

中等专业学校试用教材

棉花检验

中国财政经济出版社

中等专业学校试用教材

棉花检验

《棉花检验》编写组

中国财政经济出版社

中等专业学校试用教材

棉花检验

《棉花检验》编写组

★

中国财经出版社出版

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 220,000字

1979年10月第1版 1979年10月北京第1次印刷

印数：1—41,000

统一书号：K15166·051 定价：0.87元

编 审 说 明

为了培养棉花检验技术人才，更好地为工农业生产服务，以适应国民经济高速度发展的需要，全国供销合作总社棉麻烟局组织编写了《棉花检验》教材。

这本书的编写，以安徽财贸学院、浙江商业学校为主，并有江苏南通、湖北、湖南供销学校和安徽省棉麻烟公司等单位参加。一九七八年八月写成初稿，九月和十二月分别邀请江苏、安徽、浙江、上海、湖北、四川、河北、山东、河南、山西等省、市棉麻烟公司和河南供销学校、山东济宁供销学校、湖北荆州财贸学校等有关同志进行了两次讨论修改，北京、青岛市纤维检验所也派人参加，并提了宝贵意见。

本书由全国供销合作总社棉麻烟局修改定稿，教材编审委员会审查通过，基本上符合中等专业学校教学的要求，可作中等专业学校棉花检验专业的试用教材，并可供从事棉花检验工作的人员参考。

本书编写过程中，根据教学和棉检工作实践的经验，并参考各地棉检书籍的有关内容，注意理论联系实际，力求做到适应现阶段教学需要，但由于水平所限，难免存在不妥和错误之处，希望各校师生和广大读者提出批评意见，以便补充修订。

全国供销合作总社教材编审委员会

一九七九年一月二十五日

目 录

绪 言	(1)
第 一 章 棉纤维的结构和性能	(3)
第一节 棉纤维的形成	(3)
第二节 棉纤维的结构	(9)
第三节 棉纤维的化学成分	(16)
第四节 棉纤维的物理化学性能	(20)
第 二 章 我国棉花标准	(27)
第一节 棉花标准的沿革	(27)
第二节 我国现行棉花标准	(29)
第三节 棉花实物标准	(32)
第 三 章 棉花取样	(35)
第一节 取样的重要性和原理	(35)
第二节 取样数量和方法	(37)
第 四 章 棉花类别和类型检验	(39)
第一节 类别检验	(39)
第二节 类型检验	(40)
第 五 章 棉花品级检验	(43)
第一节 棉花品级	(43)

第二节	棉花品级条件分析	(48)
第三节	棉花品级检验方法	(51)
第六章	棉花长度检验	(56)
第一节	棉花长度	(56)
第二节	棉花长度检验方法	(61)
第七章	棉花水分检验	(66)
第一节	棉花吸湿原理	(66)
第二节	棉花水分检验方法	(75)
第八章	电气烘箱	(80)
第一节	构造和原理	(80)
第二节	保养和检修	(91)
第九章	棉花水分测定仪	(95)
第一节	Y412A 型晶体管棉花水分测定仪	(95)
第二节	Y412B 型晶体管棉花水分测定仪	(121)
第十章	棉花杂质检验	(125)
第一节	棉花杂质	(125)
第二节	棉花杂质检验方法	(127)
第十一章	棉花杂质分析机	(132)
第一节	结构和原理	(132)
第二节	安装和调整	(141)
第三节	保养和检修	(151)

第十二章	籽棉衣分检验	(156)
第一节	籽棉衣分	(156)
第二节	籽棉衣分检验方法	(158)
第三节	籽棉衣分计算法	(160)
第十三章	皮辊试轧车	(168)
第一节	结构和原理	(168)
第二节	主要机件的装配与质量的关系	(174)
第三节	保养与维修	(179)
第十四章	棉花加工质量检验	(183)
第一节	疵点检验	(183)
第二节	黄根、毛头率、不孕籽含棉率检验	(185)
第三节	衣分亏损率检查	(188)
第十五章	棉纤维长度试验	(189)
第一节	试样准备	(189)
第二节	Y146型光电长度仪	(195)
第三节	Y121型梳片式长度分析仪	(201)
第四节	Y111型罗拉式长度分析仪	(211)
第十六章	棉纤维成熟度试验	(227)
第一节	中腔胞壁对比法	(227)
第二节	Y147型棉纤维偏光成熟度仪测定法	(236)
第三节	偏光显微镜测定法	(250)
第十七章	棉纤维细度试验	(256)

