

中等专业学校试用教材

桑蚕茧检验与干燥

中国财政经济出版社

中等专业学校试用教材

桑 蚕 茧 检 验 与 干 燥

《桑蚕茧检验与干燥》编写组

中等专业学校试用教材
桑 蚕 茧 检 验 与 干 燥
《桑蚕茧检验与干燥》编写组

*

中国财政经济出版社出版
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
北京印刷二厂印刷

*

787×1092 毫米 32 开本 10.875印张 223,000字

1983 年 1 月第 1 版 1983 年 1 月北京第 1 次印刷

印数：1—3,000

统一书号：15166·115

定价：0.90元

编审说明

为了培养蚕茧收烘专业人材，适应教学需要，全国供销合作总社教育局、畜产茶茧局组织编写了这本《桑蚕茧检验与干燥》。本书既讲述了有关蚕茧的基础理论知识，又讲述了收烘蚕茧的一般操作工艺，注意了理论联系实际；并吸收了国内外的先进技术，基本上反映了目前我国蚕茧收烘工作的实际水平，可作为中等专业学校蚕茧专业的试用教材，也可供从事蚕茧收烘工作的同志参考。

本书由浙江供销学校李永发、许梅珍等同志在该校原试用讲义的基础上改写，由李茂山同志负责总纂。在编写过程中，四川、浙江、江苏、山东、湖北、陕西、辽宁等省蚕茧收烘部门和浙江农业大学、浙江丝绸工学院提了宝贵意见，在此一并表示谢意。

全国供销合作总社教材编审委员会

一九八二年二月

目 录

绪论	(1)
第一章 蚕茧的形成、结构和性状	(4)
第一节 茧的形成与结构	(4)
第二节 茧的性状	(11)
第三节 茧的工艺性质	(19)
第四节 茧质与缫丝的关系	(27)
第二章 茧丝的性状和理化性质	(39)
第一节 茧丝的性状	(39)
第二节 茧丝的理化性质	(50)
第三章 茧丝的成分和结构	(62)
第一节 茧丝的组成	(62)
第二节 丝胶	(70)
第三节 丝素	(82)
第四节 茧丝质	(93)
第四章 蚕茧检验	(98)
第一节 评茧标准的沿革和依据	(98)
第二节 桑蚕鲜茧评级标准	(101)
第三节 检验方法和要求	(112)
第四节 评茧仪的结构和使用方法	(124)
第五章 蚕茧处理	(132)
第一节 鲜茧处理	(132)

第二节 半干茧处理	(136)
第三节 干茧处理	(147)
第四节 干茧储运	(153)
第六章 蚕茧干燥规律及条件	(162)
第一节 传热的一般知识	(162)
第二节 茧的含水特性	(184)
第三节 鲜茧干燥规律和原理	(188)
第四节 干燥条件	(197)
第七章 蚕茧干燥设备	(216)
第一节 架插式烘茧灶	(218)
第二节 推进灶	(227)
第三节 烘茧机	(235)
第八章 蚕茧干燥工艺	(250)
第一节 干燥形式	(250)
第二节 工艺设计	(260)
第三节 换气工艺	(270)
第九章 蚕茧干燥方法	(289)
第一节 五定烘茧法	(289)
第二节 干茧出灶法	(300)
第三节 干燥标准与检验方法	(307)
附录: 柞蚕茧知识	(324)
一、柞蚕的一般知识	(324)
二、柞蚕茧的性状与工艺性质	(327)
三、柞蚕茧丝的理化性质	(331)
四、柞蚕茧检验与干燥	(336)

绪 论

我国是世界蚕业的故乡。据考证，我国蚕业已有五千多年的历史。如陕西的仰韶文化遗址（距今五千多年）及浙江吴兴钱山漾新石器时代遗址（距今四千七百多年）中，发现有破茧壳、丝线、丝带和绢片等实物；殷代青铜器的花纹中已有“蚕纹”形象；殷墓中发现的玉器上，雕琢有形态逼真的蚕。

