

昆虫人工饲料手册

王延年 郑志庆 周永生等 编著



上海科学技术出版社

昆虫人工饲料手册

王延年 郑忠庆 周永生等 编著

上海科学技术出版社

内 容 简 介

本书内容共分三大部分。第一部分介绍昆虫人工饲料的类别、成分、设计和配制等基本知识。第二部分以三化螟、蓖麻蚕、粘虫、蚊虫和家蝇为例,详细阐述了昆虫人工饲料的配制方法和饲养技术。第三部分介绍了 200 余种重要昆虫的人工饲料配方,每一配方还附有配制技术、饲养方法及饲养结果摘要。

本书可供农、林、医学、农药等专业从事昆虫饲养的工作人员使用,亦可供植保人员及从事有关昆虫研究的人员参阅。

昆虫人工饲料手册

王延年 郑忠庆 周永生等 编著

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路 450 号)

新华书店上海发行所发行 上海中华印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 9.75 插页 4 字数 210,000

1984 年 6 月第 1 版 1984 年 6 月第 1 次印刷

印数: 1—6,500

统一书号: 16119·803 定价: (科五) 2.25 元

前 言

用人工饲料饲养昆虫是研究昆虫学的基本技术之一。使用这一技术不受季节和寄主等因子的严格限制，能终年为各学科研究提供试验虫源。由于人工饲料的成分能够规定和控制，使用这一技术不仅可以研究昆虫的营养需要和测定杀虫剂、抗虫作物的效果，还能大量繁殖生理标准较一致的昆虫，为生物防治和发展资源昆虫服务。

昆虫人工饲料的研究已有 70 多年的历史。到目前为止，国内外报道的各类人工饲料配方已有 1000 多个，饲养的昆虫达 760 余种。本手册收集了其中具有重要经济意义和代表性的 200 多种昆虫的饲料配方，同时介绍了昆虫人工饲料的类别、成分和设计等基本知识；另以三化螟和蚊虫等为例，详细阐述了昆虫人工饲料的配制及其饲养技术等。

本书在介绍各类配方同时，还介绍了该配方的配制方法和饲养方法，这些方法多半是一些技术要点，具体操作可参阅第三、第五章的内容。少数饲料配方附有较详细的操作方法，这些方法虽然也有一定的代表性，但一般只适宜饲养相近的种类。如果需要更详尽的描述，可根据各章的参考文献查阅原文。

各饲料配方和操作技术中所使用的计量单位已做了初步统一，但对各饲料成分含量的表达仍按原文所示。因此，当按照书中配方配制饲料时，必需注意“饲料组成”后面括号中所

指明的单位。

为行文方便,有些饲料成分的名称做了省略,例如纤维素粉和酵母粉写成“纤维素”和“酵母”、蒸馏水写成“水”以及配制中要求加工成粉状的成分(除少数必须注明外)均略去“粉”字。

当一个饲料可用于饲养三种以上的昆虫时,目录和书中标题中只列举一种昆虫的汉名,其余种类列在“饲养结果”中。

在本书第五章中,蓖麻蚕的饲料和饲养方法由陈淡贞撰写,粘虫的饲料和饲养方法由阙秀芳撰写,蚊虫的饲料和饲养方法由潘家复和缪建吾撰写,家蝇的饲料和饲养方法由张泰平和徐薇撰写。本书的编写得到所领导的支持与鼓励;另承刘秀琼教授审阅全稿,范滋德教授校正蝇类学名,董其兰同志协助校对文字,林爱莲同志绘制插图,郇一平、何金林等同志提出宝贵意见,特此一并致谢。

由于我们水平有限,书中难免有谬误之处,希望读者批评指正。

编 者

1982年10月于中国科学院上海昆虫研究所

目 录

第一章 昆虫人工饲料的类别和成分	1
一、人工饲料的类别	1
1. 全纯饲料	1
2. 半纯饲料	2
3. 实用饲料	2
二、人工饲料的基本营养成分	3
1. 蛋白质和氨基酸	3
2. 糖类	5
3. 脂肪酸和固醇	5
4. 维生素	8
5. 无机盐	9
三、人工饲料常用的天然营养物质	10
1. 酵母	10
2. 麦胚	11
3. 大豆	11
4. 其他	12
第二章 昆虫人工饲料的设计	13
一、取食刺激	13
二、物理性状	15
三、营养平衡	16
四、防止污染	18