第一节	气流测定法	(256)
-----	-------------	-------

第二节	中段称重法	(267)
-----	-------------	-------

第十八章 棉纤维强力试验(271)

第一节	单纤维强力测定	(271)
-----	---------------	-------

第二节	束纤维强力测定	(284)
-----	---------------	-------

第十九章 棉短绒检验(293)

第一节	棉短绒的性状和用途	(293)
-----	-----------------	-------

第二节	棉短绒标准	(294)
-----	-------------	-------

第三节	一类绒的检验	(300)
-----	--------------	-------

第四节	二、三类绒的检验	(303)
-----	----------------	-------

第五节	棉短绒检验仪器和设备	(320)
-----	------------------	-------

附录:

一、中华人民共和国国家标准——棉花（细绒棉）

GB1103—72（试行草案）	(330)
-----------------------	-------

二、数字修约规则（根据国家科委规定）(337)

三、公、英制纤维长度单位折算表(339)

绪 言

棉花是有关国计民生的重要商品，是纺织工业的主要原料，它在国民经济中占有重要的地位。因此，大力发展棉花生产具有重要意义。

发展棉花生产，不仅要数量多，而且要质量好。棉花检验，就是鉴定棉花的质量。它是棉花生产、收购、轧花和纺织过程中不可缺少的环节。通过检验工作，鉴别棉花的质量，分清棉花的等级，才能正确贯彻按质论价政策，并为合理使用棉花提供必要的条件。认真做好棉花检验工作，对于维护棉农的合理收益，对于正确处理国家、集体、个人三方面的关系，对于促进工农业生产的发展，具有重要的作用。因此，棉花检验工作，要认真贯彻“发展经济，保障供给”的财经工作的总方针，牢固地树立政治观点、生产观点和群众观点。

当前，棉花检验仪器化、电子化的水平很低。验水仪器已经全面普及，验杂仪器还不够普遍，长度、品级主要仍靠感官检验。这种状况，说明我们的检验技术还比较落后。改变这种落后状况，是棉花检验工作的一项紧迫的任务。我们要积极响应党中央关于把各方面工作的着重点转移到社会主义现代化建设上来的号召，把棉花检验工作提高到一个新的水平。

棉花检验是以研究棉纤维的结构、成分、性能和棉花标

准、检验技术以及检验仪器为主要内容的一门应用技术学科。它与棉花栽培和轧花、纺织工艺以及物理、化学等学科有密切关系。这本《棉花检验》从研究棉花使用价值入手，首先阐述棉纤维的结构、性能，作为理论基础。其次叙述我国现行棉花标准的主要内容以及感官检验和常用仪器检验的理论与方法。由于仪器检验逐步代替感官检验是科学发展的必然趋势，也是棉花检验工作前进的方向，所以在这本书中对棉纤维物理性能试验研究以及有关测试仪器的原理、构造和操作方法，也作了叙述。最后，对棉短绒检验作了简要介绍。具体到章节的安排，大体上分为检验和试验两大部分。第二章至第十四章属于检验部分，阐明目前我国棉花购销业务中应用的一些检验项目和方法。第十五章至第十八章属于试验部分，根据目前各地仪器设备条件，有选择地阐明几个重要品质项目的鉴定方法。这些品质项目中，长度的仪器试验作为核对手扯长度之用；成熟度、细度、强力三项由于缺少快速检验的仪器或方法，在棉花收购等业务环节中目前暂不能普遍检验，只能作为试验参考。

