

氟化物引起家蚕的组织病变^{*}

钟仰进 林健荣 廖富焱 史奕山

(华南农业大学蚕桑系, 510642, 广州)

摘要 本试验通过电子显微镜观察家蚕添食氟化物后体壁及中肠的组织变化,结果显示体壁及中肠都受到不同程度的破坏,体壁上皮细胞出现空泡,严重的在外表皮层出现沉积物;中肠病变更为明显,细胞层结构松弛,细胞内出现空泡,线粒体空化,内质网膨胀化,核膜退化,核质凝团状。本文从组织学角度探讨了氟化物引起家蚕中毒的机制,为蚕桑生产中大气污染的防治提供部分理论依据。

关键词 氟化物;家蚕;病变

中图分类号 S884.94

有关大气污染(尤其是氟化物污染)对家蚕生长发育影响的研究报道在国内已有不少(王静江,1986;张锡范,1988;张长乐,1986;陈端良,1988),氟化物能引起蚕儿发育迟缓、群体大小不一,出现弱小蚕、迟眠蚕、半蜕皮或不蜕皮蚕,中毒严重时蚕体表出现黑斑,甚至死亡。对于引起中毒的机制,生化方面已有一些报道(陈志伟,1987),但从组织病理方面探讨中毒机制的未见有报道。本研究试从氟化物引起家蚕的组织病变,进一步探讨氟化物的中毒机制,为家蚕大气污染的防治提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试家蚕品种有:54改、芙蓉、A₉芙。

1.2 方法

在4龄起蚕时设置添食区喷施有0.04%NaF溶液的桑叶,每天4次,连续48 h后改喂新鲜桑叶,继续饲养,同时饲养不作添食处理的对照区,到5龄经过2天时取样。

取添食区及对照区蚕的体壁各5 mm×5 mm于5%的戊二醛中固定;取添食区及对照区蚕的中肠肠壁;用5%戊二醛清洗后作固定;在5℃下固定24 h后,用磷酸缓冲液冲洗6次,再用1%锇酸在5℃下固定3 h。二固定后用磷酸缓冲液冲洗、酒精系统脱水、环氧树脂包埋、用超薄切片机作超薄切片,醋酸铀及染色,再用EM-400透射电镜观察。

2 结果与分析

2.1 体壁病变

1993-04-09收稿

* 国家自然科学基金资助项目

在电子显微镜下观察,添食区蚕体壁的皮细胞的组织构造发生了变化,从图版1可见细胞内有许多空泡,而蛋白性颗粒很少;对照蚕(图版2)的细胞中可见到蛋白性颗粒而没有空泡。进一步观察表皮层,发现“芙蓉”添食区不少样本的表皮中有电子密度高的沉积物,如图版3;而对照区蚕的外表皮下就不见沉积物,如图版4。

2.2 中肠病变

受氟素影响,添氟区的中肠肠壁细胞层结构变得松弛(图版7),细胞内出现空泡,细胞器被破坏,线粒体内嵴溶解空化,内质网膨胀化,细胞内可见溶酶体。细胞被破坏情况如图版5所示。对照区蚕的肠壁细胞见图版6:细胞内无空泡,细胞器发达,线粒体和内质网等完整,不见溶酶体;进一步观察添氟蚕细胞核,如图版8可见核膜退化,核质呈凝团状。

3 讨论

氟化物对家蚕的危害已有不少文章报导(王静江,1986;张锡范,1988;陈长乐,1986;陈端良,1988),氟化物不单影响蚕的个体发育,而且还影响丝茧质量和蚕种质量。在防治氟污染方面,人们也作了研究(张锡范,1988);为了更好地防治氟化物对蚕的危害,前人对氟化物中毒的生化机制又作了研究(陈志伟,1987),研究表明氟离子能与糖酵解系统中的酶激活剂 Mg^{++} 络合,从而抑制了糖代谢,致使蚕呆滞不活跃及发育不良。但生化机制未能完全解释迟眠蚕的半蜕皮或不蜕皮以及体表出现黑斑等现象。本试验通过电镜观察家蚕体壁的组织病变,结果表明:皮细胞的组织构造因受氟影响而发生变化,皮细胞是蚕在眠期合成新表皮的场所,在其受到破坏后,新皮合成受到一定的影响,食下氟化物较多,中毒较深的就会产生不蜕皮蚕。观察表皮层可见外表皮下的沉积物,这也显示了蚕体表出现黑色病斑的原因。

