

# 资源昆虫

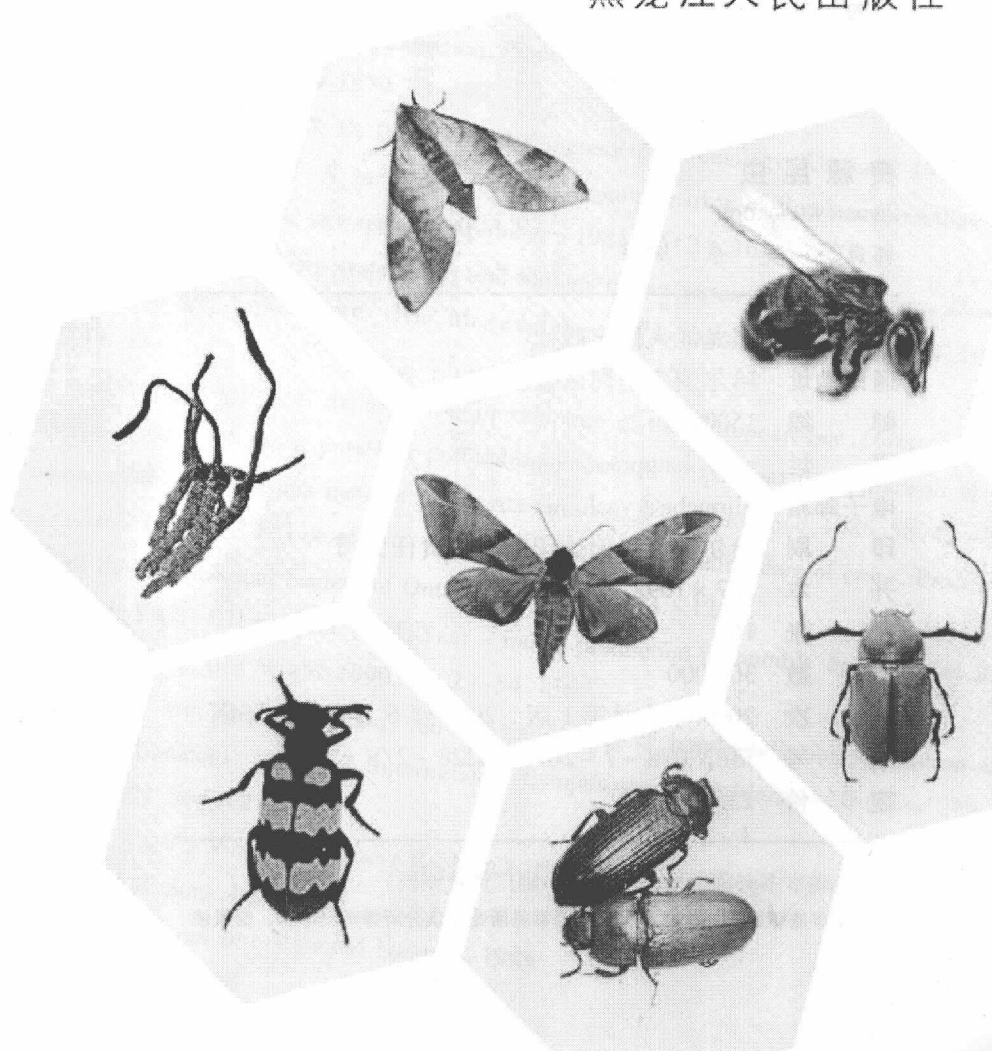
韩岚岚 樊东 编著  
赵奎军 主审



# 资源昆虫

韩岚岚 樊东 编著  
赵奎军 主审

黑龙江人民出版社



---

图书在版编目(CIP)数据

资源昆虫/韩岚岚,樊东编著. —哈尔滨:黑龙江人民出版社,2009.6  
ISBN 978-7-207-08228-2

I. 资... II. ①韩... ②樊... III. 经济昆虫—饲养管理 IV. S899

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第106338号

---

责任编辑:李智新

封面设计:张目光

## 资源昆虫

Ziyuan Kunchong

韩岚岚 樊东 编著

---

出版发行 黑龙江人民出版社  
通讯地址 哈尔滨市南岗区宣庆小区1号楼  
邮 编 150008  
网 址 www.longpress.com  
电子邮箱 hljrmcbs@yeah.net  
印 刷 哈尔滨天兴速达印务有限责任公司  
开 本 787×1092毫米 1/16  
印 张 16  
字 数 300 000  
版 次 2009年6月第1版 2009年6月第1次印刷  
书 号 ISBN 978-7-207-08228-2/S·110  
定 价 23.00元