殷代以后，我国蚕桑和丝绸技术继续有所发展。春秋战国时期，蚕桑业已从黄河流域逐渐扩展到长江流域和珠江三角洲一带。那时养蚕、制种、缫丝、漂练、绘染等技术都已达到了较高的水平。

秦始皇统一六国以后，废除了“井田制”，奖励耕织，大大促进了封建经济的发展，我国蚕业也进一步繁荣。汉代，桑蚕业又有更大的发展。王充在《论衡》中就有“齐部世刺绣”和“襄邑俗织锦”的记载。说明当时山东、河南等地已是绣织的著名地区。王充最早叙述了蚕的生态，并提出重视桑树虫害（蛄——天牛幼虫）防治的问题和以出丝率衡量茧质的科学方法。由于蚕桑事业的不断发展，丝绸产量也不断增加。在西汉时，我国西部的中西通道上，已有大量的中国丝绸向中亚和欧洲输出，因而有“丝绸之路”之称。在罗马，则称我国为“丝国”。

唐朝，蚕桑生产继续发展。公元八世纪的安史之乱，使北方经济遭到摧残，蚕桑生产也逐渐衰落下去。到了宋朝，我国蚕桑业的重心就由黄河流域转移到长江流域的江苏、浙江一带。明朝中叶商品经济日益发展，海外贸易逐渐扩大，社会上对蚕丝有一定需求，于是浙北杭、嘉、湖一带的蚕桑和丝绸生产出现了特别繁荣的局面。清朝前期，杭、嘉、湖的蚕丝业更为兴旺。清朝后期，海外商人纷纷到广州购丝，于是珠江三角洲的蚕桑生产也迅速发展起来。至此，我国成为世界上产茧量最多的国家。

自十九世纪以来，由于帝国主义对我国的侵略和掠夺，我国的丝绸产品受到了排挤，尤其是抗日战争时期，我国的蚕桑事业一落千丈，到解放前夕，产茧量仅占历史最高年产量（一九三一年为441万担）的14%左右。全国解放后，我国的蚕桑生产迅速恢复和发展。一九六九年我国蚕茧总产量超过了日本，重居世界首位。一九八〇年，全国柞蚕茧总产量达到151万担，桑蚕茧总产量达到499万担（不包括台湾省）。蚕茧丰收，使全国生丝产量创历史最高纪录，各种丝绸织品也相应增长，丝绸已成为我国对外贸易中的骨干商品。

蚕茧生产历来是我国广大农村的主要副业，有些地区则是专业性生产的。近年来，我国的蚕区不断扩大。解放初期，全国仅十四个省市生产蚕茧，现在，除西藏、青海、宁夏三个省区外，从黑龙江到海南岛，从天山脚下到东海之滨，到处都发展了蚕桑生产，特别是四川省，发展得更快。由于生产技术的不断改进，单位产量也不断提高，一九八〇年全国每亩

桑园平均产茧七十市斤左右，比解放初期提高了两倍。

随着蚕茧生产的发展，蚕茧检验与干燥工作必须相应地加强。蚕茧质量标准的制订和价格水平的安排是否合理，检验是否正确，直接影响蚕茧的产量和质量，以及蚕农的收益和生产积极性；干燥工艺是否合理和干燥程度是否适当，也会直接影响到茧的解舒、丝量和工人的劳动强度。所以，根据国务院主管部门规定标准正确验级，并把鲜茧及时干燥，是蚕茧收烘环节中的一项重要任务。

由于蚕茧检验和干燥工作与栽桑养蚕和制丝工业都有密切的联系，所以这本《桑蚕茧检验与干燥》，首先从茧、丝的结构、性状入手，讲述蚕茧质量与缫丝的关系；其次，讲述鲜茧评茧标准与分级技术，明确分级方法；再次，讲解鲜茧干燥原理和方法，介绍干燥设备等。在学习中，还须理论联系实际，才能获得蚕茧检验与干燥工作方面的基本理论知识和实际技能，以便更好地为发展蚕茧生产和提高茧丝质量服务。

