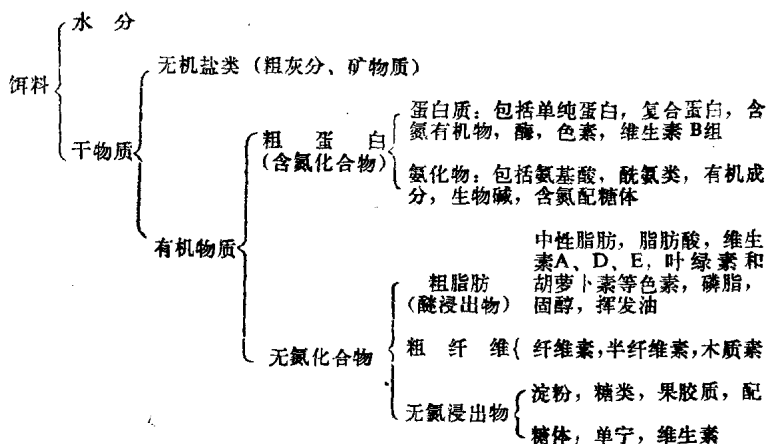


图 1-1 饵料的营养成分

(一) 蛋白质 饵料的蛋白质指粗蛋白，是含氮化合物的总称，包括蛋白质、氨基酸、含氮有机物和氮化物。由于蛋白质中含氮量为16%，故只要知道饵料的含氮量，乘6.25，就能知道该饵料的粗蛋白含量。饵料所含蛋白质的数量与质量差别很大。动物性饵料的蛋白质含量高、质量好，植物性饵料则质次量少。

蛋白质的主要生理功能有三：一是构成组织细胞的主要原料，是生长和繁殖不可缺少的物质；二是在生命活动中，各组织需不断地利用蛋白质修补和更新，新陈代谢所需的酶、激素也是蛋白质，所以是维持正常代谢的必需物质；三是提供鱼体能量的

表 1-1 常用饲料的营养成分(%)

饲料名称	水分	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	灰分
黄 豆	13.7	36.2	16.1	3.8	25.3	4.9
蚕 豆	11.4	13.8	2.0	6.6	63.0	3.2
玉 米	13.5	8.8	4.5	2.1	69.6	1.5
大 麦	14.5	10.0	1.9	4.0	67.1	2.5
甘薯(干)	13.0	5.7	0.5	1.4	77.0	2.4
豆饼(干)	11.4	41.6	5.3	5.3	30.5	5.9
花 生 饼	10.0	45.5	8.0	4.8	25.2	6.5
棉 籽 饼	12.3	35.3	5.0	8.3	29.9	8.2
亚 麻 饼	11.2	27.2	11.3	9.7	29.2	11.4
菜 籽 饼	10.2	24.5	1.1	7.1	41.7	15.3
麸 皮	11.6	13.6	4.1	9.6	55.5	5.6
米 糠	11.8	10.8	12.0	8.4	47.0	10.0
米 酒 糟	79.7	5.6	3.2	1.1	9.3	1.1
高粱酒糟	64.7	8.2	4.1	3.8	15.8	3.4
啤 酒 糟	76.9	6.9	1.6	3.8	9.5	1.3
豆 渣	87.6	3.5	1.3	1.9	5.1	0.6
甘 薯	74.6	1.6	0.4	0.6	22.2	0.6
南 瓜	86.8	1.7	1.1	1.3	8.2	0.9
白 菜	84.7	2.5	0.7	2.4	8.1	1.6
甘 薯 藤	87.6	2.1	0.7	2.4	5.9	1.3
马铃薯茎叶	90.1	1.1	0.6	2.8	3.3	2.1
稻 草	6.0	3.8	0.8	23.9	40.9	14.6
玉 米 芯	12.2	2.9	0.8	36.9	45.3	1.9
玉 米 秆	9.4	5.9	1.6	30.7	46.6	5.8
紫云英(干)	13.5	17.5	2.5	23.8	36.0	6.7
紫云英(青)	91.0	1.3	0.6	1.5	5.0	0.6
黑麦草(青)	75.0	3.4	1.0	6.2	11.6	2.8
苏丹草(青)	82.4	1.8	0.4	5.4	8.2	1.8
苦 草	96.7	0.6	0.1	0.7	1.2	0.7
浮 萍	90.2	1.4	0.6	1.2	4.4	2.2
水 浮 莲	91.8	1.2	0.4	1.8	2.9	1.9
风 眼 莲	94.9	1.0	0.2	0.9	1.8	1.2
喜旱莲子草	77.5	3.2	0.3	2.6	11.9	4.5