---

(如发现本书有印制质量问题,印刷厂负责调换)

本社常年法律顾问:北京市大成律师事务所哈尔滨分所律师赵学利、赵景波

# 前 言

本书汇集了饲用、食用、药用、工业、观赏、授粉等方面的主要资源昆虫的开发和应用的状况,客观反应了我国资源昆虫在这几个领域里开发利用的现状。

目前,随着营养学、医药学和食品科学等学科研究的进一步发展,资源昆虫日益显示出令人瞩目的经济价值、社会价值。许多国家已着手用现代科学技术从食用、药用、商贸、生防等方面进行系列开发。现在,越来越多的技术与市场信息显示,昆虫资源,是一个很有发展前途的领域,它将成为我国今后昆虫资源工业化利用、并转化为经济效益的一个重要途径。

全书共分五篇26章,其中1~14章由韩岚岚编写,15~26章由樊东编写。

由于资源昆虫涉及面广,编者水平和时间有限,不当之处在所难免,敬请读者批评指正,以便今后修改完善。

编 者  
2008年7月

# 目 录

## 第一篇 饲用、食用昆虫

<b>第一章 家蝇</b> .....	(3)
第一节 形态特征 .....	(3)
第二节 生物学特性 .....	(4)
第三节 饲养技术 .....	(5)
第四节 家蝇幼虫的利用 .....	(9)
<b>第二章 黄粉虫</b> .....	(12)
第一节 形态特征 .....	(12)
第二节 生活习性 .....	(13)
第三节 饲养技术 .....	(14)
第四节 黄粉虫的开发和利用 .....	(16)
<b>第三章 中华蜜蜂</b> .....	(20)
第一节 形态特征 .....	(20)
第二节 生物学特性 .....	(20)
第三节 饲养技术 .....	(22)
第四节 产品的加工利用 .....	(28)
<b>第四章 鼎突多刺蚁</b> .....	(32)
第一节 形态特征 .....	(32)
第二节 生物学特性 .....	(33)
第三节 生态条件 .....	(35)
第四节 经济价值 .....	(36)
第五节 饲养技术 .....	(38)
第六节 产品加工 .....	(40)
<b>第五章 豆天蛾</b> .....	(43)
第一节 形态与分类 .....	(43)

第二节	生物学特性 .....	(44)
第三节	营养的价值 .....	(44)
第六章	虫茶 .....	(48)
第一节	形态特征及生物学特性 .....	(48)
第二节	营养成分及加工 .....	(49)
第七章	柞蚕蛹的食用 .....	(51)
第一节	营养成分 .....	(51)
第二节	食用 .....	(54)
第三节	制药 .....	(54)
第四节	蛹油的生产工艺及综合利用 .....	(56)
第五节	蚕蛾的利用 .....	(57)
第六节	蛾卵、蚕粪的利用 .....	(58)

## 第二篇 药用昆虫

第八章	地鳖虫、桑螵蛸 .....	(61)
第一节	地鳖虫 .....	(61)
第二节	桑螵蛸 .....	(66)
第九章	冬虫夏草 .....	(69)
第一节	冬虫夏草和寄主昆虫的药用历史及发展现状 .....	(69)
第二节	冬虫夏草和寄主昆虫的形态分类 .....	(70)
第三节	冬虫夏草与寄主——蝠蛾昆虫的生态学和生物学特性 .....	(71)
第四节	冬虫夏草药材的采收与质量鉴定 .....	(78)
第五节	冬虫夏草与蝠蛾昆虫的理化性质及药理作用 .....	(80)
第六节	冬虫夏草与蝠蛾昆虫人工培育和产业化现状 .....	(83)
第七节	冬虫夏草和蝠蛾昆虫人工培育技术 .....	(84)
第十章	蛹虫草 .....	(89)
第一节	形态特征 .....	(89)
第二节	生活条件及特性 .....	(90)
第三节	培养技术 .....	(91)
第四节	经济价值 .....	(95)
第十一章	蚂蚁的药用 .....	(96)
第一节	概况 .....	(96)
第二节	蚂蚁的防治作用 .....	(98)

