

羊毛学

(下 册)

T. H. 庫茲涅佐夫 著

蔣錫生 繆炎生 譯

紡織工業出版社

羊 毛 学

(下 冊)

Т. И. 庫茲涅佐夫 著
蔣 錫 生 繆 炎 生 譯

紡 織 工 業 出 版 社



譯 序

本書的譯本分上下兩冊，上册已于1956年12月出版。下册內容極為豐富，除詳細地介紹了羊毛與其他紡織纖維的化學成分和化學特性、羊毛的脂汗、淨毛率、羊毛的工藝性質、羊毛疵點、羊毛的剪毛、分級分等、世界主要市場的商品羊毛與各種次級毛種以外，對於羊毛分類與標準化不僅從理論上作了分析說明，而且提供了豐富的實際資料。目前我國在羊毛學方面的著作還極感缺乏，本書對於研究羊毛的性質、羊毛分類與標準化的科學工作者以及從事羊毛業與牧羊業的工作人員，是一本極有價值的參考書。

本冊第十、十一、十二、二十、二十一、二十二、一十三章由繆炎生譯出，其餘由蔣錫生譯出；全書由蔣錫生統校。由於我們的翻譯能力與业务水平較低，錯誤之處一定很多，敬希讀者不吝指正。

目 錄

第 十 章	羊毛与其他紡織纖維的化学成分和化学特性	(7)
	羊毛的化学成分	(7)
	各种試劑对羊毛的影响	(16)
	水对羊毛的作用	(16)
	热空气对于羊毛的作用	(17)
	酸性对于羊毛的作用	(18)
	碱性对于羊毛的作用	(18)
	羊毛损伤的化学試驗法	(21)
第 十 一 章	羊毛的脂汗	(24)
	毛脂及其化学成分	(25)
	油脂量与綿羊品种、性別和羊齡的关系	(26)
	油脂含量与羊毛細度、羊体部位和毛叢部位的关系	(28)
	油脂含量与綿羊飼料的关系	(31)
	油脂的保护作用	(32)
	洗毛后剩余油脂含量与羊毛机械特性的关系	(32)
	羊毛脫脂及油脂的利用	(34)
	汗質及其化学成分	(34)
	羊毛汗質含量与綿羊品种、性別、年齡和綿羊身体各部位的关系	(35)
	油脂含量的測定	(37)
第 十 二 章	淨毛率	(39)
	一般概念	(39)
	淨毛率的實驗室測定法	(43)
	羊毛草杂率的化学測定法	(48)
	測定洗毛中植物雜質的新方法	(49)
第 十 三 章	羊毛的工艺性質	(50)
	羊毛紡紗性能及其与細度的关系	(50)

	織物在織造過程中的緯縮	(62)
	羊毛縮絨性能及其與細度的關係	(64)
第十四章	羊毛疵點	(78)
	第四篇 羊毛的分類與標準化	
第十五章	羊毛分類與標準概論	(83)
	羊毛分等、分級與分類概念	(83)
	羊毛按細度分類	(84)
	羊毛按各種特徵分類	(92)
	蘇聯的羊毛分類	(93)
	1923年俄國羊毛第一個分類方案	(94)
	1928~1929年第一個粗毛工業標準	(94)
	美利奴、雜交種與萊蓋羊毛的工業與收購標準	(95)
	澳大利亞、新西蘭與南美的商業分類	(97)
第十六章	羊毛細度作用分析	(101)
	羊毛細度概念	(101)
	纖維細度分布曲線的基本概念	(102)
	毛種的纖維細度分布曲線的相對穩定性	(104)
	羊毛品類的纖維細度分布曲線相對穩定性	(105)
	纖維細度分布曲線的特性與類型	(106)
	羊毛細度分布曲線的標本、數字指標與定額	(110)
第十七章	羊毛的科學技術分類	(118)
	概論	(118)
	根據綿羊品種與種類的羊毛鑑定	(124)
	羊毛細度品類鑑定	(171)
	不列於基本分類方案中的蘇聯與世界牧羊 業的毛種分類方案概要	(171)
	羊毛科學技術分類內容與應用概述	(178)
第十八章	蘇聯全部主要毛種的新工業標準	(187)
	新工業標準的科學技術原理及其與舊標準的區別	(187)

