

黄粉虫幼虫不明死亡原因的初步探索

陈良华, 胡庭兴, 袁渭阳

四川农业大学生态林业工程省级重点实验室, 雅安(625014)

E-mail: yuan_20011860@163.com

摘要: 黄粉虫幼虫在人工饲养繁殖的过程中出现了大量死亡的现象, 为了探索其不明死因, 分别用五种不同营养水平的饲料与四种抗细菌病的药物对其死亡的影响因素进行了试验和研究, 但最终结果是不同饲料对其死亡的影响无明显差异, 喷洒这四种药物对控制黄粉虫幼虫死亡的作用无明显差异。因此黄粉虫的死亡原因还有待于进一步研究。

关键词: 黄粉虫, 昆虫病害, 虫病防治

中图分类号: Q948

文献标识码: A

1 前言

黄粉虫俗称面包虫, 隶属于鞘翅目, 拟步甲科, 粉甲属, 因此, 又称面拟步甲^[8]。黄粉虫具有较高的营养价值和经济价值。因此近年来随着黄粉虫产品开发的不断深入, 从而带动着黄粉虫养殖业的迅猛发展^[7]。黄粉虫在自然界和正常饲养管理条件下很少发病, 但随着饲养规模的扩大, 由于在人工控制条件下饲养和饲养环境的差异等, 黄粉虫的患病率也比较高, 黄粉虫大致的病害有软腐病、干枯病、鳞类等^[10]。在人工饲养繁殖黄粉虫幼虫的过程中出现了大量死亡, 其死因不明, 究其原因, 可以考察其取食饲料的营养水平的影响, 因此可以通过喂养不同的饲料, 来观察不同饲料对黄粉虫生长发育和抗病能力的影响; 其死亡的另一种原因有可能是感染病菌导致其死亡, 通过观察, 在黄粉虫饲养盒内和其剩余饲料及粪便中并未发现菌丝体与孢子, 则可初步断定其并未感染真菌病, 从而可以用几种不同的能防治多种细菌的药物进行防治, 试验是基于这两方面入手的。此外, 黄粉虫在饲养中有较为严重的互残现象^[9], 为了了解不同饲料是否对改善互残有影响, 安排了本次试验。

2 取食不同饲料对黄粉虫抗病性的影响

2.1 材料与方法

2.1.1 材料和用具

试虫 以四川农业大学林学院森林保护省级重点实验室繁育的黄粉虫为供试虫源, 选取大小基本一致且尚活跃的个体进行实验。

饲料: 麦麸、玉米粉、黄豆粉、黄粉虫成虫粉^[9]

实验用具: 电子天平、饲养盆、烘箱、量筒、烧杯

2.1.2 方法

2.1.2.1 饲料处理

分别取麦麸、玉米、大豆粉、黄粉虫成虫粉 669.1 g、240.5 g、290.3 g、59.7 g 在 80℃ 恒温烘至恒重至 614.4 g、210 g、270.2 g、55.5 g。并用塑料袋密封。

2.1.2.2 实验用虫的选取

取黄粉虫幼虫,除去虫粪和饲料等杂物,选择大小基本一致,无伤害,较为活跃的 1500 头幼虫作为实验用虫。每个饲养盆分装 100 头幼虫。从而将 1500 头幼虫分为五个处理,每个处理 3 个重复。并且依次称量出每个饲养盆内幼虫的总重,处理 1 三个重复虫重分别为 10.796 g、9.909 g、9.95 g,处理 2 三个重复虫重分别为 10.209 g、10.049 g、9.664 g,处理 3 三个重复虫重分别为 10.613 g、10.833 g、10.858 g,处理 4 三个重复虫重分别为 10.434 g、10.581 g、10.582 g,处理 5 三个重复虫重分别为 10.784 g、9.18 g、9.330 g,并贴好标签,做好标识,标识包括:处理内容、开始日期及处理重复编号。

2.1.2.3 饲料的配兑

每一处理各个重复饲养的幼虫都一次性给予与幼虫体重相当的饲料。

1[#] 饲料:纯麦麸 10.796 g、9.909 g、9.95 g,并用饲养盆分装。

2[#] 饲料:按麦麸与玉米粉 4:1 的比例,第一个重复加入麦麸 8.167 g 与玉米粉 2.042 g,第二个重复加入麦麸 8.039 g 与玉米粉 2.01 g,第三个重复加入麦麸 7.731 g 与玉米粉 1.933 g,并在每个重复内加入饲料总重 15% 的水分,并搅拌均匀,用饲养盆分装。