学习棉花检验，要运用辩证唯物主义的观点和方法，坚持理论联系实际的原则，认真学习基本知识，刻苦钻研技术，既要练习感官检验的基本功，又要熟悉几种主要检验仪器的原理和操作方法。要求通过学习，能够熟练地掌握棉花检验的原理和技术，以便更好地为发展工农业生产，加速实现四个现代化服务。

第一章 棉纤维的结构和性能

第一节 棉纤维的形成

一、棉纤维的生长发育过程

棉纤维的生长发育过程，指从棉株开花到棉铃吐絮这一段时期而言。按照我国棉花的一般生长情况，从开花到吐絮，陆地棉（细绒棉）约需五十天左右，海岛棉（长绒棉）六十天左右，中棉（粗绒棉）三十六天左右。从纤维本身说，生长发育过程经历两个阶段：第一个阶段是细胞的伸长，第二个阶段是细胞壁的增厚。

棉纤维系由种子表皮细胞延伸发育而成，起源于胚珠受精以前。在棉蕾开放前，深藏在子房（后来发育成为棉铃）中的多数胚珠（后来发育成为棉籽）的表皮细胞，表面都相当平滑，说明这时候纤维还没有开始生长。开花的第一天，可以看到胚珠的表皮细胞已经有多处突起，这表示有些表皮细胞已开始伸长。如图1-1(1)。紧接着受精以后，表皮层迅速生长，开花后第二天，表皮细胞伸长相当快，其长度已超过直径的两倍以上。见图1-1(2)。

胚珠表皮细胞的伸长，并非同时发育，而是在开花后十天内，陆续发生的。这从开花后十天内表皮细胞还有间接分

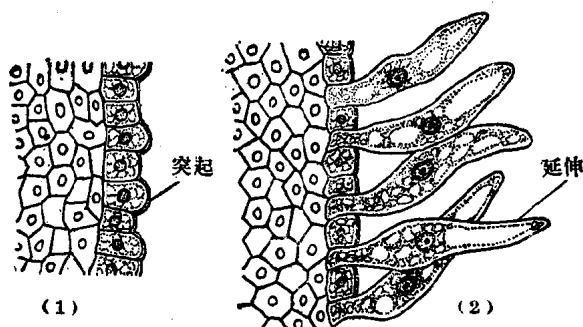


图1-1 表皮细胞的突起和延伸

裂，以及同一棉籽上的纤维长度有很大的差异，可以说明这个问题。

棉纤维的发生，要比密覆在棉籽上的绒毛早几天。棉纤维发生得早，发育也自然比较好，伸长（长度）一般达到20多毫米至30多毫米。我们平常讲的棉花，就是这种长纤维。至于绒毛，要在开花第三天以后才从棉籽表皮层突起发生，其伸长一般只达2至3毫米，最长的也不过6毫米，胞壁粗而且厚，在显微镜下可以看到一些转曲的变形。

棉纤维发育的两个阶段如下：

（一）伸长阶段 棉纤维的伸长，形似一个中空的薄管向外延伸。由于胞壁薄，延伸性强，所以开花受精以后，纤维伸长速度一天比一天快。胚珠表皮细胞第一天能伸长0.03至0.09毫米，第二天伸长到0.14毫米左右，第三天达0.26至0.29毫米，第四天达0.65毫米左右。开花后第七至第二十天，是伸长最快的时期，平均每天伸长1毫米以上，最多的可达1.5毫米。到第二十五天左右伸长基本完成。以后伸长速度

放慢。到第三十天以后，伸长完全停止。当然，棉纤维的伸长天数因种或品种以及水、土、肥等的不同而有较大差别。

(二) 增厚阶段 在棉纤维伸长完成以前，细胞壁的增厚已经开始。一般在开花后第二十一天至第二十五天左右胞壁开始增厚，也有在开花后第十六天至十九天时就已开始的。

棉纤维胞壁的增厚，系由胞壁向内每天沉积一层纤维素，使胞壁的厚度一天天增加。由于昼夜温差的不同，纤维素沉积密度的差异，陆续沉积的纤维素形成明暗相间的同心轮纹。经药品处理后在光学显微镜下观察，这种同心轮纹和树木的年轮有些类似，轮纹的数目直接与纤维生长增厚的天数有关，所以称它为“生长日轮”。用电子显微镜观察棉纤维的横切面，这种所谓



