

金龟子 饲养技术

商学惠著



TIN
TUE
I
I
IANG
I
SHU

农业出版社

金 龟 子 饲 养 技 术

商学惠 著

农 业 出 版 社

金电子饲养技术

商学惠 著

农业出版社出版 (北京朝内大街130号)

新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092毫米32开本 2印张 39千字

1985年2月第1版 1985年2月北京第1次印刷

印数 1—5,900册

统一书号 16144·2965 定价 0.28元

前 言

本书为适应金龟子防治研究的需要，根据作者多年养虫实践写成。书内着重叙述了金龟子各个虫态饲养研究的工具、主要内容及方法，并且附以适当的图表，文字力求通俗易懂，简明扼要。

本书可供从事金龟子研究的科技工作者参考，由于资料不足，水平有限，不妥之处一定很多，请读者多加指正。

书内部分插图由赵聿贤同志协助绘制，对此表示感谢。

目 录

引言	1
第一节 目的意义	2
第二节 养虫设施和工具	5
一、设施	5
(一) 养虫园	5
(二) 养虫室	7
(三) 虫源基地	8
二、工具	9
(一) 饲养工具	9
(二) 调查工具	17
第三节 金龟子饲养研究技术	19
一、成虫饲养研究法	20
(一) 主要研究内容	20
(二) 研究方法与记载	21
二、卵的饲养研究法	38
(一) 主要研究内容	38
(二) 研究方法与记载	38
三、幼虫饲养研究法	41
(一) 主要研究内容	41
(二) 研究方法与记载	42
四、蛹的研究法	50
(一) 主要研究内容	50
(二) 研究方法与记载	51

引 言

金龟子是农作物、果树、森林和草原以及经济植物的重要害虫，由于我国幅员广大，土地辽阔，地处热带和北温带，加上地势复杂，植被繁多，因此各地发生的金龟子种类很多。

金龟子多数属于多食性害虫，根据观察，东北大黑鳃金龟 (*Holotrichia diomphalia* Bades) 的寄主达32科94种之多，而四纹丽金龟 (*Popillia quadriguttata* Fab.) 的寄主也在19科26种以上。金龟子成虫咬食大豆、花生、玉米、小麦和油菜等叶片；而它的幼虫（蛴螬）潜居土内，咬食播种的种子，咬断禾苗的主、侧根或者根茎等，造成禾苗枯萎死亡，使春播作物发生缺苗断垄现象，影响春播作物播种后的全苗。夏、秋之间，蛴螬咬食薯类的块根、块茎，使薯块千疮百孔，尤其蛴螬咬断花生果梗，蛀食果荚，造成落果或空壳，显著降低花生的品质和产量。一些花潜金龟子，每当果树开花期，群集花朵上，咬食花瓣，咬断花蕊，减少着果率，还有某些金龟子（如白星花潜等），啃食玉米果穗的种粒，造成秕粒减产。根据辽宁省得利寺公社调查，一些盛果期的果树，被灰粉鳃金龟 (*Hoplostenus incanus* Motschulsky) 幼虫咬死，在枯死树木周围挖出成百上千头幼虫。其成虫，又常常是苗圃的大敌，如辽宁东沟县前阳公社沿海的大台子生产队，1965年20亩杨树苗叶全

被铜绿丽金龟 (*Anomala corpulenta* Motschulsky) 吃光。此外, 蛴螬对于蔬菜以及甘蔗、园参和牧区草地等均会造成不同程度的危害。

我国黄河流域及其以北的广大旱粮产区, 由于发生金龟子危害, 常使玉米、高粱、小麦、花生和大豆等作物严重减产。上述各省平均每平方米含蛴螬 3—5 头, 多至二百余头, 有的地块一墩花生下面竟有金龟子卵 27 粒之多。仅山东省统计, 每年因蛴螬为害花生减产二亿多斤, 所以, 防治金龟子 (包括蛴螬) 的危害, 是确保农业增产的重要环节。

金龟子分布广泛, 生态环境复杂, 常常是同地同时混生若干种类, 并且不同种类间的虫态往往同时发生, 特别是春季几种蛴螬共同危害禾苗, 加之行迹隐蔽, 生活史长, 生活规律复杂, 都会给防治研究工作带来较多的困难, 因此, 有必要通过饲养观察, 探索出当地优势种类的发生规律, 以便更加有效的消灭它们。