(续)

饵料名称	水 分	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	灰 分
芜 萍	96.38	1.04	0.27		1.75	0.56
蚕蛹(干)	6.2	54.4	23.1	5.1	8.6	2.6
小 虾	17.0	55.5	5.5		4.4	17.3
鱼 粉	11.9	65.0	8.9	0.2	5.1	9.1
血 粉	10.4	84.5	0.2		2.5	2.4
骨 肉 粉	6.0	53.4	9.9	2.0	0.7	28.0
丝 蚯蚓	81.8	8.6	4.4		3.8	1.4
水蚤(干)	0.32	44.61	5.15		16.75	33.17
蛻 子	85.0	5.3	2.0		7.0	0.7

一种来源。以鲤鱼为例，在水温22—24℃下，每500克体重，每天需0.35克蛋白质，作修补和更新的原料，当低于此值时，鱼体消瘦，产品的质量下降；长期不足，体重减轻，最终导致死亡；只有超过这一基本数量后，鱼体才会生长。

鱼的种类、食性、年龄、季节不同，对蛋白质的需要量不同。一般说，生长旺季需要量大；肉食性鱼类的需要量大(杂食性次之，植食性最少)；幼鱼阶段比成鱼期需要量高。如鳗鱼、虹鳟要求含40—55%蛋白质的饵料；青鱼需28—40%；罗非鱼为25%；一龄鲤鱼要求不低于35%，二龄只要20%左右即可。

饵料的蛋白质含量，并不是越高越好。由于摄入的蛋白质，先供修补、更新和增长之用，稍多则贮存在肌肉、肝脏、血液中，再有多余就转化成脂肪备用，过多时会促进鱼体代谢增强，妨碍脂肪积累，还会因产生过多的代谢产物如酸等，轻则影响正常生长，重则发生中毒现象。另因蛋白质含量高的饵料，价格常较贵，用来替代价廉的脂肪和糖类饵料作能源，很不经济。

蛋白质由氨基酸构成。饵料中常含20多种氨基酸，其中有10种氨基酸，鱼体在代谢时无法替代，又不能合成，或合成的量远不敷需要，必须从饵料中获得，故称为必需氨基酸。含全部必需氨基

酸的蛋白质，才有可能满足鱼类的营养需要，叫做完全蛋白质。常用饵料含有必需氨基酸的情况如表1-2。

表 1-2 鱼类常用饵料的必需氨基酸含量(%)