	新工业标准内容概要.....	(190)
第十九章	苏联主要毛种的收购标准.....	(201)
	春剪羊毛收购标准内容概要.....	(201)
第二十章	羊毛的剪毛、整理、分等和分级.....	(215)
第二十一章	世界主要市场的商品羊毛.....	(221)
	澳大利亚.....	(222)
	新西兰.....	(223)
	南非洲.....	(225)
	南美洲.....	(225)
	巴西.....	(226)
	乌拉圭.....	(226)
	阿根廷.....	(228)
	智利.....	(231)
	亚洲.....	(232)
	土耳其.....	(232)
	中国的西部与东部.....	(232)
	伊朗.....	(234)
	伊拉克与叙利亚.....	(237)
	印度.....	(238)
	蒙古人民共和国.....	(241)
	阿富汗.....	(243)

第五篇 次级毛种

第二十二章	各种动物毛.....	(245)
	山羊毛.....	(245)
	根据国定全苏标准 2259—43 山羊毛的分类.....	(245)
	根据国定全苏标准 2260—43 山羊绒毛的分类.....	(248)
	骆驼毛.....	(251)
	野兔和家兔毛.....	(253)
	狗毛.....	(254)
	鹿毛.....	(255)

	牛毛.....	(255)
	馬毛.....	(256)
	薩尔雷克毛.....	(256)
	維根那駝羊毛、阿尔巴加駝羊毛、拉麻駝羊毛 和干納柯駝羊毛.....	(257)
第二十三章	厂毛.....	(259)
第二十四章	再用毛与生产回毛.....	(261)
附 录 1	羊毛按主要物理与工艺性質的科学技术分类 总表	(264)
附 录 2	灰盖羊毛国定全苏收購标准251—41	(297)
	俄罗斯春剪羊毛国定全苏收購标准455—41.....	(302)
附 录 3	士兴卡粗羊毛全苏工业标准2131	(305)

第十章 羊毛与其他紡織纖維的

化学成分和化学特性

羊毛的化学成分

羊毛纖維的本質是屬於蛋白質一类的复杂蛋白質化合物，它在化学成分上相当于角、蹄与指甲。这种蛋白質化合物的一般名称是角質；它分为組成鱗片层的角質A 和組成皮質层的角質C。羊毛具有酸性，也具有碱性。角質是很复杂的化合物，与其他紡織纖維的化学成分有显著的差别。