第一节 目的意义

饲养研究金龟子的好处是多方面的, 下面仅概述其主要各点:

1. 饲养金龟子, 能够摸清某种金龟子的一生活规律和习性, 为测报以及制定新的防治策略和具体措施提供科学根据。这是因为通过养虫的全部过程, 掌握到该种害虫的基本生活规

律，因此可以适当的提出相应的测报与防治手段。

2. 饲养金龟子可以获得某些种类个体的系统发育的各虫态，从而能更加全面的比较鉴别出该种金龟子的形态特征，使成虫和幼虫的分类鉴定工作有更加充分的依据。

3. 通过饲养成虫和幼虫，能够考察出它们的寄主范围，鉴别出喜食、少食和不食的寄主，还可以分辨出不同种类同龄期害虫的食量以及同种类不同龄期食量的差异。通过有计划地进行田间小区人工接虫试验，确立该种害虫的危害猖獗期和含虫量与田间保苗率的相互关系，为生产上三看三定（看虫情定防治面积、看虫种定防治方法、看虫量定用药量）治虫提供根据。

4. 为了养活虫，养好虫，必须创造出一个合乎金龟子整个世代发育的各个虫态所需要的生活条件。只有通过多种类、大虫量的群体和个体的多次重复饲养，才能较为真切的了解出各种金龟子的成虫、幼虫对土质、温度、湿度和营养条件的基本要求，以便初步认识其生活规律，并且通过个体系统发育的一系列数据，全面分析其生活年史。

5. 无论室内外的大量养虫或者田间挖查幼虫，都有机会发现某些个体被寄生或被捕食的现象，这不但可以筛选出各种寄生性与捕食性的天敌资源，同时又为开展生物防治研究提供了条件。

6. 目前国内已知的金龟子种类1,300种左右，其中幼虫记载百余种，这些幼虫空白的填补，可以经过饲养成虫获得卵粒，再由卵粒养至3龄幼虫加以完成，所以，饲养金龟子对于完成金龟子的成虫与幼虫“对号”是十分重要的。

7. 全世界已描述约 28,000 种金龟子。一些学者根据金龟子的某些外部形态构造的变化特征, 定出的种名, 有时没有正确地表达出它们之间的亲缘关系和合理的分类地位, 有一些是属于异名同物。通过养虫, 可从遗传学的角度加以探索。即: 用交配的方法, 视其后代是否可育, 进一步论证它们合理的分类地位, 纠正一些命名不合理的现象。我国 1977 年至 1981 年间, 由辽宁省丹东市农业学校完成了东北大黑鳃金龟和华北大黑鳃金龟 (*Holotrichia oblita* F.) 交配试验及其后代的饲养工作。在金龟子分类科研领域中, 首次从遗传规律中探索其分类地位, 论证了两者是一个种内的不同地理亚种, 定出了亚种名称, 即: 东北大黑鳃金龟 (*Holotrichia oblita diomphalia* B) 和华北大黑鳃金龟 (*Holotrichia oblita oblita* F.)。这是金龟子分类研究的一个尝试, 具有深远意义。以上工作, 必须建立在高质量的饲养技术基础上, 需要经过 3—5 年的连续饲养才会获得结论。

8. 大量养虫, 能提供充足的试验材料用以完成农药的毒理研究、毒力测定、寄生菌的致病力以及捕食性天敌等项研究。此外, 也可用于田间小区人工接虫、提取性诱剂以及供给教学、科学普及宣传教育的标本等等。

另外, 还可以通过调查采集, 逐步摸清当地发生的金龟子的优势种及其分布范围与密度等, 从而确定出本地区防治的优势种类与重点地块, 然后深入研究个体的生活史与习性。可见, 饲养金龟子做为—门科学是—有着重要意义。实践证明, 只有养虫过了关, 才能够顺利地—完成其他各方面的试验, 否则事倍功半, 难以达到预期的目的。