氨基酸 饵料	精氨酸	赖氨酸	蛋氨酸	色氨酸	异亮氨酸	亮氨酸	苯丙氨酸	苏氨酸	缬氨酸	组氨酸
白 鱼 粉	6.37	7.74	1.55	0.80	3.47	5.95	3.22	3.21	4.64	1.46
秘鲁鱼粉	6.98	6.55	1.30	0.69	3.14	5.77	3.31	3.27	3.53	2.50
血 粉	3.50	6.90	0.90	1.00	1.00	10.30	6.10	3.70	6.50	4.20
羽 毛 粉	5.60	1.50	0.052	0.75	2.06	2.77	1.74	2.07	2.50	0.75
干 蚕 蛹	3.82	3.65	1.25	0.63	2.51	4.44	3.93	1.65	3.30	1.54
豆 饼	2.80	2.50	0.60	0.60	2.60	3.40	2.20	1.70	2.40	1.10
棉 籽 饼	3.10	1.20	0.072	0.47	1.60	2.10	2.20	1.20	1.80	1.10
花 生 饼	5.90	2.30	0.040	0.05	2.00	3.70	2.70	1.50	2.80	1.20
大 麦	0.50	0.30	0.12	0.13	0.77	0.67	0.48	0.23	0.48	0.20
麸 皮	1.00	0.40	0.10	0.30	0.60	0.90	0.50	0.40	0.70	0.30
米 糠	3.50	0.50	0.54	1.10	0.40	0.60	0.40	0.40	0.60	2.20
纸浆酵母	1.95	2.94	0.40	0.52	—	—	—	—	—	—
啤酒酵母	2.20	3.40	1.00	0.80	—	—	—	2.50	—	1.30
Y ₁₇ 正烷烃 石油酵母	2.20	3.70	0.01	2.30	3.00	4.20	2.30	3.00	3.20	0.70
苜 蓿 粉	0.80	0.90	0.29	0.21	0.81	1.20	0.70	0.63	0.90	0.29

蛋白质的营养价值，主要取决于氨基酸的组成。当饵料中各种必需氨基酸的含量和比值，与鱼类对氨基酸的组成要求相适应时，称平衡蛋白质。投喂这种优质蛋白质，养鱼效果则好。倘若饵料中某些必需氨基酸含量过低或缺乏，会限制其它氨基酸的正常利用，所缺或不足的必需氨基酸叫限制性氨基酸，其中最缺的一种称第一限制性氨基酸，依次为第二、第三限制性氨基酸。目前所用饵料主要是植物性饵料，赖氨酸的含量低，鱼体不能合成，也不能以任何类似的氨基酸替代，故常是第一限制性氨基酸。蛋氨酸和色氨酸则是第二、第三限制性氨基酸。

各种养殖鱼类对氨基酸数量和比例的具体要求，尚无确切的标准。一般是通过投喂试验，或参考各种鱼类的鱼体蛋白组成加以判断。为便于应用，转录表 1-3、表 1-4 及表 1-5，供参考。

表 1-3 鲤鱼对必需氨基酸的需要量

氨基酸的种类	占饵料干物质的%	占饵料中蛋白质总量的%	占赖氨酸的% (赖氨酸 100%)	氨基酸的种类	占饵料干物质的%	占饵料中蛋白质总量的%	占赖氨酸的% (赖氨酸 100%)
精氨酸	1.2	6.0	80	苯丙氨酸	1.4	7.0	90
组氨酸	0.5	2.5	33	苏氨酸	0.6	3.0	42
赖氨酸	1.5	7.5	100	亮氨酸	1.4	7.0	90
缬氨酸	0.8	4.0	53	异亮氨酸	0.7	3.5	48
蛋氨酸	0.5	2.5	25				

注：

1. 缺色氨酸数据。
2. 饵料的总蛋白量为20%。

表 1-4 饵料中必需氨基酸的最适量及比例

氨基酸的种类	占饵料干物质的%	占饵料中蛋白质总量的%	占赖氨酸的% (赖氨酸为 100%)	氨基酸的种类	占饵料干物质的%	占饵料中蛋白质总量的%	占赖氨酸的% (赖氨酸为 100%)
精氨酸	2.4	6.0	120	色氨酸	0.2	0.5	10
组氨酸	0.7	1.8	36	苯丙氨酸	2.1	5.1	102
缬氨酸	1.3	3.2	64	苏氨酸	0.9	2.2	44
赖氨酸	2.0	5.0	100	亮氨酸	1.6	3.9	78
蛋氨酸	1.6	4.0	80	异亮氨酸	0.9	2.2	44

注：

1. 缺酪氨酸和半胱氨酸的数据。
2. 饵料中总蛋白量为40%。