第一章 蚕茧的形成、结构和性状

第一节 茧的形成与结构

一、茧的形成

熟蚕上簇后，寻找适当的结茧位置，吐出丝缕，不规则地攀绕簇枝上，构成蚕茧的骨架，而后吐出疏松而又十分零乱的丝圈，形成初步具有茧子轮廓的茧衣。此后，蚕儿开始由外至内有规则地吐丝，每吐出十五至二十个丝圈更换一次位置，很多丝圈相互重叠，构成茧层。吐丝接近终了时，速度逐渐减慢，失去匀调性，成为蛹衬，结茧即告结束（见图1-1）。

蚕儿如在适宜的温湿度（ 24°C ，72%左右）环境中结茧，约经三昼夜吐丝终了，又经两昼夜脱皮化蛹。初化蛹的体皮呈乳白色，软弱易破，再经过两昼夜渐转淡黄色，后逐渐转为黄褐色，这时采茧最为适宜（春期约在上簇后七天左右，夏秋期五天左右，晚秋七、八天左右）。但因蚕品种和气温的不同，可能有一、二天的迟早，所以在采茧前必须检查化蛹情况。

采茧过早，容易造成毛脚茧多，这种茧国家规定不予收购；同时刚化蛹就采茧，蛹皮嫩而易破，蛹液污染茧层，影

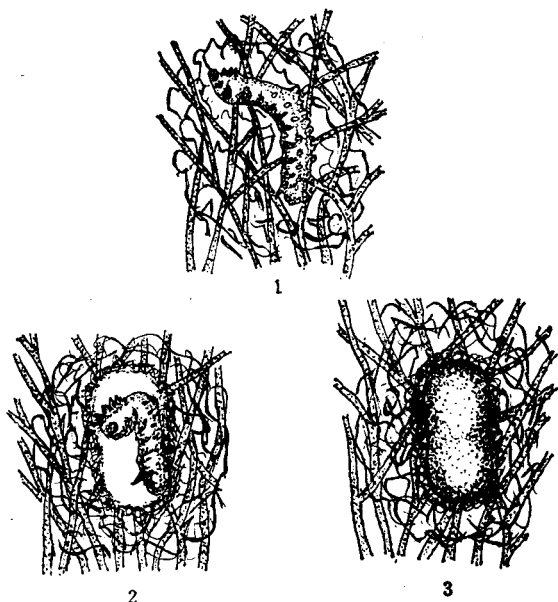


图1-1 茧的形成

1—形成茧网；2—形成茧衣；3—结成茧子

响茧质。采茧过迟，如有蝇蛆寄生时容易产生蛆孔茧。因此，应该分批采茧，并要轻采轻放，分类堆放。

二、茧的结构

一颗茧由茧衣、茧层、蛹体和蜕皮四部分组成（见图1-2）。一颗茧的容积比例大致为：茧层12.8%（其中，茧层间隙占71.87%左右），蛹及蜕皮18.8%，茧腔68.4%左右。

（一）茧衣

茧衣，又称茧绵，其含量随品种、蚕期及簇器等不同而

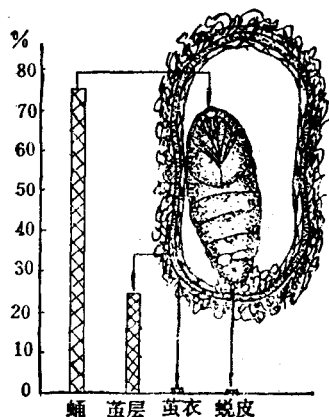


图1-2 茧的结构

有多少。一般中国种比日本种和欧洲种多，春茧比秋茧多。凡簇器构造为V字形的，因蚕儿营茧不便，完成茧衣要耗用较多的茧丝，所以茧衣含量较多。干茧的茧衣率，春茧占2~2.5%；秋茧占1.8~2.0%。茧衣的丝条细而脆弱，含胶量多，排列不规则，不能作缫丝用，主要作绢纺的原料，也可以制成人造毛或提炼丝氨酸等。