第三章 配制饲料的程序和技术	20
一、准备工作	20
1. 饲料成分的检验	20
2. 饲料成分的加工	21
3. 器具消毒	22
4. 配制维生素混合液	22
5. 配制混合盐	23
二、配制饲料	23
1. 混合	24
2. 加热	24
3. 灭菌	25
4. 分装和贮藏	26
第四章 饲养设备和技术	27
一、完全饲养的基本设备	27
1. 养虫室	28
2. 无菌室	29
3. 恒温培养箱和其他设备	29
二、饲养的一般技术	30
1. 虫卵消毒	30
2. 接种	32
3. 调换饲料	32
4. 化蛹	33
5. 成虫交配和产卵	34
6. 饲养密度	35
7. 饲养卫生	35
第五章 饲养实例	37
一、三化螟的饲料和饲养方法	37
二、蓖麻蚕的饲料和饲养方法	42

三、粘虫的饲料和饲养方法	46
四、蚊虫的饲料和饲养方法	50
五、家蝇的饲料和饲养方法	58

第六章 鳞翅目昆虫饲料配方

1. 三化螟	61
2. 二化螟	67
3. 玉米螟	73
4. 巨座玉米螟	77
5. 玉米禾螟	78
6. 早熟禾草螟	80
7. 小蔗螟	80
8. 印度谷螟	82
9. 地中海粉螟	83
10. 粉斑螟	83
11. 松斑螟	84
12. 干果螟	85
13. 米蛾	86
14. 大蜡螟	88
15. 小地老虎	89
16. 西部灰地虎	90
17. 粒肤地虎	92
18. 原切根虫	92
19. 棉铃虫	93
20. 烟芽夜蛾	95
21. 苜蓿银纹夜蛾和芹菜夜蛾	97
22. 一星粘虫和黄条粘虫	97
23. 莎草粘虫	99
24. 亚热带粘虫	100
25. 粉纹夜蛾	101

26. 甜菜夜蛾等九种夜蛾科昆虫	103
27. 豆杂色夜蛾	104
28. 大螟	104
29. 翠纹金刚钻	106
30. 草地螟	106
31. 家蚕	107
32. 蓖麻蚕	111
33. 多音天蚕等五种天蚕蛾	112
34. 借古比天蚕蛾	113
35. 白条天蛾	114
36. 一种天蛾	115
37. 烟草天蛾	116
38. 网纹卷叶蛾	117
39. 桔卷叶蛾	118
40. 红带卷叶蛾	119
41. 云杉卷叶蛾	120
42. 蔷薇斜条卷叶蛾	121
43. 西方云杉卷叶蛾	121
44. 石竹卷叶蛾	122
45. 一种苹卷叶蛾	123
46. 茶黄卷叶蛾	123
47. 美核桃小卷叶蛾	125
48. 梨小食心虫	125
49. 苹果蠹蛾	126
50. 松梢卷叶蛾	129
51. 欧松梢卷叶蛾	129
52. 盐泽灯蛾	130
53. 洋槐木蠹蛾	131
54. 豹蠹蛾	133

55. 秋星尺蠖	134
56. 冬尺蠖	134
57. 森林天幕毛虫	135
58. 木毒蛾	136
59. 黄杉毒蛾	138
60. 舞毒蛾	139
61. 红铃虫	140
62. 麦蛾	143
63. 桃枝麦蛾	144
64. 桃透翅蛾	145
65. 桃小透翅蛾	146
66. 小菜蛾	147
67. 桔春风蝶	148
68. 大菜粉蝶	149
69. 小菜粉蝶	150

第七章 鞘翅目昆虫饲料配方..... 151

1. 棉铃象甲	151
2. 胡椒象甲	155
3. 梅象	156
4. 苜蓿象甲	157
5. 好斗象甲	158
6. 葡萄黑象甲	159
7. 白松脂象甲	159
8. 伊里安蔗象甲	160
9. 谷象和玉米象	161
10. 米象	162
11. 中欧山松大小蠹	162
12. 落叶松(八)齿小蠹	163
13. 加州齿小蠹	164