第十二章 斑蝥及斑蝥素·····	(101)
第一节 早期对斑蝥类资源昆虫的认识·····	(101)
第二节 芫菁的主要特征及习性·····	(102)
第三节 主要种类·····	(103)
第四节 斑蝥的有效成分·····	(104)
第五节 斑蝥素的提取·····	(107)
第六节 斑蝥素产品及用途·····	(108)
第十三章 蜂毒资源的开发利用·····	(110)
第一节 蜂毒概述·····	(110)
第二节 蜂毒采集·····	(114)
第三节 蜂毒质量控制·····	(114)
第十四章 蚁狮·····	(117)
第一节 中国蚁狮的种类和形态·····	(117)
第二节 生活史和习性·····	(118)
第三节 蚁蛉的人工繁殖·····	(121)
第四节 蚁狮的药用价值及利用前景·····	(121)
第十五章 蝎子与蝎毒·····	(123)
第一节 蝎子·····	(123)
第二节 蝎毒·····	(130)

### 第三篇 工业昆虫

第十六章 紫胶虫·····	(139)
第一节 紫胶的加工与利用情况·····	(139)
第二节 紫胶虫的形态特征·····	(140)
第三节 紫胶虫的生物学特性·····	(142)
第四节 紫胶虫的生态环境·····	(144)
第五节 放养技术·····	(146)
第十七章 白蜡虫·····	(150)
第一节 利用概况·····	(150)
第二节 形态特征·····	(151)
第三节 生物学特性·····	(153)
第四节 白蜡虫的生态环境·····	(155)
第五节 白蜡生产技术·····	(156)

第六节	白蜡加工	(159)
第十八章	五倍子蚜	(161)
第一节	中国五倍子和倍蚜的种类	(161)
第二节	主要生产性倍蚜的形态特征	(162)
第三节	主要生产性倍蚜的生物学特性	(164)
第四节	五倍子产业化生产技术	(166)
第五节	五倍子的加工利用	(171)
第十九章	天蚕	(174)
第一节	形态特征	(174)
第二节	生物学特性	(174)
第三节	饲养技术	(176)
第四节	制种技术	(177)
第五节	缂丝技术	(177)
第六节	茧丝性状及其用途	(177)
第二十章	柞蚕	(179)
第一节	形态特征和生物学特性	(179)
第二节	生态条件	(182)
第三节	柞蚕的主要生产技术	(182)
第四节	柞蚕茧的加工利用	(186)
第二十一章	胭脂蚧	(189)
第一节	种类	(189)

## 第四篇 观赏昆虫

第二十二章	蝴蝶	(193)
第一节	蝴蝶的起源、演化和分类	(193)
第二节	蝴蝶的工艺美术	(208)
第二十三章	鸣虫	(211)
第一节	一般形态特征和生物学特性	(211)
第二节	常见鸣虫(雄性)的识别	(213)
第三节	鸣虫的捕捉、喂养和管理	(219)



## 第五篇 授粉昆虫

第二十四章	切叶蜂	(225)
第一节	应用概况	(225)
第二节	形态特征	(226)
第三节	生物学特性和生态要求	(227)
第四节	养蜂设备	(229)
第五节	管理技术	(230)
第二十五章	熊蜂	(235)
第一节	形态特征及生物学特征	(235)
第二节	熊蜂的利用	(237)
第二十六章	蜜蜂为温室作物授粉	(238)
第一节	选蜂	(238)
第二节	试验	(239)
参考文献		(241)