(二) 茧层

茧层由丝层和蛹衬组成。

丝层是由茧丝按一定形式有规则排列而成的。蚕儿吐丝时，头部不断地左右摆动，随运动轨迹的不同，茧丝在茧层上呈“S”或“8”形的排列形式。中国系统的纯种吐丝形式多S形；日本系统的纯种多8形；中日杂交种外层多S形，渐及内层多8形（见图1-3，表1-1）。茧丝排列形式为S形

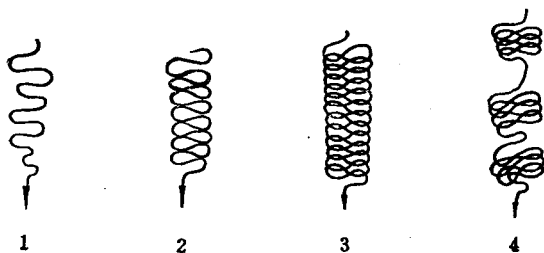


图1-3 中日杂交种茧丝排列形态

1—外层；2—中一层；3—中二层；4—内层

表1-1

外层和中层茧丝排列形态

茧层百回数 (回)		100		200		300		400		500		600	
		S	8	S	8	S	8	S	8	S	8	S	8
茧形	茧丝排列形式												
椭圆 (%)		64	36	30	70	8	92	3	97	1	99	0	100
束腰 (%)		68	32	14	86	2	98	0	100	0	100	0	100

的，丝缕交叉重叠部分少，干燥容易，胶着面积小，胶着程度轻，煮茧时丝胶易均匀膨润，茧丝容易离解；茧丝为8字形排列的，丝缕交叉重叠较多，干燥缓慢，胶着面积大，胶着程度重，胶着点不易均匀膨润，茧丝离解较难，缫丝时可能产生环类。

在吐丝结茧期间，簇中温度可影响茧丝排列。一般是，低温时吐丝慢，头部左右摆动的幅度较小，茧丝排列的S形或8形较短小，重叠多，茧形也较短小，缫丝时离解较难；反

之，在合理的温度下，吐丝较快，头部左右摆动的幅度较大，茧丝排列的S形或8形较长，重叠较少，茧形较长大，缂丝时离解较易。

丝层丝缕的排列很有规律，可以缂制生丝，所得丝量的多少，决定于茧层的厚薄和茧丝离解的难易。因此，在评定茧质优劣或决定等级时，主要以茧层的重量和质量为依据。

蛹衬，是茧层内接近蛹体的部分，它的丝长约100米左右，丝缕细而脆弱，容易切断，一般不易缂丝，只能作绢纺原料。

（三）蛹体

蛹体，是一种外覆几丁质皮膜，内贮脂肪及蛋白质流体的生物体，蛰伏于茧腔里面，其重量占全茧量的76~82%。在适宜的温湿度条件下，从蚕儿吐丝至化蛾约十六天左右。化蛾后的茧层不能缂丝，所以要控制在化蛹后出蛾前杀蛹，以保护茧层用于缂丝。

蛹体呈长椭圆形，前端稍粗，后端尖圆，分头、胸、腹三部分，头部很小，弯在胸部腹面；胸部由三个环节组成；腹部由于第九、十环节的愈合，外观上只呈现九个环节，其前端三个环节，仅在背面可见，腹面被翅遮盖着（见图1-4）。

腹部第一环节甚小，其后顺次增大，特别是第四、五、六环节最大，而后又渐缩小。第四、五、六、七环节之间均能活动，故称运动环节。杀蛹时，可见这四个环节进行剧烈的运动。在胸、腹节两侧各有一对气门，均呈长椭圆形。活蛹时气门忽开忽闭，起呼吸作用，烘茧杀蛹后，开而不闭，失去控制力，有利于蛹体内的水分不断向外散发，加速干燥。

