

广西家蚕血液型脓病蚕座内传染的研究

韦秉兴, 邱海共, 冯建玲, 梁湘, 罗廷荣, 李国军

(1. 广西大学农学院, 广西南宁 530005; 2. 广西大学动物科学学院, 广西南宁 530005)

摘要 [目的] 找出“两广2号”传染患病的规律性。[方法] 以夏秋蚕品种两广2号为试验材料, 在蚕座中混入血液型脓病病蚕后, 调查混入的病蚕数量、蚕座密度与该病在蚕座内传染的相关关系。[结果] 相同数量的健康蚕群体中, 混入的病蚕数量越多, 病死率越高; 相同的病蚕混入率, 蚕座越密, 病死率也越高。[结论] 养蚕生产中, 除了做好消毒工作外, 要及时淘汰病死蚕, 保持适宜的蚕座密度, 才能实现养蚕经济效益最大化。

关键词 家蚕; 血液型脓病; 群体; 蚕座传染

中图分类号 S884.5+1 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2008)10-04149-02

Studies on the Infection of *Bombyx mori* Nuclear Polyhedrosis Through the Rearing bed in Guangxi

WEI Bing-xing et al (College of Agriculture, Guangxi University, Nanning, Guangxi 530005)

Abstract [Objective] The purpose of the research was to study the infection of *Bombyx mori* nuclear polyhedrosis through the rearing bed in Guangxi. [Method] To investigate the correlation of the amount of diseased silk worms, the density of the rearing bed and the infection of nuclear polyhedrosis in the rearing bed through oral ingestion by the silkworm larvae, a few of diseased silkworms were mingled into the newly moulted fifth instar healthy larvae of Liangguang No. 2. [Result] When the quantity of the healthy silkworms was identical, the more the number of the diseased silkworms was, the higher the mortality of the healthy ones was. And when the percentage of the diseased silkworms mingled into the healthy ones was identical, the denser the rearing bed was, the higher the mortality of the healthy ones was. [Conclusion] It is necessary to eliminate diseased silkworms and do a good disinfection in sericulture. And it is also important to keep a proper density of the rearing bed. Only by this, can we obtain a maximal economic benefit from sericulture.

Key words *Bombyx mori*; Nuclear polyhedrosis; Colony; Infection through the rearing bed

家蚕血液型脓病, 又称为家蚕核型多角体病, 是养蚕生产中最常见的一类传染性疾病。病原体是核型多角体病毒 (*Bombyx mori* Nuclear Polyhedrosis Virus, BmNPV), 寄生于家蚕的血细胞和体内各种组织的细胞核, 并在其中形成多角体。该病虽然属亚急性传染病, 但常造成蚕全部死亡, 致使蚕农经济损失惨重, 是当前对南宁区蚕桑生产造成严重影响的蚕病之一。该病的传染途径有食下传染和创伤传染2种, 传播方式主要是蚕座传染, 在各龄期都可能发生^[1-2]。病征的表现多见于3龄以后, 特别在5龄中期到老熟前后为多。病蚕死后蚕体萎缩, 连同脓液腐败发出腥臭。脓汁和病蚕尸体所含的大量病原(BmNPV)通过污染蚕座和桑叶, 经健康蚕食下或由体表伤口进入体内, 引起该病的蚕座传染^[3]。国内外研究表明, 不同家蚕品种之间对BmNPV蚕座内感染的抵抗力存在显著差异^[4-7]。以往, 以南宁现行的当家蚕品种为对象, 对BmNPV的传染途径、发病规律以及家蚕对脓病抵抗力方面的报道不多。为此, 笔者以夏秋蚕品种“两广2号”为试验材料, 在蚕座中混入血液型脓病病蚕后, 调查混入的病蚕数量、蚕座密度与该病在蚕座内传染的相关关系, 以期找出两广2号传染患病的规律性, 为南宁蚕业生产上养好当家蚕品种、有效防治血液型脓病提供一些理论依据。