图1-2 次生胞壁纤维素薄片层排列情况

“生长日轮”的次生胞壁纤维素薄片层排列概念，更加清楚，每一薄片层的距离为1微米左右(见图1-2)。

棉纤维胞壁增厚，到开花后第四十五天左右基本完成。

不过增厚的天数、层数和每层厚度，因种或品种、温度、光照以及其它环境因素不同而有所不同。

增厚阶段終了后，棉铃开裂，纤维干缩。由于纤维胞壁存在着螺旋状结构，纤维在干燥时，就沿着螺旋角方向收缩，这样就使干燥的棉纤维形成许多螺旋状的天然转曲。天然转曲是棉纤维外观形态的一项重要特征，容易与其它纤维相区别。

二、影响棉纤维品质的因素

影响棉纤维品质的因素，包括品种、棉铃生长天数和棉铃、棉籽、棉纤维生长部位等内因，以及土壤、温度、雨量、阳光、病虫害等外因。

(一) 品种和种籽 不同品种的棉花，其纤维质量、产量不同；同一个品种的种籽，种植数年以后，如不重视选种和复壮工作，就会逐渐退化，失去原种的优良性状，影响产量、衣分和纤维的长度。棉花退化是由于天然选择的作用。品种混杂，则会加速棉种的退化。

(二) 棉铃生长天数 同一品种棉花，纤维的品质随着棉铃生长天数的多少而有差异。表 1-1 说明岱字 15 号棉不同生长天数的棉铃的纤维品质变化情况。

由表 1-1 可知棉纤维长度在棉铃生长三十六天以后就基本保持不变；细度支数随生长日期的增加而逐渐减低，在第四十五天以后，支数即无显著变化；随着生长天数的增加，成熟纤维的比率也逐渐增加，到第四十五天以后趋于稳定；强度在四十五天以后，就没有明显的增加。

表1-1 岱字15号棉棉铃生长天数与纤维品质的关系

棉铃 生长 天数	主体 长度 (毫米)	短绒率 (%)	细 度 (米/克)	成熟 系数	单纤维 强度 (克)	断裂伸 长 率 (%)	天然转 曲(个/ 厘米)	光程差 (毫微 米)	密 度 (克/立 方厘米)
24	18.7	47.4	12,570	0.62	2.48	9.4	16.20	65	1.532
27	22.4	38.6	12,580	0.73	1.52	7.1	22.44	83	1.540
30	24.9	35.5	10,680	0.88	1.89	6.6	21.66	90	1.541
33	26.9	26.8	8,900	0.89	1.98	5.6	28.84	102.8	1.542
36	29.1	15.1	7,320	1.03	2.95	9.8	37.12	140.6	1.540
39	29.9	21.5	7,720	1.11	3.30	10.5	37.04	152.6	1.536
42	28.4	14.7	7,180	1.46	3.39	9.0	39.30	164.4	1.542
45	28.9	14.0	6,380	1.54	3.45	9.3	41.54	188.5	1.532
48	28.7	16.6	6,432	1.57	3.65	11.6	43.36	196.6	1.535
51	29.8	19.9	6,280	1.77	3.27	11.1	44.06	209.2	1.534
54	29.0	14.6	6,320	1.69	3.83	11.4	49.34	180.2	1.536
57	28.5	16.6	6,160	1.73	3.53	9.8	46.92	197.7	1.536
60	29.0	13.4	7,000	1.68	3.34	9.8	46.54	174.4	1.539
63	28.7	13.5	5,470	1.96	4.32	10.8	40.57	245.4	1.538
66	29.0	12.7	6,100	1.49	3.43	11.0	43.68	191.1	1.540