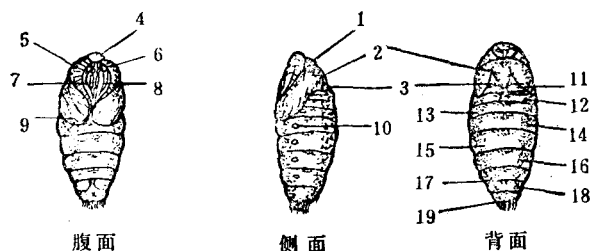


图1-4 蛹的外形

1—前胸；2—中胸；3—后胸；4—头部；5—触角；6—眼；7—下颚
8—脚；9—翅；10—气门；11——19—九个环节

从背面观其胸部，可见前胸最小，呈长方形，中胸最大，略呈五角形。

雌雄蛹体的腹部差别较大。雌蛹腹部大而末端呈圆形，在第八节腹面的正中央，有一呈X状的纵线，肛门位于第九节腹面；雄蛹腹部小，而末端尖，在第九节腹面中央有一个褐色小点，肛门即在点的下方（见图1-5）。

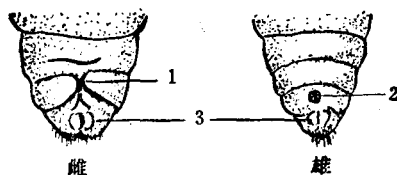


图1-5 蛹的雌雄特征

1—X状纵线；2—褐色小点；3—肛门

蛹体由于不断的呼吸和水分蒸发而消耗着体内物质，重量逐渐减轻。呼吸强度在刚化蛹及其以后的2~3日内最低，而后又逐渐增加。蛹体的每日减耗率约为前日重量的0.3~1.7%。发蛾早的，每日的平均减耗量大。减耗率大致与呼吸强度相一致。从化蛹到发蛾，约减耗原重量的12%左右。

蚕蛹的成分，据分析，主要为蛋白质和粗脂肪，此外还有肝糖、甲壳质、灰分等（见表1-2）。蛹体外表含有一层蜡质物，其性质与蜂蜡相似，作用是控制体内水的发散，维持其生命。因此在烘茧时必须破坏蜡质层（熔点为68℃左右），

表1-2

蚕蛹主要化学成分

成分名称	适干蛹 (%)	脱脂蛹 (%)
水分	7.18	5.49
粗蛋白	48.98	72.83
粗脂肪	29.57	0.47
肝糖	4.65	6.92
甲壳质	3.73	5.55
灰分	2.19	3.27
其他	3.70	5.47
总计	100	100

表1-3

各期蚕蛹含油量比较

蛹别	油脂含量 (%)	灰分 (%)
春	27.84	2.64
夏	26.96	3.42
秋	22.14	3.90

才能加快干燥速度。

蛹体中含有蛹油，一般干蛹为25~30%，鲜蛹约为8%，春蛹较夏、秋蛹为高（见表1-3）；雄蛹又比雌蛹为高。

蛹油来自蛹体内的脂肪体。脂肪体在头、胸、腹三部分均有，但主要是在腹部的体腔内，被覆在肌肉上或填充于各器官之间，多呈细丝状及叶状。脂肪体内含有脂肪、糖元、蛋白质及维生素C等。

蛹体内的脂肪主要由软脂酸、油酸、亚油酸和亚麻油酸等脂肪酸所组成。在半干茧处理中，如湿度大，放置时间长，引起过度还性后，蛹体上的细菌容易繁殖，有的细菌能分泌一种脂肪酶，将蛹体脂肪催化分解成甘油和游离脂肪酸。这种游离脂肪酸，在煮茧、缂丝中被高温汤浸出，使煮茧和缂丝汤的酸度增加，对解舒不利，必须防止，以保护茧质。

第二节 茧 的 性 状

一、茧 的 形 状

茧的形状是区别蚕品种的主要标志之一，主要有球形、椭圆形、尖头形、框子形、浅束腰形、深束腰形等。中国种多椭圆形、球形及尖头形；日本种多深束腰形；欧洲种多椭圆形而带浅束腰形。从大小来说，中国种粗而短；日本种细而长；欧洲种既长且粗（见图1-6）。至于杂交种的茧形，一般多介于二者之间。目前我国饲养的中日杂交种，多为椭圆带浅束腰形。

同一品种，因饲养条件、蚕的雌雄、化性、结茧位置、