1 材料与试验方法

1.1 供试蚕品种 广西现行蚕品种“两广2号”, 由广西区蚕业技术推广总站提供。

1.2 供试病毒(BmNPV)及其增殖 供试BmNPV由广西大学农学院植保系蚕病组提供, 经口接种于5龄蚕饲养, 发病后收集乳白状血液和病蚕组织器官研磨, 经高、低速离心提

纯^[8], 用血球计数器计数, 确定病毒多角体原液的浓度。按10倍系列稀释成 10^8 个PIB/ml。

1.3 健康蚕饲养 收蚁1/4张蚕种, 常规饲养至5龄饱食, 在各龄期及时淘汰弱小蚕和个别病蚕, 余下的作为试验用健康蚕群体。

1.4 病蚕繁殖 先于饲养健康蚕前5d, 收蚁1/8张蚕种, 常规饲养至5龄饱食, 经口定量添食NPV病毒多角体(10^8 个PIB/ml), 第4天后开始发病, 选择病症明显的病蚕作为试验用病蚕。

1.5 人工感染试验 在5个相同蚕座面积(0.55 m^2)区内分别饲养300头5龄刚眠起的健康蚕, 即蚕座密度相同, 混入不同比例体色乳白、体躯肿胀、狂躁爬行等病征典型的病蚕。试验重复3次。分别取100、200、300、400、500头健康蚕, 分成5个区进行试验, 每区蚕座面积仍为 0.55 m^2 , 因而各区蚕座密度不同。每区混入相同比例的病蚕, 试验也重复3次。各试验均设不添加病蚕的对照区。

1.6 病死蚕的调查统计 在感染试验的养蚕过程中, 添加病蚕后4d开始, 每天调查统计病死蚕的数量, 连续调查, 直至结茧为止。采用Excel方法, 统计不同病蚕混入比例和不同蚕座密度下的病蚕混入与蚕座传染发病之间的相关关系, 同时对相关程度进行显著性检验。

2 结果与分析

2.1 不同混育比例与血液型脓病蚕座内传染发病的关系

在相同蚕座密度的条件下, 混入不同比例的血液型脓病蚕混育传染。表1表明, 当混入的病蚕比例为0.33%时, 健康蚕病死率为25.33%, 而当混入的病蚕比例为1.67%时, 病死率高达56.66%。以病蚕混入比例为0.33%时的病死率指数为100, 则病蚕混入比例6.60%时的病死率指数高达223.69。由此可知, 随着病蚕混入率的提高, 健康蚕的感染发病率也逐渐提高。由图1可知, 健康蚕中的病蚕混入比例与病死率呈直线回归关系, 回归方程为 $y = 4.826x + 25.616$, 相关系数 R^2

基金项目 广西区科技重点攻关项目(桂科转0629001); 广西研究生教育创新计划资助项目(2007105930904M84)。

作者简介 韦秉兴(1949-), 男, 广西南宁人, 博士, 副教授, 从事家蚕和农业昆虫的饲养技术方面的研究。

收稿日期 2007-12-12

$= 0.9743$ 。用 Excel 回归统计法检验回归关系的显著性, $F = 163.37$, 查表 $F_{0.05} = 10.13$, $F_{0.01} = 34.12$, 故 $F > F_{0.01}$, 表明该回归关系在 0.01 水平显著。可见, 相同蚕座面积内饲养相同数量的健康蚕, 混入的病蚕比例越大, 病死率越高。

表1 不同病蚕混入比例与蚕座传染发病的关系

Table 1 Relationship between infection through rearing beds and the proportions of diseased silkworms mingled into healthy silkworms

比例 Percentage	校正病死率 Corrected mortality %	校正病死率指数 The index of corrected mortality
0.33	25.33	100.00
1.67	34.33	135.53
3.30	44.66	176.31
5.00	48.66	192.10
6.60	56.66	223.69

注: 病蚕混入比例 = 病蚕混入数 / 健康蚕总数。

Nte: Percentage of diseased silkworms = Number of diseased silkworms / Total number of healthy silkworms.