氟化物中毒的生化机制从一个角度解释了蚕儿发育不良、躯体弱小甚至死亡的原因(陈志伟,1987);再从本试验的结果去分析,中肠肠壁细胞层受氟破坏后,细胞内就产生空泡及溶酶体,线粒体及内质网等细胞器受到严重破坏,组织病变与昆虫胃毒剂引起的变化类似(陈曲候,1989;Akai,1975)。中肠是家蚕消化吸收的唯一部位,线粒体为营养物质的吸收转移提供能量,中肠的病变严重影响了蚕体的消化和吸收,使蚕营养不良、躯体瘦小、体质虚弱,严重时随着细胞的解体而死亡。

有关家蚕品种间抗氟性的差异,在生理方面,林健荣等(1992)曾作过研究,认为品种的抗氟性与其自身对氟素的吸收与排泄有关,蚕儿是否发生中毒,与其在中肠及血液中氟素的累积量及其耐受能力有着密切的关系。本次观察的3个品种的体壁及中肠肠壁细胞病变情况也反映了这一点:抗氟性较差的“芙蓉”品种添氟区不少样本的表皮中,可见高电子密度沉积物的积累,而抗氟性较强的“54改”则未见这种沉积物,与对照区相似,这是否说明抗性强的品种中肠肠壁细胞有阻碍氟素进入体腔的某种作用呢?这有待以后进一步探讨。

致谢 章潜才老师协助电镜的观察和拍摄工作,谨表感谢。

参 考 文 献

- 王静江. 1986. 氟污染桑叶对桑蚕产卵与卵质的影响. 江苏蚕业, 2: 38
- 陈长乐. 1986. 大气氟污染对蚕桑的危害. 江苏蚕业, 1: 22~26
- 陈志伟. 1987. 氟引起桑蚕中毒的一种生化机制. 蚕桑通报, 18(4): 40~41
- 陈端良. 1988. 春蚕氟污染中毒对茧丝质量影响的调查. 蚕桑通报, 19(1): 44
- 陈曲候, 李琮池. 1989. 昆虫病毒学纲要. 武汉: 华中师范大学出版社, 17
- 张明军, 季金玉. 1988. 氟污染桑叶的养蚕试验. 江苏蚕业, 2: 40
- 张锡范. 1988. 桑蚕氟化物污染的综合防治. 蚕桑通报, 19(1): 36
- 林健荣, 史奕山, 钟生泉. 1992. 氟化物在蚕体中的积累与排泄的研究. 广东蚕业, 4: 13~16
- 周赓超. 1989. 氟化氢、二氧化硫对桑及蚕的危害. 杭州蚕桑, 4: 28
- Akai H. 1975. Characteristic ultrastructural changes in the midgut cell of Bombyx larval following administration of cadmium chloride. Appl Ent Zool, 10: 67~76

PHATHOLOGICAL CHANGES CAUSED BY FLUORIDE IN THE ORGANS OF THE SILKWORM (BOMBYX MORI)

Zhong Yangjin · Lin Jianrong · Liao Fupin · Shi Yishan

(Dept. of Sericulture South China Agr. Univ. , 510642, Guangzhou)

Abstract This experiment was conducted observe, through electron microscopy, the structural changes in the integument and mid-gut of the silkworm fed with fluoride. The results showed various degrees of damage in the integument and mid-gut. Vacuoles appeared in the epithlium of the integument and precipitates appeared in the outer epidermis in some severe cases. The pathological changes in the mid-gut were more obvious; the structure of the cell layer became loosened, the cell vacuolated, the mitochondria void, the endoplasmic reticulum swollen, the nuclear membrane degenerated and the nucleoplasm agglomerated. The mechanism of the fluoride poisoning to the silkworm was discussed in relation to providing scientific basis for the control of air pollution in sericulture production.

Key words Fluoride; Silkworm (Bombyx mori); Pathological changes