現在来研究一下羊毛的化学成分，并把它同其他纖維的化学成分进行对比。各研究者对羊毛所进行的化学原素分析，获得了下列的結果（第36与37表）。

羊毛的化学成分（%）

（根据 A.M. 謝列布利雅柯夫的材料） 第36表

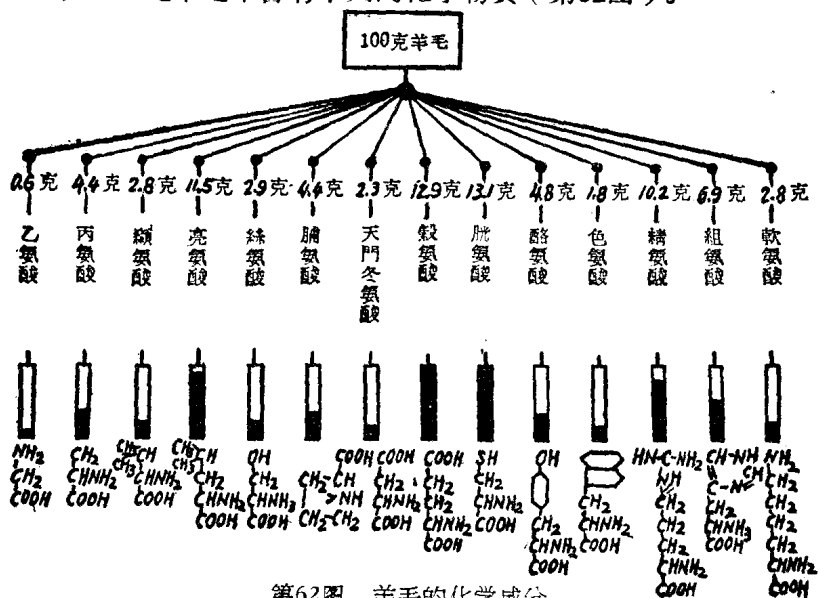
	繆里傑尔	古 美 里	維 特 与 馬 丘 斯	戈 特 曼	舒里茨与 梅尔凱尔
碳	50.65	49.25	50.69	50.65	49.58
氫	6.36	6.57	7.02	7.02	7.19
氧	20.85	23.66	21.90	22.31	21.31
氮	17.14	15.86	17.87	17.71	15.54
硫	5.00	3.66	2.44	2.21	3.43

各种羊毛的化学原素分析(%)
(根据 A.M. 謝列布利雅柯夫的材料) 第37表

	林肯羊毛	爱尔兰羊毛	北烏姆別爾蘭羊毛	少斯唐羊毛
碳	52.0	49.8	50.8	51.3
氢	6.9	7.2	7.2	6.9
氧	18.1	19.1	18.5	17.8
氮	20.3	19.9	21.2	20.2
硫	2.5	3.0	2.3	3.8
損失	0.2	1.0	—	—

正如已指出的,就化学方面講,羊毛与其他紡織纖維有显著的差别,其他紡織纖維的化学成分本身也有极大的差别——从化学本性最簡單的石綿到最复杂的天然絲。

在 100 克羊毛中含有下列的化学物質(第62图)。



第62图 羊毛的化学成分

所有紡織纖維的化學成分都各有其特點，這些特點影響它們的物理性質。

例如，石棉是分子結構最簡單的纖維，是由矽、氧與若干金屬的原子組成。其成分中無碳素。它的特性是耐火。

植物性纖維僅由碳、氧和氫原子組成。其中既無氮，也無硫。因此，根據燃燒和氣味的性質，就可把它們與羊毛區別開來。這些纖維易于着火。植物性纖維完全屬於纖維素的纖維，經不起酸的作用。用酸加工，尤其在提高溫度與濃度時，纖維素被分解而變為水解纖維素。水解纖維素是脆弱物質，施以機械作用易散落成為粉末。植物性纖維可溶解於強的濃酸液中。

植物性纖維對鹼系另一種反應。例如，棉花在冷鹼液中加工時，纖維就膨脹而其長度則縮短，堅牢度與染色能力均增加。如果棉花在張力作用下用鹼加工，它就獲得象絲一樣的光澤（產生絲光）。但鹼作用於棉花如果增高溫度和有空氣存在，則棉花就會被破壞。產生這種現象的原因是纖維素在鹼劑中對氧氣起強烈的反應。如果溶液溫度降低，則這種反應就減弱。這種反應隨溫度的增加而加強，而纖維素轉變為近似水解纖維素性質的氧化纖維素。

動物纖維中除羊毛外，尚有天然絲和酪素作成的人造纖維——蘭尼絨。天然絲的成分有碳、氫、氧和氮。

蘭尼絨亦由碳、氫、氧和氮組成，各成分的百分比也與羊毛近似，但具有少量的磷質。蘭尼絨與羊毛纖維類似，對苛性鹼起強烈的反應，而對酸則比較小。弱酸溶液例如硫酸，對於蘭尼絨並無任何顯著影響。它可以用酸性顏料染色，且具有低的導熱性。但蘭尼絨與羊毛還是有顯著區別的。在它的化學成分中缺乏磷質，這也就明顯地說明了它缺少羊毛的彈性特徵。