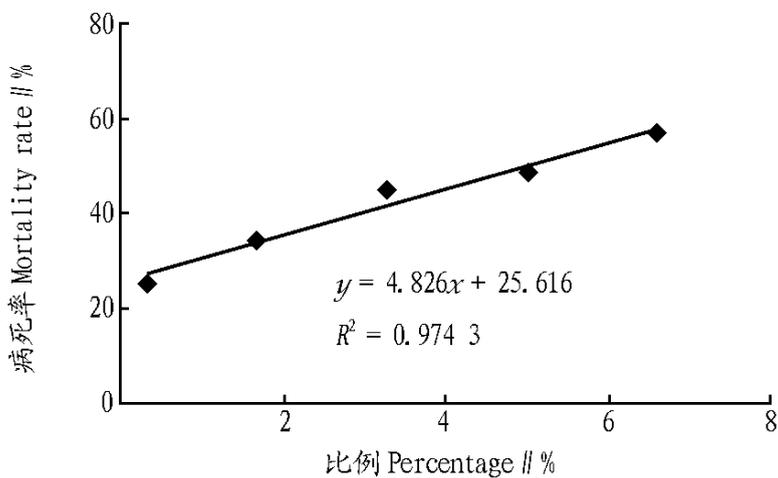


图1 混入不同比例病蚕对蚕座内传染的影响

Fig. 1 The influence of the percentage of diseased silkworms on infection through rearing beds

2.2 不同饲养密度与血液型脓病蚕座内传染发病的关系

在不同蚕座密度的条件下, 混入相同比例的血液型脓病蚕进行混育传染。表2表明, 当混入比例相同(5%)的病蚕时, 蚕座密度在 182 头/ m^2 时的病死率为 32%, 而蚕座密度在 909 头/ m^2 时的病死率高达 68.40%。以蚕座密度 182 头/ m^2 时的病死率指数为 100, 则蚕座密度 909 头/ m^2 时的病死率指数高达 213.25。由此可知, 随着蚕座密度的增加, 健康蚕的感染病死率也逐渐提高。

表2 不同蚕座密度与蚕座传染发病的关系

Table 2 Relationship between infection through rearing beds and the densities of rearing beds

饲养密度 Density 头/ m^2	校正病死率 Corrected mortality %	校正病死率指数 The index of corrected mortality
182	32.00	100.00
364	41.00	128.13
545	48.66	155.19
727	60.25	188.28
909	68.40	213.25

注: 蚕座密度 = 健康蚕总数 / 蚕座面积。

Nte: The density of the rearing bed = Total healthy silkworms / Area of rearing beds.

由图2可知, 蚕座密度与健康蚕的感染病死率呈直线回归

关系, 回归方程为 $y = 0.0507x + 22.431$, 相关系数 $R^2 = 0.9964$ 。用 Excel 的回归统计法检验回归关系的显著性, $F = 839.08$, 查表 $F_{0.05} = 10.13$, $F_{0.01} = 34.12$, 故 $F > F_{0.01}$, 表明该回归关系也在 0.01 水平显著。可见, 在相同蚕座面积内养蚕, 当混入相同比例病蚕时, 蚕座密度越大, 病死率越高。