3[#] 饲料:按麦麸与黄豆粉 4:1 的比例,第一个重复加入麦麸 8.49 g 与黄豆粉 2.123 g,第二个重复加入麦麸 8.666 g 与黄豆粉 2.167 g,第三个重复加入麦麸 8.686 g 与黄豆粉 2.172 g,并在每一个重复中加入饲料总重的 15% 的水分,并搅拌均匀,用饲养盆分装。

4[#] 饲料:按麦麸与玉米粉及黄豆粉 4:0.5:0.5 的比例,第一个重复加入麦麸 8.347 g,玉米粉 0.522 g,黄豆粉 0.522 g;第二个重复加入麦麸 8.465 g,玉米粉 0.529 g,黄豆粉 0.529 g;第三个重复加入麦麸 8.466 g,玉米粉 0.529 g,黄豆粉 0.529 g。并在每个重复内加入占饲料总重 15% 的水分,搅拌均匀,然后饲养盆分装。

5[#] 饲料:按麦麸与黄粉虫成虫粉 9:1 的比例配兑饲料,第一个重复加入麦麸 9.706 g 和黄粉虫成虫粉 1.079 g,第二个重复加入麦麸 8.262 g 和黄粉虫成虫粉 0.918 g,第三个重复加入麦麸 8.397 g 和黄粉虫成虫粉 0.933 g,并在每个重复中加入占饲料总重 30% 的水分,搅拌均匀,并用饲养盆分装。

2.1.3 饲养处理方法

本实验分为五个处理,每个处理三个重复。每种饲料喂一个处理。

按上述要求将饲料对号添加入相应的黄粉虫饲养盆中,然后将已加料的各处理置于温度为 22℃、相对湿度为 60%—80% 的人工控制环境条件下进行饲养,并注意通风,保持室内的环境卫生,防止污染源。

每日中午检查出各处理的黄粉虫幼虫死伤、化蛹情况,并拣出死伤幼虫,做好记录,连续观察一周时间。

2.2 结果与分析

在整个实验过程中,黄粉虫取食缓慢,幼虫在即将死亡前,停止取食,虫体逐渐变软,变黑,最终死亡。晚上较白天活跃,并伴有相互伤残现象,部分幼虫头部或腹部被咬伤至死。与对照的相互伤残程度相比,并未明显减轻。其间有部分幼虫有化蛹现象,在加入等量青饲料后,处理 5 的三个重复幼虫比其它重复的幼虫更喜欢青饲料,取食较快,最终并无剩余。

一周时间过后,前四个处理剩余饲料较多,第五个处理前两个重复无剩余饲料。幼虫在实验前期死亡不多,在后期死亡情况明显加重。

2.2.1 不同饲料对黄粉虫幼虫的死伤情况的影响

不同饲料饲养的黄粉虫死伤情况见表 1:

表 1 不同饲料饲养的黄粉虫幼虫的死伤情况(单位:头)

处理	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	
重复						
1	14	12	14	11	9	
2	11	6	9	8	3	
3	13	16	9	9	3	
死亡总量	38	34	32	28	15	T=147
平均死亡	1.81	1.62	1.52	1.33	0.71	1.40

运用 SPSS 软件对该单因素试验进行方差分析,所得结果见表 2:

表 2 不同饲料对黄粉虫幼虫死亡影响的方差分析结果

死亡总量	方差来源	平方和	自由度	均方和	F 值	sig
	组间	103.733	4	25.933	2.576	0.102
	组内	100.677	10	10.067		
	总和	204.400	14			
平均数	组间	2.112	4	0.528	2.569	0.103
	组内	2.055	10	0.206		
	总和	4.167	14			

注:查表可得 $F_{0.1}(4,10)=2.61 > F$,说明观察值之间的差异主要是由随机误差所引起的,即五个不同的处理方法对黄粉虫幼虫死亡总量的影响无统计意义。同理,可知这五个不同的处理方法对黄粉虫死亡平均值也无统计意义。即五种不同的处理与黄粉虫幼虫死亡并无直接联系[3]。