現在更詳盡地考察一下羊毛的化學成分及其對各種試劑的關係。首先應加以注意的是羊毛中含硫，這種成分是什麼其他紡織纖維所沒有的。各種羊毛中，硫的含量有很大的差別。化學成分決定着纖維的物理特性，這是毫無疑義的；所以我們企圖進一步來探求

羊毛化学成分与羊毛品質之間的关系。

从第 62 图的图解中可以断定,角質綜合体的最重要的組成部分是:胱氨酸、膠氨酸、亮氨酸、精氨酸、組氨酸、酪氨酸和丙氨酸。就比重(13.1%)与作用來說,其中最重要的部分是胱氨酸。

羊毛纖維中的硫差不多完全存在于半胱氨酸中。半胱氨酸虽然包含于各种角質內,但它的数量极不相同。在其他含硫化合物中还有含硫量在 0.1 % 以上的薄荷。在各种角物質中半胱氨酸的含量百分率, A.M. 尼古拉耶夫教授引証如下:

人髮	14.53
馬毛	7.98
馬蹄	3.20
牛毛	7.27
牛蹄	5.37
猪鬃	7.22
猪蹄	5.17

在各个品种的羊毛中含硫量百分率有很大的差异。

各种起源的羊毛中硫的含量

(根据巴利特和金格的材料)

第38表

羊 毛 类 型	硫对于羊毛重的百分率
海角殖民地美利奴 1 級	4.00
烏愛利山地羊毛	3.97
黑头羊細毛	3.82
澳洲美利奴羊毛	3.76
秘魯羊毛	3.75
海角殖民地美利奴 2 級	3.67
澳洲美利奴良种公羊	3.56
新西蘭杂交种 50 支	3.47
土耳其馬海細毛	3.36
泥盆小羊毛	3.34
里波恩細毛	3.34
黑头羊粗毛	3.33
黑头羊死毛	3.24
新西蘭杂交种羊毛	3.22
林肯羊毛	3.10
土耳其馬海粗毛	3.03

这些材料只说明各种起源的羊毛中含硫量的差异，但不能说明硫量与绵羊毛种甚至与一般的毛种有联系。例如土耳其馬海山羊毛，与绵羊毛没有任何特异之点。同时，馬海細毛含硫 3.36%，而馬海粗毛则为 3.03%。同样我们看到，在黑头绵羊毛中：細毛含硫 3.82%，粗毛含硫 3.33%，而死毛则为 3.24%；或者就海角殖民地美利奴羊毛来说，其 1 級毛含硫 4.0%，而 2 級毛则为 3.67%。这些初步资料可以断定，在同一毛种中羊毛的品质与其細度之間有依存的关系。含有較多的硫是同羊毛具有較大細度和最优品质相关联的。

根据 A. M. 謝列布利雅柯夫的研究所編制成的第 39 表，我們发现同样的情形。从表上看出各种不同类型的蒙古和奥尔达羊毛纖維与硫量之間有这样的关系，这种关系对上述两种羊毛来说，都表现在絨毛纖維含硫量始終具有較大的百分率，其次为剛毛，而含硫量最少的是死毛。

各种起源的羊毛中硫与氮的含量(%)
(根据謝列布利雅柯夫的材料) 第 39 表

	蒙 古 羊 毛			奥 尔 达 羊 毛		
	絨 毛	剛 毛	死 毛	絨 毛	剛 毛	死 毛
氮	15.58	15.51	15.68	14.99	14.43	14.49
硫	3.048	3.042	3.020	3.400	3.100	3.020

Л. И. 西季在新西蘭对不同品质羊毛的含硫量作了有价值的分析，以新西蘭土壤与气候条件不同的各个地区的考力代羊毛、洛謨尼羊毛作为研究的对象。为了确定含硫量，所选择的若干对套毛系取自同性、同龄并在同一条件下飼养的绵羊。在每对套毛范围内，使含硫量百分率只依羊毛的品质为準，建立了能进行比较的条件。所欲研究的羊毛，首先已由羊毛业專家根据現行的貿易技术的見解