# 第一篇 饲用、食用昆虫



# 第一章 家 蝇

家蝇(*Musca domestica* L.)属双翅目、蝇科。家蝇在我国有两个亚种,其中欧洲亚种分布于新疆、甘肃和内蒙古的呼伦贝尔盟;东方亚种在我国广泛分布,又称舍蝇、饭蝇或南方家蝇,为室内最常见的蝇类。家蝇是一种重要的卫生害虫,可传播多种疾病。然而,家蝇繁殖率高、发育周期短、易于饲养、营养丰富,是家畜、禽类和鱼类的一种高等蛋白饲料。

## 第一节 形态特征

### 一、卵

卵粒多为白色、长椭圆形,长约1mm,卵壳背面具2条脊。1g重的家蝇卵约有13 000~14 000粒。

### 二、幼虫

幼虫圆柱形,自虫体的中部向前逐渐尖细。头小,口钩爪状,左侧的较右侧的小。幼虫共3龄。1龄幼虫体长1~3mm,体色透明,无前气门,后气门仅1裂。2龄幼虫体长3~5mm,乳白色,有前气门,后气门2裂。3龄幼虫体长5~13mm,乳黄色;前气门由6~8个乳状突起排列而成,扇形;后气门3裂, D字形。

### 三、蛹

长椭圆形,长约6.5mm,蛹初化时为黄白色,数小时后变为黑褐色。

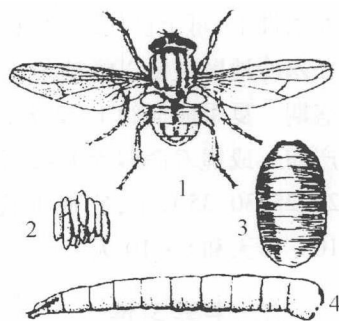


图1-1 家蝇成虫

1. 成蝇 2. 卵  
3. 蛹 4. 幼虫

## 四、成虫

体长5~8mm,灰褐色。眼红褐色,雄蝇顶额窄,在额部两眼几乎接近,雌蝇两眼分离;舐吸式口器;触角芒的上下侧有较长的纤毛。

胸部有4条等宽黑色纵纹,前胸背板中央凹处有纤毛。翅透明,第4纵脉向上弯曲,其末端与第3纵脉相接。足黑褐色,末端有爪1对、爪垫1对和刺状爪间突1个。爪垫上有浓密的微毛,由这些微毛渗出黏性物质。

腹背正中有黑色纵纹。

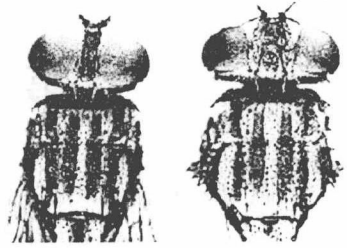


图1-2 家蝇头部特征(左♂,右♀)

## 第二节 生物学特性

### 一、年生活史

在自然条件下,家蝇每年的发生代数与其所处的地区间关系较大。在一般地区每年可发生7~8代,在热带和温带地区1年可繁殖10~20代。在冬季加温饲养条件下,每个世代约15天,全年可正常繁殖24代左右。在温暖地区终年繁殖,在寒冷地区主要以蛹越冬。在江浙一带,每年成蝇3~12月发生,夏、秋季为发生盛期。夏季卵期约1~2天,幼虫期4~6天,蛹期5天,成蝇羽化后不久即可交配产卵。成蝇寿命多为1~2个月,越冬蝇可达4~5个月。供给适宜的营养,在16、20、25、30、35℃下,完成1代需要时间分别为45~51天、24~27天、14~16天、10~13天和8~10天。

### 二、主要习性

成蝇羽化后2~24h即可开始活动、取食。在适宜温度条件下,雄性家蝇羽化后约24h,雌性家蝇约30h后才能交配,有效交配时间约为1h,大多数一生仅交配1次。当温度为35℃时,产卵前期为1.8天;15℃时,为9天;低于15℃一般不能产卵。雌蝇一般将产卵管伸入孳生物深处产卵。卵粒多数粘在一起形成一个卵块。雌蝇每次产卵40~100粒,5天左右产卵1次,一生可产卵4~6次,多达10多次。成蝇寿命越长,则产卵次数越多,产卵量也越大。成虫寿命多为30~60天,在越冬状态下可存活长达半年之久。通常雌蝇寿命长于雄蝇。成蝇杂食性,可取食动物