第二节 养虫设施和工具

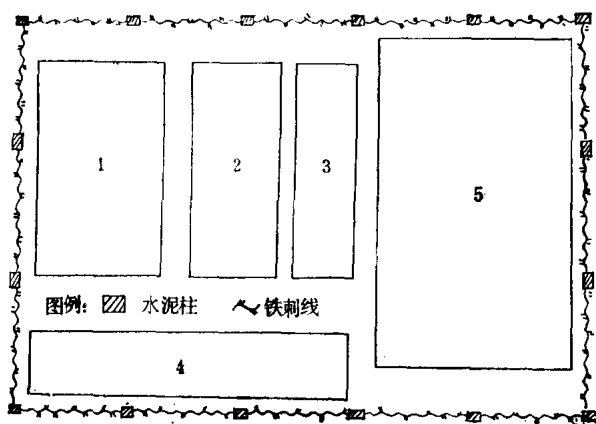
饲养金龟子的成败，关键在于我们所提供的饲养条件是否能够满足。金龟子各虫态发育所必须的基本要求，不论室内、外养虫，或者分段与系统饲养，都要采取模拟式的手段，设计出各种专用设备，满足金龟子各虫态生存适宜的温度、湿度、营养和无天敌侵害及无光线刺激的环境，所有的试验设计都力求接近自然，并且要保证在尽可能小的外界刺激下，做到快速、准确的及时调查记载，以达到虫动人知、养虫察虫两全其美。为了能够接近于客观的反映出自然界中的发生状况，还必须在当地找到研究对象的稠密分布基地，以便源源不断地提供试验材料和搞定点、定时、定虫量的发育进度调查，因此，对金龟子的饲养研究，必须具备下列各项设施和工具：

一、设 施

基本设施是养虫园、养虫室和野外虫源基地三部分。

（一）养虫园（图一）

养虫园是室外养虫的必须设施。面积约0.5—1亩。选择土层厚、土壤疏松肥沃、透水性良好、地下水位低、天敌少、周围树木成荫，能避免夏日烈晒，并且有一定坡度的地方做园址。



图一 养虫园平面图

1. 幼虫区 2. 人工蛹室区 3. 卵卡区 4. 成虫区 5. 饲料区

园址为长方形，东西长而南北短，其长短比例约为3：2。园四周埋上高1.5—2.0米的水泥柱或木柱，柱间距1—2米，柱上拉以铁刺线，刺线上疏下密，柱脚最好围以篱笆，挡住家畜家禽。养虫园应当设置在距居民点300—500米以远的空旷平地或者坡地上。园内根据工作需要安排设计出成虫区、幼虫区和饲料种植区等。

1. 成虫观察区 成虫观察区设置于人行道两侧接近铁刺线木柱一边，是埋设成虫养虫笼的地方，用泥土叠成高出地面10—20厘米的土台，土台呈梯形，上宽1米，下宽1.2米，略成北高南低或南高北低的坡形，土台低坡一侧挖30厘米深的水沟，用来积存雨季的降水。土台土壤必须深挖30—40厘米，整细、除去石砾和杂草以及其他土壤昆虫。成虫区面向太阳光的南、西侧要种上高秆作物，借以遮住炎热的日照。

2. 幼虫观察区 幼虫观察区占地面积较大，是用来埋入卵

卡、人工蛹室、蛱蝶发育监视窗以及幼虫垂直移动监视窗(见饲养工具部分)的,所以,对于土壤的翻动清理必须更加认真彻底,要清除蚂蚁洞穴,最好在前两年用有机磷农药进行土壤灭虫,以确保养虫工作安全可靠。

3. 饲料种植区 养虫园的 $1/3-1/4$ 面积应当种上研究对象成、幼虫喜食的寄主,如大豆、花生、甘薯、芸豆等,可以采取分期播种方式,以达到及时供给鲜嫩食料的目的。如果由田间采食,常常因为撒施化学农药留有残毒,造成饲养研究工作的失败,这一点务必注意。

(二) 养虫室

养虫室一般不必另行修建,可用一般的实验室代替,虽然在养虫园内的自然饲养能够比较接近于田间的物候,但由于天敌侵害机会多,特别是常遭受降雨影响,容易失败。实验室内养虫可以人为的控制温度、湿度、营养等条件,即使试验结果与自然状态有所差异,也是微小的。

普通变温养虫室,是利用一般实验室改造而成,房间面积约30平方米,室内隔成相等大小的两个小间,一间为准备室,另一间为养虫室。养虫室内放置养虫架以及实验操作台,台上放置自记温度计。养虫室门窗均应设置黑色布帘,用以遮光,保持室内黑暗。湿度调节靠人工控制的水盆进行,室内照明用20瓦日光灯。养虫架(图二)长2米,宽0.5米,高2米,架中分隔4—5层,放于室内两侧,虫架每个隔放置单层或双层的养虫盒。