3 喷洒不同的药物对黄粉虫抗病的影响

3.1 材料与方方法

3.1.1 材料与用具

试虫以刚从成都购买回的商品虫为供试虫源,选取大小基本一致且尚活跃的个体进行实验。

药物:青霉素、链霉素、头孢唑、朴尔敏

实验用具:电子天平、饲养盆、烧杯、量筒、喷雾器

3.1.2 方法

3.1.2.1 实验用虫的选取

用细筛筛去虫粪及杂物,选取大小基本一致,且无伤害,较为活跃的 5600 头幼虫作为实验用虫。取 27 个饲养盆,将 5400 头幼虫分装其中,每个盆中分装幼虫 200 头,并把它们分为 9 个处理,每个处理 3 个重复,并分别贴好标签。

3.1.2.2 药物的配置

药物是按照三种抗菌药加不同剂量抗过敏药(朴尔敏)的方式进行配置,配置方法如下表所示:

青霉素 (万单位)	链霉素 (万单位)	头孢唑 (m g)	朴尔敏 (g)
1	1	20	0.025
2	2	20	0.05
2	2	40	0.01

每一行的前三种药物分别与最后一种药物组合,在配置药物时先将各种药物用电子天平称出重量,然后将朴尔敏磨成粉末,混匀后加入 20m l 水,最后用不同的烧杯盛装好。

3.1.2.3 药物的喷洒

该实验分成 9 个处理,1、2、3 处理喷洒青霉素+朴尔敏,4、5、6 处理喷洒链霉素+朴尔敏,7、8、9 处理喷洒头孢唑+朴尔敏,每个处理 3 个重复。

按上述要求将药物均匀喷洒于混有一定饲料的饲养盆中,并做好标识,标识包括:处理内容、开始日期及处理重复编号等。然后,将幼虫放置于温度为 22℃,湿度为 60%—80%的条件下进行饲养,并且注意室内通风和清洁,避免其它污染源。药物每日喷洒一次,并且在喷洒之前拣出死虫,做好记录。

3.2 结果与分析

3.2.1 不同药物对黄粉虫幼虫死亡的影响

不同药物对黄粉虫幼虫死亡的影响见表 3:

表 3 不同药物对防止黄粉虫幼虫死亡情况的影响

处理	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	A ₉
重复									
1	70	81	103	58	52	72	38	66	46
2	82	104	51	57	58	69	77	104	70
3	82	76	80	67	59	93	58	82	68
死亡总量	234	261	234	182	169	234	173	252	184
平均死亡	39	43.5	39	30.3	28.2	39	28.8	42	30.7

运用 SPSS 软件对该单因素试验进行方差分析,所得结果见表 4:

表4 不同药物防止黄粉虫幼虫死亡的方差分析结果

死亡总量	方差来源	平方和	自由度	均方和	F 值	sig
平均数	组间	3494.000	8	436.750	1.883	0.126
	组内	4174.667	18	231.926		
	总和	7668.667	26			
	组间	96.927	8	12.116	1.888	0.125
	组内	115.520	18	6.418		
	总和	212.447	26			

注: 查表可得 $F_{0.1}(8,18)=2.04 > F$, 说明观察值之间的差异主要是由于随机误差所引起的, 9 种不同的处理方法对幼虫的死亡的影响无统计意义, 即这几种药物对控制幼虫死亡的作用无显著差异。因此不能从这 9 种处理中筛选出最好的优良配方[3]。

4 讨论与建议

虽然从方差分析来看, 用药物防治黄粉虫的实验对幼虫死亡的效果并不显著, 但是从实验数据来看, 每天幼虫的死亡数量在逐渐减少, 而实验时间仅仅一周, 所以如果能把实验时间延长, 那么实验效果或许更明显。

由前两个实验的结果与分析可知, 喂养不同的饲料, 即对黄粉虫幼虫提供不同营养水平的饲料对黄粉虫幼虫死亡无影响, 同时, 对黄粉虫幼虫喷洒不同的药物效果也不理想, 由此可见, 黄粉虫的死亡原因大致可以排除以下两个方面: 一方面是饲料营养水平的影响或者饲料是幼虫的感病病原; 另一方面是黄粉虫幼虫的死亡是由于感染细菌病和真菌病引起的。因此可以推测黄粉虫幼虫是感染其他病原如病毒、立克次体等, 或者是由于生态环境的变化及受到外界强烈刺激而引起的应激反应等。