用經驗評定法区分，然后又按工厂中的办法分为两类：工艺（紡紗的）特性良好的羊毛与工艺（紡紗的）特性中等的羊毛。从第40表可看出，無論是洛謨尼或者考力代剪毛，無論是壯齡羊或小羊剪毛，凡按專門的貿易技術評定或按工厂办法列为紡紗性質最优的剪毛，比之在貿易及生产上被評定为較次的剪毛，它的含硫百分率較大，纖維細度变异系数較小，纖維橫切面形狀較正确。可見含硫量較多的羊毛其紡紗性能亦必更为优良，而且其纖維細度的均匀度也比較大，其橫切面形狀也更为正确。

同起源的(新西蘭)两种类型羊毛的特征比較表

(根据 M. M. 西季的材料)

第 40 表

批号	根据貿易評定的工艺特性 良好的羊毛				根据貿易評定的工艺特性中等的羊毛				附 注
	毛样記 号(假 定的)	硫的含量 (%)	羊毛纖 維細度 变异系 数(%)	毛纖維 兩直徑 的比 A/B	毛样記 号(假 定的)	硫的含量 (%)	羊毛纖 維細度 变异系 数(%)	毛纖維 兩直徑 的比 A/B	
1	I	3.16 ±0.026	31.0	1.185	II	3.06 ±0.029	45.0	1.203	洛謨尼 良种的 兩只綿 羊与兩 只羔羊 的羊毛
2	24A	3.17 ±0.033	40.2	1.155	24B	2.97 ±0.023	45.6	1.246	
3	26A	3.21 ±0.032	40.7	1.219	26C	3.11 ±0.015	44.6	1.234	
4	18C	3.02 ±0.009	33.4	1.196	18B	3.04 ±0.007	44.6	1.234	四只考 力代良 种羔羊 的羊毛
5	18D	3.18 ±0.012	—	—	18A	3.07 ±0.018	38.9	1.273	

附注 兩直徑之比說明纖維的橫切面形狀与圓形相差的程度。

在 1931 年技术科学碩士工程师 A. M. 謝列布利雅柯夫进行了很有价值的羊毛化学分析工作，其結果列于第 41 表中。謝列布利雅柯夫在研究細度不同的羊毛中 C、H、O、N、S 的含量时，确定了以

微米計的羊毛細度与硫和氮的含量百分率之間的一定的关系。可以看出，較細的羊毛——美利奴与杂交种羊毛——所含有的氮的数量比之粗羊毛的剛毛与死毛略为多一些。由此看来，羊毛細度与碳和氧的含量百分率之間没有任何的联系。

羊毛化学分析綜合表

(录自 A.M. 謝列布利雅柯夫的著作) 第 41 表

羊毛名称	羊毛細度 (微米)	分析結果 (%)					
		C	H	O	N	S	A (灰分)
美利奴羊毛	26.4	49.83	8.79	21.1	16.54	3.58	0.16
美利奴沃魯斯	30.36	49.3	8.69	21.82	16.41	3.45	0.33
杂交种羊毛	52.12	48.96	8.31	22.63	16.63	3.34	0.12
北方短尾羊毛(选出的纖維)	56.10	50.12	8.00	21.87	16.01	2.99	1.01
肥尾羊毛(选出的纖維)	116.33	50.09	7.89	22.39	16.17	2.88	0.58

所引証的各种不同来源的許多材料，闡明了含硫量同羊毛細度、品質并同羊毛工艺特性有明显的联系。

可是仅断定硫对羊毛品質的意义是不够的，还必須按綿羊的适当营养找出那些影响羊毛中含硫量的可能性。在这方面柯斯特罗米娜所著关于半胱氨酸与蛋白質对剪毛产量的影响，得出有价值的效果。