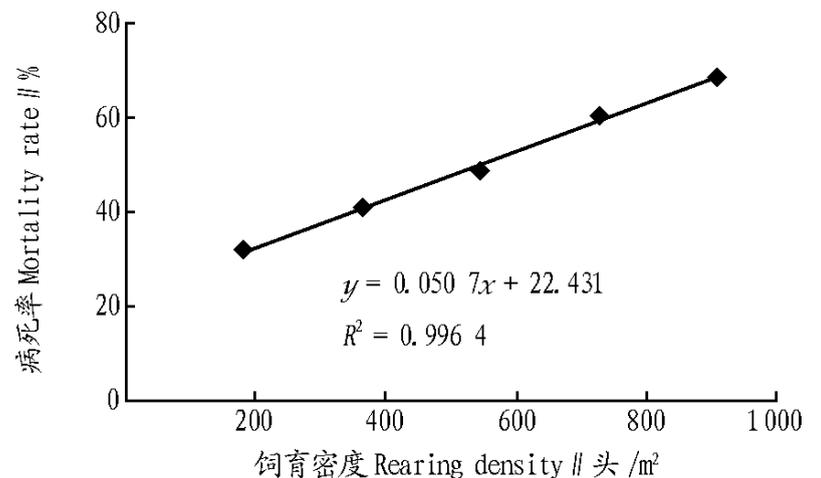


图2 不同饲养密度对蚕座内传染的影响

Fig. 2 The influence of different rearing densities on infection through rearing beds

3 讨论

试验结果表明, 两广2号蚕品种蚕座内混入少量的核型多角体病毒感染过的病蚕, 也会成为蚕座内严重的病毒传染源。病蚕在蚕座内狂燥爬行, 体壁破裂后流出的脓汁中含有大量病毒多角体以及病毒粒子^[9], 对桑叶造成污染, 健康蚕随食桑而经口大量摄入病原体导致感染发病。如果混入的病蚕越多, 健康蚕接触病原的机会越多, 感染发病的蚕也越多。另一方面, 特别是大蚕期蚕座密度过大时, 病蚕在蚕座内狂燥爬行, 造成病蚕与健康蚕之间因胸足、腹足先端的锐利勾爪相互抓伤的频率增大, 伤口感染的病死率就越高。同时, 蚕座密度过大, 蚕粪堆积过厚, 引起其他的微生物病原滋生, 也易造成蚕的体质下降, 对核型多角体病毒的抵抗力降低, 导致病原大量繁殖引起血液型脓病的暴发。

两广2号作为广西现行夏秋蚕主要的当家品种, 体质强健, 抗高温多湿, 同时经济性状良好, 适合于广西6~10月长期炎热、桑叶叶质差的环境条件饲养^[10]。初步试验结果表明, 两广2号对血液型脓病的抗性还有待进一步提高。汪萍等发现, 对BmNPV的抗性比陕蚕4号高3倍以上的菁松×皓月, 3龄经口添食NPV多角体 10^6 个/ml时, 通过蚕座传染的病死率达到41.1%^[11]。费美华等经多年试验发现, 对BmNPV的抗性比两广2号的抗性高100倍以上的二元杂交组合CVDAR×BL, 3龄经口添食NPV多角体 10^6 个/ml时, 通过蚕座传染的病死率也达到30%^[12]。荒武×信发现, 高抗性的褐元蚕品种的蚕座传染平均患病率达54.4%, 中国系统的大造品种的患病率为50.4%, 而日本系统抗NPV弱的ちちばる蚕品种的蚕座传染平均患病率高95.0%, 煤蚕品种达94.8%^[4]。可见, 虽然不同家蚕品种自身都对BmNPV有一定的防御机能^[9,13], 但都易受蚕座内核型多角体病毒的传染而导致血液型脓病的发生。所以, 即使是两广2号的饲养过程中, 也要用新鲜石灰、防僵粉等进行蚕座、蚕体消毒, 及时扩座和淘汰病死蚕, 控制病原扩散。同时, 加强营养, 提高蚕体质, 做好“良桑饱食, 消毒防病”的蚕病综合防治工作。

蚕座密度在一定意义上是决定养蚕经济效益的一个重

(下转第4157页)