14. 波纹棘胫小蠹	165
15. 日本丽金龟	165
16. 黄瓜条叶甲	166
17. 黄瓜十一星叶甲	167
18. 玉米幼芽根叶甲	168
19. 马铃薯甲虫	169
20. 草原谷金针虫	170
21. 栎红天牛	171
22. 刺槐天牛	172
23. 瓦角天牛	173
24. 大豆象	174
25. 小眼谷盗	175
26. 赤拟谷盗	175
27. 杂拟谷盗	176
28. 大谷盗	177
29. 大黄粉虫	178
30. 米扁虫	179
31. 锯角盗	180
32. 家具皮蠹	182
33. 具斑皮蠹	182
34. 谷斑皮蠹	183
35. 七星瓢虫和异色瓢虫	184
36. 澳洲瓢虫	185
37. 墨西哥豆瓢虫	186

第八章 双翅目昆虫饲料配方

1. 葱地种蝇	188
2. 甘蓝地种蝇	189
3. 灰地种蝇	190
4. 毛跗地种蝇	191

5. 麦瘦种蝇	192
6. 甜菜泉蝇	193
7. 美洲锥蝇	194
8. 丝光绿蝇	197
9. 伏蝇	198
10. 雪松果蝇	200
11. 黑尾果蝇	200
12. 高粱芒蝇	201
13. 西方角蝇	202
14. 家蝇	203
15. 厩螫蝇	205
16. 刺舌蝇	207
17. 眼疾黑杆蝇	208
18. 一种眼疾蝇	208
19. 胡萝卜茎蝇	209
20. 桔小实蝇	210
21. 橄榄实蝇	210
22. 巴氏白蛉	212
23. 拟蚊蠓属	212
24. 埃及伊蚊	213
25. 一种盐泽伊蚊	215
26. 尖音库蚊等九种蚊虫	216
27. 中华按蚊	217
28. 虻	218

第九章 半翅目昆虫饲料配方

1. 豆荚盲蝽和牧草盲蝽	220
2. 大马利筋长蝽	221
3. 一种花蝽	222
4. 豌豆蚜	223

5. 豆豉芽蛾	226
6. 棉蚜	227
7. 桃蚜	228
8. 紫萼叶蝉	229
9. 黑尾叶蝉	231
10. 一种泡沫蝉	233
11. 桔粉蚧	234
第 十 章 膜翅目昆虫饲料配方	237
1. 麦茎蜂	237
2. 苜蓿切叶蜂	239
3. 松毛虫赤眼蜂	239
4. 短管赤眼蜂	241
5. 一种埃姬蜂	242
6. 一种姬蜂	243
7. 台湾姬小蜂	245
8. 一种姬蜂	245
9. 一种小蜂	247
10. 蚂蚁	249
第十一章 直翅目昆虫饲料配方	251
1. 沙漠蝗和飞蝗	251
2. 赤腿蚱蜢	253
3. 双带蚱蜢和迁徙蚱蜢	253
4. 家蟋蟀	254
第十二章 蜚蠊目昆虫饲料配方	257
1. 美洲大蠊	257
2. 德国蜚蠊	259
第十三章 脉翅目、蚤目和等翅目昆虫饲料配方	261

1. 绿草蛉	261
2. 加州草蛉	262
3. 猫栉头蚤	263
4. 东方鼠蚤	264
5. 家白蚁和黄胸散白蚁	265
参考文献	267
附录	286
(一)常用的混合盐	286
(二)常用的维生素混合物	287
(三)常用的天然营养物的化学组成	288
(四)昆虫学名索引	290

第一章 昆虫人工饲料的类别和成分

一、人工饲料的类别

人工饲料是与天然食料或天然饲料相对的一种通称。从广义上讲,凡是经过加工配制的任何饲料都称为人工饲料。

由于昆虫的种类极多,用于饲养各种昆虫的饲料在成分、纯度、配制方法和应用的目的等方面,有时相差很大,因此在人工饲料的发展中出现了很多饲料名称,如合成饲料、半合成饲料、化学规定饲料、规定饲料、半规定饲料、全化学规定饲料、全纯饲料、半纯饲料、实用饲料、半人工饲料和简化饲料,等等。为了减少混乱,近年来国内外多以饲料的纯度为基准,将昆虫人工饲料分为三大类型。