另据资料介绍, 黄粉虫幼虫期可能感染一种叫软腐病的疾病, 其感染特征为: 发病幼虫行动迟缓, 食欲下降, 粪便稀清, 严重时虫体变黑变软, 最后死亡, 此病多发生于梅雨季节, 室内空气湿度过高, 饲料含水较多, 放养密度过大以及在管理过程中造成虫体受伤是发病的主要原因^[1]。在前两个实验当中, 虫体死亡也是变黑变软, 最终死亡, 所以该实验幼虫有可能感染此病, 因此建议在发现软虫体时要及时拣出, 同时停喂含水较高的青绿多汁饲料, 清理残食, 调节室内湿度, 同时也可用 0.25 g 氯霉素或金霉素与 250 g 麦麸拌匀投喂, 观察有无防治效果^{[2][5]}。

另一方面, 由于第二个实验的黄粉虫幼虫是近期刚从购买地运送至实验室饲养的, 幼虫出现大量不明死亡的原因可能是由于其产生应激反应, 这主要是因为饲养环境的改变及在运输过程中用塑料袋盛装, 虫体密度过大, 发生积压, 通风条件不良等等, 幼虫对此产生不适应反应, 从而消化紊乱, 取食缓慢, 最终死亡^[4]。因此, 建议在以后购买黄粉虫幼虫时, 要保证运输过程中幼虫密度适宜, 注意通风, 气温过高时在早晚和夜间运输, 同时, 饲养时要首先对饲养器具进行消毒, 注意空气流通, 虫体密度要适宜, 并且控制好温度、湿度条件。

总之, 在饲养黄粉虫幼虫的过程中要注意多方面的因素, 以避免病原的发生为主, 注意环境卫生, 并且要调节好饲养环境条件, 防止幼虫患病是关键, 以减少经济损失。

参考文献

- [1] 《黄粉虫、蝇蛆养殖技术》[M].郑州:河南科技出版社;2003
- [2] 杨大帛,夏如山等著.《实用蚕病学》[M].成都:四川科学技术出版社;1992
- [3] 张国权著.《应用概率统计》[M].北京:科学出版社;2003
- [4] 赵宗礼著.《养蜂技术指导》[M].北京:金盾出版社;1988.2
- [5] 吴杰著.《蜜蜂病敌害防治手册》[M].北京:中国农业出版社;2000.1
- [6] 葛春华著.《实用商品资源昆虫》[M].北京:中国农业出版社;1995
- [7] 魏永平著.《经济昆虫养殖与开发利用大全》[M].北京:中国农业出版社;2001.8
- [8] 严善春著.《资源昆虫学》[M].哈尔滨:东北林业大学出版社;2001
- [9] 周祖基,杨伟,等.不同饲料对黄粉虫及其繁育肿腿效果的影响初探[J].四川林业科技.2003.12: 4
- [10] 李北,方平.黄粉虫不同生长阶段的饲养管理[J].河南农业.10: 19

Preliminary exploration of unidentified death reasons of *Tenebrio Molltor larvae*

Chen Lianghua, Hi Tingxing, Yuan Weiyang

State Key Laboratory of Ecological Forestry Engineering, Sichuan Agricultural University.
Ya'an. (625014)

Abstract

Tenebrio molltor larvae have presented a large number of phenomena dying in the course of raising and breeding artificially. In order to seek the unidentified death reasons, carried on the test and study with five different levels of nutrition fodder and with four antibacterium medicines to explore the influential factors of the larvae's death, but the final result was that different fodder does not have obvious influence to its death. Spraying four different medicines to control the death of the larvae does't have obvious influence either. Thus, the death reasons of *Tenebrio molltor*'s worms need studying further.

Keywords: *Tenebrio molltor*; Insect's disease; *Tenebrio molltor* worm's disease preventing and curing

作者简介:

陈良华, 男.(1982~). 在读硕士, 从事生物生态方面研究;
胡庭兴, 通讯作者, 男.(1952~), 教授, 博士生导师。