普通变温养虫室日平均气温略高于室外的大气温度 $2-3^{\circ}\text{C}$, 虫体的发育进度较自然情况下发育提前 7—10 日或者



图二 室内养虫架

2—3日，但因金龟子的生活周期长，其影响可以基本略而不计。

(三) 虫源基地

建立虫源基地是从事科学研究的前题，也是人们索取种类多、数量大的科学试验材料的宝库，必须在开展研究之前找出该种研究对象的¹最大稠密分布区，标定出当地各居群的集中位置，以便日后按种类、按日期、按数量的收集试验材料或从

事发育进度调查以及考查成虫出土规律等用，否则，研究工作将成为无源之水、难于达到预期的目的。

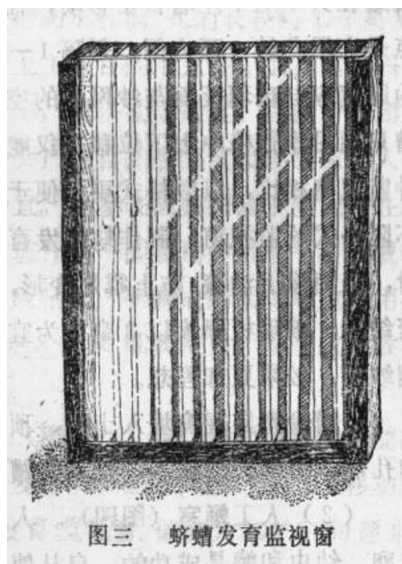
二、工 具

(一) 饲养工具

养虫工具是完成研究任务的桥梁，要依据各虫态的生活习性设计出不同类型、不同规格的相应工具，在不违背生物学特性的条件下，力求简而易行，勤俭节约。

1. 养幼虫工具 幼虫期是金龟子一生 4 个虫态中最长的发育阶段，由于历期长，矛盾多，增加了死亡的机会；又因生活潜伏土内，难于调查，造成了测报和研究上的困难，为此，应设计出各类养虫用具：

(1) 蛴螬发育监视窗 是用于个体与群体相结合的饲养幼虫的工具。幼虫在窗内完成前蛹、化蛹直至羽化。同时，可以透过玻璃板观察到幼虫的移动情况等。这种工具制做简单，养虫成活率较高，观察与调查都十分方便。



图三 蛴螬发育监视窗

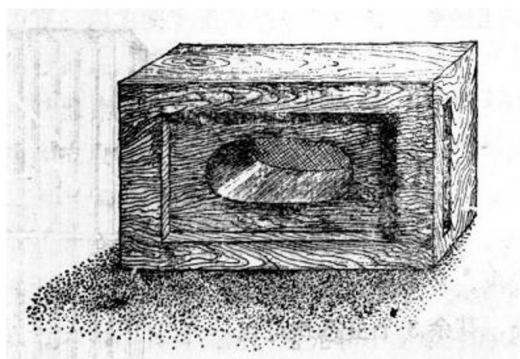
发育监视窗由木棱制成。木棱长 3 厘米，宽 2 厘米，高 60

厘米。木梭一面钉上 100 目的尼龙纱和 16 目铁纱，尼龙纱在内层，铁纱在外层，成为双层纱网。木梭对应另一面用木条钉成玻璃凹槽，槽内镶入玻璃板。玻璃板和纱网面积均为长 60 厘米，宽 50 厘米。玻璃板面与尼龙纱面之间的空隙间距规格，视所饲养的幼虫种类与龄期的不同而定。体躯较大种类为 2 厘米左右，中等大小者为 1—1.2 厘米，小型蛱蝶间距约 0.6 厘米。因为纱网有弹力，所以，盛满土后要涨大玻璃板与网面之间的空隙，必须在纱网的背后，每隔一寸距离钉上一板条，以保持窗内间距相等。