表2 不同杀青处理杜仲绿茶主要成分含量

%

Table 2 Changes of main chemical components with different fixation methods

处理	绿原酸	黄酮	可溶性糖	氨基酸	可溶性蛋白质	叶绿素a	叶绿素b	总叶绿素	水浸出物
Treatments	Chlorogenic acid	Flavonoid	Soluble sugar	Amino acids	Soluble protein	Chlorophyll a	Chlorophyll b	Total chlorophyll	Water extracts
炒青 Roasting	3.83	1.83	12.31	0.67	0.26	0.37	0.14	0.51	40.13
蒸青 Steaming	4.14	1.70	11.19	0.65	0.30	0.34	0.14	0.48	40.95
烫青 Boiling	3.73	1.41	9.40	0.60	0.25	0.36	0.14	0.50	36.35
微波 Microwave	1.87	1.87	12.43	0.68	0.27	0.36	0.14	0.50	39.55

表3 不同杀青处理杜仲绿茶主要品质化学成分方差分析

Table 3 Variance analysis on the contents of main chemical components

成分	F 值	成分	F 值
Components	F value	Components	F value
绿原酸 Chlorogenic acid	10.66 **	叶绿素a Chlorophyll a	10.60 **
黄酮 Flavonoid	61.02 **	叶绿素b Chlorophyll b	3.33
可溶性糖 Soluble sugar	29.95 **	总叶绿素 Total chlorophyll	8.91 **
氨基酸 Amino acids	16.11 **	水浸出物 Water extract	18.68 **
可溶性蛋白质 Soluble protein	23.72 **		

注: $F_{0.05}(3,8) = 4.07$, $F_{0.01}(3,8) = 7.59$; 数据带“**”表示影响达到极显著水平 ($p < 0.01$)。

Note: $F_{0.05}(3,8) = 4.07$, $F_{0.01}(3,8) = 7.59$; **, significant difference ($p < 0.01$).

表4 不同杀青处理杜仲绿茶主要品质化学成分多重比较

%

Table 4 T test (LSD) for contents of main chemical components

处理	绿原酸	黄酮	可溶性糖	氨基酸	可溶性蛋白质	叶绿素a	叶绿素b	总叶绿素	水浸出物
Treatments	Chlorogenic acid	Flavonoid	Soluble sugar	Amino acids	Soluble protein	Chlorophyll a	Chlorophyll b	Total chlorophyll	Water extracts
炒青 Roasting	3.83 ABa	1.83 Aa	12.31 Aa	0.67 Aab	0.26 Aab	0.37 Aa	0.14	0.51 Aa	40.13 Aa
蒸青 Steaming	4.14 Cb	1.70 Bb	11.19 Ab	0.65 Ab	0.30 B	0.34 Bb	0.14	0.48 Bb	40.95 Aa
烫青 Boiling	3.73 Aa	1.41 Cc	9.40 Bc	0.60 B	0.25 Aa	0.36 Aa	0.14	0.50 Aa	36.35 Bb
微波 Microwave	4.10 Bcb	1.87 Aa	12.43 Aa	0.68 Aa	0.27 Ab	0.36 Aa	0.14	0.50 Aa	39.55 Aa

注: 同列中大写字母不同, 则差异达到极显著水平 ($p < 0.01$); 大写字母相同, 而小写字母不同, 则差异达到显著水平 ($p < 0.05$)。

Note: Different capital letters in same column denote extremely significant difference ($p < 0.01$); values with a same capital letter and a different lowercase letter are significantly difference ($p < 0.05$).

[3] 茶水分测定 GB/T 8304-2002[S]. 北京: 中国标准出版社, 2002.

[4] 何报作. 紫外光度法测定金银花中绿原酸含量的改进[J]. 广西中医药, 1982(15): 46-48.

[5] 钟蓼. 茶叶品质理化分析[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1989.