1. 全纯饲料(holldic diets)

全纯饲料又称化学规定饲料(chemically defined diets)或规定饲料(defined diets)。由已知化学结构的纯物质组成的饲料,称化学规定饲料;由大多数纯化学物质加上一种或数种未知结构,但已知纯度的精制产品(如经提纯的干酪素、植物油、淀粉等)组成的饲料,称为规定饲料。

化学规定饲料或规定饲料的成本很高,饲养效果也难达到自然界生长的水平。这类饲料主要用于研究昆虫的营养需要和代谢途径,也用于测定某些特定的化合物(如取食刺激物

和抑制物等)和寄主植物(如抗虫植物的组织及其提取物等)对昆虫取食和生长发育的影响等。

琼脂是从海藻等植物中提纯的多糖胶,它的作用是保持饲料的物理性状,对昆虫没有营养价值,含水分较高的化学规定饲料中常使用这种物质。由于琼脂中混有微量的无机盐和生物素,用含有琼脂的全纯饲料进行无机盐及生物素的定性和定量需要研究有一定的困难。

分析纯的干酪素(或其他蛋白质)也常含有少量的维生素和类脂。用含有此类物质的规定饲料进行维生素或胆固醇的定性定量研究时,需先用溶剂处理。同样,也要注意其他饲料成分所含的杂质对营养研究和生测可能产生的影响。

2. 半纯饲料(meridic diets)

这类饲料的成分多数是纯化学物质或者是经过提纯的物质,但是还含有一种或数种来源于动物、植物或微生物的尚未纯化的物质(如肝脏、叶子粉、酵母以及它们的粗提物等)。这种未经纯化的物质可以作为某一类营养成分(如脂类或维生素等)的来源,也可以作为多种营养成分的增补物质。

半纯饲料的理化性状便于控制,能较好地适应昆虫取食和生长发育的需要。用这类饲料饲养昆虫,不仅能为各种试验提供一定数量的材料,而且能进行一些初步的营养和嗜食特性的研究。目前,实验室中使用的昆虫人工饲料多半属于这一类型。

3. 实用饲料(practical diets)

这类饲料主要由未经提纯的天然营养物质组成。这些天然物质能提供昆虫所需要的全部或大部分营养成分,但是也

含有一些昆虫不能利用的或者对昆虫取食和生长发育有害的物质。

实用饲料配制简便、成本低廉，适用于大量饲养。鞘翅目、双翅目和蜂蠅目下的一些种类容易适应这类饲料，但很多植食性昆虫（尤其是那些对取食的化学刺激和营养成分的比例要求较高的种类）尚不能用这类饲料大量饲养。今后随着对昆虫营养需要和选食机理的深入了解，这类饲料的应用将会愈来愈广。

二、人工饲料的基本营养成分

昆虫所需要的营养成分与高等动物基本相同。因此，不论那一种类型的饲料，都必须含有蛋白质、糖类、脂类、维生素和无机盐。

1. 蛋白质和氨基酸

蛋白质是构成昆虫虫体的主要物质，也是昆虫进行生命活动的物质基础之一。除少数靠体内共生物的帮助能以纤维素为生的种类之外，绝大多数昆虫都必须从食物中摄取蛋白质，并通过消化将大分子的蛋白质分解成小分子的氨基酸，吸收后在体内组成适合本身生命活动所需要的各种蛋白质。所以从本质上说，昆虫对蛋白质的需要就是对氨基酸的需要。组成蛋白质的氨基酸有二十种左右，它们以不同的组合和排列构成各种各样的蛋白质。一种饲料其蛋白质价值如何，主要看它的氨基酸组成，以及在消化过程中所分解出来的各种氨基酸的量是否能满足昆虫体内合成的需要。从体内合成蛋白质的需要来说，这二十种氨基酸都不可缺少。但昆虫在体内