(三) 棉铃、棉籽与棉纤维的生长部位 棉纤维的品质, 由于棉铃在棉株上、棉籽在棉瓣中和纤维在棉籽上的生长部位不同而有差异。

生长在同一棉株不同果枝而相同位置上的棉铃里的纤维, 在果枝较高位置上的成熟度、强度要低些。生长在同一果枝但不同位置上的棉铃里的纤维, 成熟度也有显著的差异。同一棉株中, 近主茎的棉铃里的纤维较长, 下部和顶部棉铃里的纤维较短。

同一瓣籽棉第二位和第三位种籽上的纤维较长, 靠近两端的略短。

生长在一粒棉籽上的纤维，在棉籽尖端的纤维比较短而成熟较好，圆端上的纤维比较长，而成熟较差。

在同一粒棉籽上，纤维的天然转曲以长纤维最多，中等长度纤维次之，较短纤维最少。在一根纤维上，中段最多，梢部次之，根部最少。

(四) 土壤 我国棉区广阔，有平原、丘陵、盐碱地等，土质各不相同。平原地有土壤肥沃的，也有瘠薄的；丘陵岗地、红壤、盐渍土等土质较薄。含氮过多的土壤，易于徒长枝叶，造成隐蔽，引起蕾铃的大量脱落，纤维品质下降。瘠薄的土壤缺少养分，对棉纤维的成熟度也有影响。富有有机物、排水良好的土地，由于能够经常保持适当水分，供应充分的养分，所产棉纤维品质较好。岗地与河地、沙土与粘土也各有区别。有些地方的棉花色白而光泽稍逊；有的光泽虽亮而颜色微黄；不同的土质，都有它的特征。在盐分重的土壤中，棉花的种籽较小，衣分相对增高，但纤维长度则因盐分较重而减短2毫米左右。

(五) 温度 温度高低直接影响开花结铃的多少。一般 25° 至 30°C 的温度，有利于开花结铃。在开花、结铃期间，温度高，土壤中水分充足时，现蕾早，吐絮早，衣分高，棉纤维长，成熟好。如遇到多雨或气温突然下降，就会使地温降低，土壤湿度过大，表土板结，通气不良，使棉根生机衰退，以致棉铃内部不充实，纤维成熟不好，铃重减轻，影响产量。

(六) 雨量 棉花对雨水量的要求，以年雨量400—800毫米较为适宜。我国棉区的雨量自西北向东南逐渐递增，年

雨量在通常的情况下，北方棉区为400—750毫米，南方棉区为750—1,500毫米。由于雨量的不同，对棉花生长与纤维品质有很大影响。六、七月间雨量多的，棉纤维的平均长度较长，反之就相应减短。

(七) 阳光 阳光充足，有利于棉株进行光合作用，有机营养物质制造较多，能促进棉花发育。棉田中如透光条件不好，就会造成严重郁闭，影响纤维的成熟程度，使光泽减少，并会引起蕾铃大量脱落和烂铃现象。

(八) 病虫害 棉花的害虫，有的直接伤害花蕾和幼铃，造成花蕾和幼铃的脱落；有的影响棉株正常生长，间接影响纤维的品质。红铃虫潜藏在籽棉里，造成纤维的损伤和污染，轧花时也容易把棉籽轧破，这些都会降低棉花品级。有的病害如角斑病，会影响棉株光合作用的正常进行，阻碍养料的运输，降低纤维品质；又如炭疽病、红腐病、黑果病等，也会导致棉铃腐烂，使纤维变色，强力降低。

第二节 棉纤维的结构

一、形态结构

每根棉纤维是一个植物细胞，吐絮干燥后为一不规则的椭圆形具有中腔的管状物。一根正常成熟的棉纤维，有许多转曲。棉纤维尖部较细，中部较粗，尖、中、基三部形态，见图1-3。

基部：基部与棉籽表皮接连。从棉籽表皮观察，纤维基部呈各种形状，有的呈锥形，有的呈圆筒形。由于基部胞壁