下极易氧化分解, 从而导致蒸青杜仲绿茶的叶绿素含量明显低于其他杜仲茶。炒青杜仲绿茶的各种内含成分的含量与微波杀青杜仲绿茶差别不明显。

3 讨论

根据感官审评、色差分析和理化分析结果, 笔者认为, 微波杀青是较理想的杀青方式, 而烫青方式不利于杜仲绿茶品质的形成, 炒青和蒸青杀青方式各有所长。由于我国现阶段微波杀青和蒸汽杀青设备普及程度不高, 为了控制成本, 采用炒青方式杀青为宜。

参考文献

[1] HUNG MY, FU Y C, SHHP H, et al. Du Zhong (Eucommia ulmi des Oliv.) leaves inhibits CD4-induced hepatic damages in rats[J]. Food and Chemical Toxicology, 2006, 44: 1424-1431.

[2] 陆松侯, 施兆鹏. 茶叶审评与检验[M]. 3版. 北京: 中国农业出版社, 2001.

[6] 周继荣. 鹿苑茶品质形成机理及机械化加工工艺研究[D]. 武汉: 华中农业大学, 2004.

[7] 茶水浸出物测定(GB/T 8305-2002)[S]. 北京: 中国标准出版社, 2002.

(上接第4150页)

要参数。适宜的蚕座密度, 有利于蚕的正常食桑和活动, 既要最大效益充分利用蚕室、蚕具, 又要避免蚕座过密。两广2号夏秋蚕4龄期合适的蚕座密度为1350~1400头/m², 5龄期合适的蚕座密度为750~800头/m²[14]。一般, 一条蚕的活动面积应稍大于这条蚕长度平方的面积。因此, 养蚕期间不仅注重“消毒防病”, 而且要注意蚕座密度适宜, 实现蚕室、蚕具的合理利用, 使综合的防病措施最优化, 才能真正实现养蚕经济效益的最大化。

参考文献

[1] 吕鸿声. 昆虫病毒与昆虫病毒病[M]. 北京: 科学出版社, 1985.

[2] KHURAD A M, MAHLIKAR A, RATHOD MK, et al. Vertical transmission of nucleopolyhedrovirus in the silkworm, Bombyx mori L.[J]. Invertebrate Pathology, 2004, 87: 8-15.

[3] 金伟, 鲁兴萌, 万永继, 等. 家蚕病理学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2001.

[4] 荒武x 信. カイコの核多角体病抵抗性における品种的差異[J]. 日蚕雑, 1973, 42: 230-238.

[5] 丸山长治. ウイルス性软化病、細胞質多角体病おとひ核多角体病に対する蚕品种的の抵抗力[J]. 蚕糸研究, 1977, 101: 146-151.

[6] 陈克平, 林昌麟, 姚勤. 家蚕对核型多角体病的抗性及其遗传规律的研究[J]. 蚕业科学, 1996, 22(3): 160-164.

[7] WATANABE H. Genetic resistance of the silkworm Bombyx mori to viral diseases[J]. Current Science, 2002, 83: 439-446.

[8] PALHAN V B, GOH NATHAN K P. Characterization of a local isolate of Bombyx mori nuclear polyhedrosis virus[J]. Current Science, 1996, 70: 147-153.

[9] NAKAZAWA H, TSUNESH E, PONNUVEL K M, et al. Antiviral activity of a serine protease from the digestive juice of Bombyx mori larvae against nucleopolyhedrovirus[J]. Virology, 2004(321): 154-162.

[10] 李宝瑜, 潘少茜. 家蚕新品种两广二号选育研究[J]. 广东农业科学, 1991(4): 37-40.

[11] 汪萍, 徐安英, 李奕仁, 等. 现行春用蚕品种对核型多角体病毒病的抵抗力比较[J]. 中国蚕业, 2002, 23(1): 25-26.

[12] 费美华, 石美宁, 闭立辉, 等. 抗NPV感染蚕品种选育试验[J]. 广西蚕业, 2006, 43(2): 1-6.

[13] YAO HP, WUX F, GOKLAMA K. Antiviral activity in the mulberry silkworm, Bombyx mori L.[J]. Zhejiang Univ Science A, 2006, 7(9): 350-356.

[14] 黄时宪. 各龄蚕的蚕座大小多少为适[J]. 广西蚕业, 1994(2): 75.