邦斯馬对南非美利奴綿羊毛的大量样品在毛叢的三个部位，根部、中部及上部的含硫量进行了一系列的分析。研究中还对南非牧放条件下綿羊营养的差別进行了精确的統計，并测定了它的影响。第 63 图所示的曲綫標誌着牧場的营养特性（特别是蛋白質的含量）决定于四季雨水的数量。毛叢的三个部位的含硫量的測定方法是把每一个毛样中选出的毛叢分为三个相等的部分，并用同一种方法正确地測定毛叢每一部位的含硫量。試驗結果列于第 42 表。

毛的含硫量与生長季节的关系也就是与动物营养变化的关系，在其他研究者对于家兔的著作中亦作出了肯定的結論(第 43 表)。

羊毛纖維長度方向的各个部位的含硫量

(根据邦斯馬的材料)

第 42 表

营养試驗組	綿羊数量	纖維部位	平均含硫量 对干燥羊毛 重量的百分 比(%)	湿度(%)	三部位的平 均含硫量 (%)
南非美利奴綿羊	203	上 部	3.66	14.55	3.70
		中 部	3.63	14.72	
		底 部	3.81	15.29	
	193	上 部	3.54	14.26	3.54
		中 部	3.38	10.47	
		底 部	3.71	16.15	
	196	上 部	3.62	14.23	3.59
		中 部	3.44	14.14	
		底 部	3.71	14.68	
	111	上 部	3.52	14.76	3.49
		中 部	3.48	14.11	
		底 部	3.48	14.00	
	112	上 部	3.31	15.53	3.32
		中 部	3.30	15.52	
		底 部	3.35	15.73	

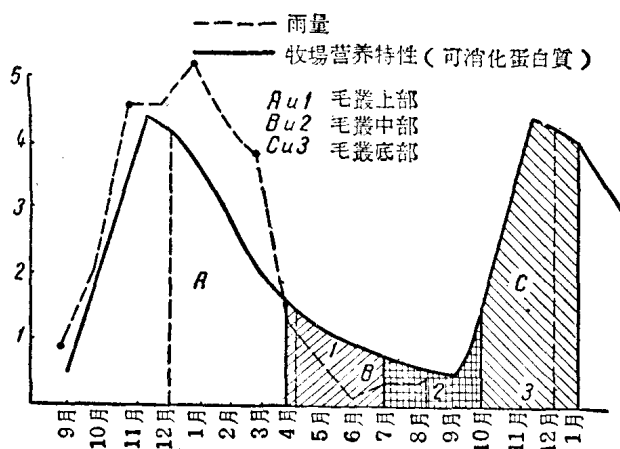
从第 42 和 43 表与第 63 图可以断定，在春夏兩季时期(南非、澳洲)通常牧場上叢生的青草有最丰富的营养物質，其中包括蛋白質也就包括胱氨酸。此时所生長的羊毛(毛叢的上部与底部)的特征是含有較多的硫。同时不要忘記，毛叢上部受大气影响失去一部分硫。我們可以推測，羊毛含硫量不仅与羊毛的品質有关，而且与羊毛数量即与剪毛量有关系。

羊毛不同的含硫量在生物学方面的意义，可以从有毛髓腔与沒

依生長季节而定的羊毛含硫量

第 43 表

样 品 名 称	含硫量对干燥毛重量的百分比(%)	
	生 長 时 期 1 月——4 月	生 長 时 期 4 月——7 月
家兔:		
№ 243	4.64	4.98
№ 301	4.29	5.03
№ 302	4.12	4.79
№ 5	5.22	5.23
№ 226	4.66	5.16
№ 235	4.77	4.91



第 63 图 牧场的营养特性对南非羊毛含硫量的影响

有毛髓腔两者的纖維中含硫量的不同情况看出(参阅第 39 表)。

根据文献資料,毛髓腔是不含硫的。按照另一些材料,羊毛中的硫实际上完全(95~99%)存在于胱氨酸中。象橡皮硫化一样,胱氨酸使表皮下面一层的最初的膠狀物質角質化,成为鱗片层与皮質层的紧密角質細胞。沒有角質化的纖維細胞,干燥而成为蜂巢狀的