蛱蝶发育监视窗可以制成限格式和不限格式两类。不限格式的特点是尼龙纱网面与玻璃板面之间的间距空隙盛满土后，蛱蝶在其中上下左右自由移动，任其选择栖息位置。限格式特点是在尼龙纱一面内侧，每隔 1—5 厘米距离钉以木条，木条的厚度应与玻璃板面与纱网间的空隙相等，使装入养虫窗的蛱蝶只能沿本行格中上下位移，仅能做有限的少许横向移动。两种监视窗相比，以限格式更加便于编号记载，但其死亡率大于不限格式的监视窗。制作蛱蝶发育监视窗，所用木料应刨得平滑，表面涂上油漆，防止霉烂变形，纱网必须绷紧钉实，各处严密结合。玻璃板厚度以 3 毫米为宜，如能使用钢化玻璃和不锈钢纱网，效果更加理想。

蛱蝶发育监视窗埋入土中，顶口必须封闭，不得出现缝隙和孔洞，否则天敌钻入，咬食蛱蝶，使饲养工作彻底失败。

(2) 人工蛹室(图四)。人工蛹室做为自然单体分段饲养卵、幼虫和蛹是成功的，自从使用这种工具以来，使自然养虫一直保持着较高的成活率。



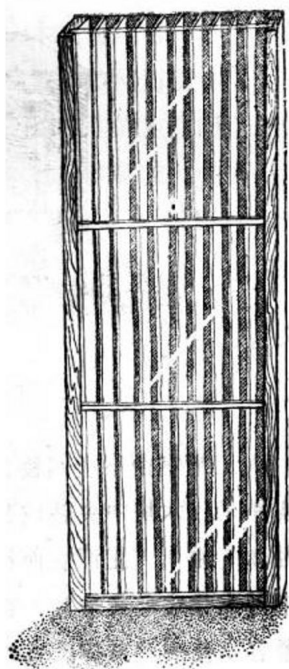
图四 人工蛹室外形图

人工蛹室由小型四棱方木块制成，长10厘米，宽6厘米，高4厘米。木块中央钻成长椭圆形孔洞，孔的长径约4.5厘米，宽径2.5厘米。孔洞底面钉上100目的尼龙纱，上面用两根木条中间夹住玻璃载玻片，钉牢，但松紧要适度，以便于启闭。过紧容易使玻璃破碎，过松会产生自然脱落或出现缝隙。人工蛹室用杨、榆、椴、柳木料为宜。蛹室表面必须刨平刨光，在左侧面用油漆写上编号。放载玻片的一面要用砂纸磨平，使载玻片与木面紧紧密合，避免天敌钻入。新制成的人工蛹室使用期限为2—3年，因为木材腐烂，如果继续使用，常造成天敌侵害或幼虫蛀孔逃走现象。

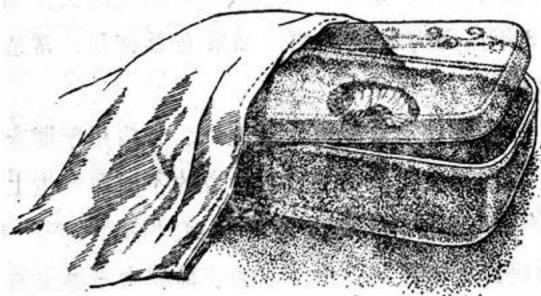
(3) 垂直移动监视窗(图五)。专门用于调查幼虫随季节、土壤湿度的变化或幼虫发育阶段的不同而产生上下移动的工具。它的制作基本同蛴螬发育监视窗。但高为150—180厘米，而且木棱应当更加粗实。由于它的表面积大，容土量多，所以比较沉重，必须用坚实的质量好的木料制作，要十分注意变

形、霉烂等现象。

(4) 养虫盒(图六)。是室内养虫较好的工具,可以广泛地应用于养卵、养幼虫、养蛹甚至养成虫。既可以用来搞单体的分段养虫,又可以单体的系统由卵养至成虫。金龟子一生中除了成虫期外,其余3个虫态均可以在养虫盒内完成。养虫盒具有携带轻便,操作简易,价格低廉,成活率高和使用周期长的优点,同时具备换食换土容易、保温遮光、减少天敌侵害等好处。目前市售聚氯乙烯皂盒或聚苯乙烯皂盒均可用于养虫,也可用铝制菜盒养虫。一般规格为长9.5厘米,宽7厘米,高4厘米。皂盒以透明



图五 直移动监视窗外形图



图六 养虫盒及其养虫状况图