的排泄物、分泌物、食物残渣、垃圾及植物汁液等物质。成虫期营养对其寿命和产卵量均有较大影响,用奶粉、奶粉+白糖或奶粉+红糖喂饲的成蝇寿命较长,可存活50多天,单雌平均产卵量分别为443粒、414粒、516粒;雌蝇单食白糖水,缺乏蛋白质或氨基酸,则卵巢不能发育。

家蝇成虫善于飞行,1h可飞行6~8km。家蝇有趋光性,喜在白天有光亮处活动。在室内捕捉到的蝇类中,家蝇约占95%~98%。

家蝇的活动受温度的影响较大,在4~7℃时仅能爬动;10~15℃时能爬动和起飞,但不能取食、交配、产卵;20℃以上活动比较活跃。30~35℃时,活动最为活跃;35~40℃时停止活动;45~47℃时,则不能存活。

在20~35℃下,卵经8~24h孵化出幼虫。幼虫又称蝇蛆,具有负趋光性,以孳生地的有机质为食,行动活跃、善钻小孔,活动范围一般不离其原产卵场所。幼虫成熟后,爬到较干燥的环境中化蛹,一般在孳生场所附近的泥土中化蛹。约经5天左右,即可羽化为成虫。

卵、幼虫和蛹期发育的最低温度区间分别为10~12℃、12~14℃和11~13℃,最高存活温度分别为42℃、46℃和39℃。幼虫饲养温度以25~35℃为宜,低于22℃生长周期延长,高于40℃则幼虫会从培养基中爬出,寻找阴凉适温处。成蝇在适温下寿命可达50~60天。产卵前期在30℃时需1.8天,15℃时需9天,15℃以下则不能产卵。成蝇在30℃时最为活跃,30℃以上则静息在阴凉处,45℃以上为致死温度。

家蝇卵的孵化和幼虫生存要求较高的基质含水量,最佳基质含水量为60%~70%;而蛹期的发育则要求较低的基质含水量,一般以40%~50%较为适宜。成虫期则以空气相对湿度50%~80%为宜。

家蝇是耐高密度饲养的种群。幼虫饲养密度因培养基质的不同而差别较大,以麦麸为培养基,每5kg(含水65%)基质可放蝇卵4g,平均可产幼虫533g;以鸡粪为培养基,每5kg(含水65%)基质放蝇卵4g,可产幼虫490g。

### 第三节 饲养技术

#### 一、成蝇的饲养

##### 1. 养殖方式

国内目前养殖成蝇的方式有两种,即笼养和房养。两种养殖方式各有所长,笼养隔离较好,比较卫生,能创造适宜的饲养环境,但房舍利用率不高;房养则可提高房舍利用率,且设备简单,省工省本,比较适宜于大规模连续生产,但管理不善,成

蝇易于逃逸。

### (1) 蝇房的设计

新建蝇房应为一排坐北朝南的单列平板房舍。北面设封闭式走道,中间有一操作间,前后开门。两边蝇房北面开门,由工作间后门通向走道,南面有 $1.7\text{m} \times 1.8\text{m}$ 玻璃窗。每间大小 $38.5\text{m}^3$ ( $2.5\text{m} \times 5.5\text{m} \times 2.8\text{m}$ ),设纱门、纱窗、排风扇和地下火道。这种蝇房大小合适、利用率高、阳光充沛、通风良好。北面封闭式走道能有效地阻止成蝇外逃,冬季还能缓冲北风侵袭,利于室内保温。在室内悬挂一些布条或绳,以扩大成蝇停栖面积。

### (2) 蝇笼设计

蝇笼为木条或直径 $6.5\text{mm}$ 钢筋制成的长方形骨架( $65\text{cm} \times 80\text{cm} \times 90\text{cm}$ ),四周蒙上塑料纱或铁纱或细眼铜纱,同时在蝇笼侧下脚安装一个布套开口,以便喂食、喂水和取放产卵垫。蝇笼宜放置在室内光线充足而不被阳光直射之处。每个蝇笼还应配备一个饲料盘、1个饮水盘和1个用于装产卵垫的小瓷盘。

## 2. 种蝇的获得

最简单的方法是在家蝇活动季节,将适宜的产卵基质暴露于室内外引诱产卵,此后羽化出的成蝇即可作为种蝇。产卵基质用麦麸、米糠加万分之一的碳酸钙水溶液配制成半干半湿状即成,或直接采用饲养蝇蛆的畜禽粪便亦可。经过长期选育,繁殖力和幼虫体重可以明显提高。因此,若能引进优良品系则更为理想,但引进后仍应注意防止退化,应不断复壮、选育。

## 3. 成蝇饲养密度

人工养殖蝇蛆应最大限度地利用养殖空间,以达到高产目的。由于受到环境、季节、房舍及养殖工具等的影响,其养殖密度也不尽相同。通过试验表明:蝇笼饲养,每只种蝇最佳空间为 $11 \sim 13\text{cm}^3$ ,每立方米饲养 $8 \sim 9$ 万只成蝇为宜。

房养的成蝇密度,春秋季节每立方米空间可养 $2 \sim 3$ 万只成蝇。密度过大会导致摄食面积不足、室内空气不畅、人员操作不便,饲料更换频繁也常使成蝇逃逸死亡等问题发生。成蝇放养密度过低,又会影响产量。夏季高温季节,以每立方米放养 $1 \sim 2$ 万只成蝇为宜,如果房舍通风降温设施完善,还可适当增加饲养密度。

## 4. 成蝇饲料

种蝇同其他动物一样也需要足够的蛋白质、糖类和水以维持生命和繁殖力。

成蝇的饲料配方有:

- (1) 奶粉 $50\%$  + 红糖 $50\%$ ;
- (2) 鱼粉糊 $50\%$  + 白糖 $30\%$  + 糖化发酵麦麸 $20\%$ ;
- (3) 蛆粉糊 $50\%$  + 酒糟 $30\%$  + 米糠 $20\%$ ;
- (4) 蛆糞糊 $70\%$  + 麦麸 $25\%$  + 啤酒酵母 $5\%$  + 蛋氨酸 $90\text{mg}$ ;

(5) 蚯蚓糊 60% + 糖化玉米糊 40% ;

(6) 糖化玉米粉糊 80% + 蛆糞糊 20% 。

在生产中,以奶粉、红糖等作饲料成本太高,常用蛆糞糊加上糖化面粉糊配制。糖化面粉糊是将面粉与水以1:7比例调匀后加热煮成糊状,再按总量加入10%“糖化曲”置于60℃环境中糖化8h后制得。以这种饲料喂养成蝇,效果好、成本低。淀粉糖化酵母糊是将麦粉、米粉、薯粉等淀粉类饲料接种糖化菌,使淀粉降解成糖类,再接种酵母。这种糖和酵母的混合物可满足成蝇对蛋白质和能量物质的需要。

#### 5. 成蝇产卵垫与卵的收集

诱集成蝇产卵的物质一般有四种,即麦麸、米糠、鸡粪、猪粪。麸皮是比较稳定可靠的优良产卵垫,但成本高。以笼养雏鸡新鲜鸡粪作产卵垫,其集卵效果也较为理想。

羽化后3天就要在蝇房或蝇笼中放入产卵垫盘集卵。产卵垫盘可以是不透明的塑料筒、塑料碗(盘)、瓷盘等。若以麦麸作产卵垫,加入万分之一的碳酸铵水将麦麸拌湿,使其含水量在60%左右。成蝇产卵时间一般多在8:00~15:00时之间。每天集卵2次,中午12:00时收集1次,下午16:00时收集1次。收集卵时,可将产卵垫盘中的产卵垫及蝇卵一并倒入幼虫培养基中培养。空盘洗净后加入新鲜产卵垫,再重新放入成蝇笼或蝇房中集卵。

#### 6. 蝇群结构

蝇群结构是指不同日龄种群在整个蝇群中的比例。种群群体结构是否合理直接影响到产卵量的稳定性、生产连续性和日产鲜蛆量的高低。控制蝇群结构的主要方法是掌握较为准确的投蛹数量及投放时间。通常每隔7天可投放一次蛹,每次投蛹数量应为所需蝇群总量的1/3;这样,鲜蛆产量曲线比较平稳,蝇群亦相对稳定,工作量小、易于操作。

#### 7. 成蝇室的管理

成蝇室的温度以23~30℃为宜,不能低于20℃或高于35℃,空气相对湿度为60%~80%。将家蝇蛹接入养虫笼或蝇房后,经4天左右即可羽化,此时应及时供给饵料(饵料的量应控制在当天吃光为准)、清水。温度较低时,可在每天上午将饲料盘取出清洗并添加新的饲料,同时更换清水;夏季高温季节,每天上、下午各喂一次饵料。在25℃时,每只家蝇每天消耗白糖0.5mg、奶粉0.5mg,或淀粉糖化酵母糊1.5mg。如果是家蝇幼虫糊或蚯蚓粉则约为1.3mg。当气温为34~37℃时,食量明显下降,38℃以上则很少取食。

家蝇产卵期一般可持续25天左右,产卵高峰在第15天之前。一般羽化后的成蝇饲养20天后就要淘汰。淘汰时可将笼中的饲养盘、饮水器、产卵垫盘等全部取出清洗,将成蝇杀死并清除干净,再将蝇笼用来苏儿或稀碱水清洗冲净后晾干



备用。

房养时,在淘汰成蝇后也应彻底清洗地面及四周壁面,用紫外线消毒 2~3h。

## 二、蝇蛆的饲养

### 1. 饲养设备

蝇蛆的室内饲养可采用缸、箱、池、多层饲养架等器材。缸养则宜选口径较大的缸,上面加盖,这适于小规模饲养。箱养可选用食品箱、木箱等,上面加活动纱盖,可置于多层饲养架上,适于用配合饲料养殖。池养是用砖在房两侧砌成边高 40cm,面积  $1.5\text{m}^2$  的长方形池,中间设一人行走道,便于操作管理,适于室内以动物粪便饲养。

为适应周年饲养,室内应备有加温、保温设备。室外饲养主要是应建立一个育蛆棚,即在室外选择向阳背风且较干燥的地方,挖一个长 4m、宽 0.6m、深 0.8m 的坑,其上面用竹子、薄膜搭成长 5m、宽 1.2m、高 1.5m 的棚盖,北面用塑料薄膜密封起来,南面留有一个小门,便于操作,四周开好排水沟,防止雨水浸入。这适于室外粪便养蛆。

### 2. 培养基质

蝇蛆培养基可分两类:一类是农副产品下脚料如麦麸、米糠、酒糟、豆渣、屠宰场下脚等配制的;一类是以动物粪便如牛粪、马粪、猪粪、鸡粪等经配合沤制发酵而成的。前一类主要是掌握好各组分的调配比例,控制含水量在 60% 左右,基质在接卵前应经过 12h 左右的发酵过程。后一类基质则要求原料短、细、鲜、含水量 70% 左右,使用前将两种或两种以上基质按比例混匀堆好,上盖塑料薄膜沤制,发酵 48h 以上方可接卵;其 pH 要求在 6.5~7.0 之间,过酸可用石灰调节,过碱可用稀盐酸调节;每平方米养殖池倒入基质 40~50kg,可接入蝇卵 20~25g。

### 3. 饲养管理

幼虫室应保持较为黑暗的条件。室内以粪便池养的幼虫,能消耗相当于体重 10 倍的食物。粪料起初含水量高、有臭味,但在幼虫不断取食活动下,粪料会逐渐变得松散、臭味减少、含水量降低、体积明显减小。因此,应注意及时补充新鲜粪料,以免粪料不足时幼虫爬出池外。室内以农产品下脚料箱养的幼虫,也应加强管理,随时添加饲料,防止幼虫外逃。

### 4. 幼虫的分离采收

通常采用光分离法。采收幼虫时,可利用幼虫的负趋光性,在分离箱中将幼虫从培养基质中分离出来。分离箱分别由筛网、暗箱和照明部分组成,筛目一般用 8 目,筛网上设有强光灯。分离箱一般长、宽、高各为 50cm。分离时,可把混有大量幼虫的培养基质放在筛板上,打开光源,人工搅动培养基质。幼虫见光即下钻,不