

实用鹿茸加工技术

王贵成

于文林 编著

李春义

中国林业出版社

前 言

我国鹿类资源丰富，是世界上养鹿历史最悠久、应用鹿产品于医疗保健事业最早的国家。

50年代前，我国养鹿业发展缓慢。之后，在党和政府的关怀下养鹿业得到迅速发展。驯养的茸用鹿有梅花鹿、马鹿、白唇鹿、坡鹿、驯鹿等。目前，驯养茸用鹿总数量达30万头，年产鹿茸近80吨。对出口创汇，支持国家经济建设，满足医疗保健事业的需要起到了重要作用。

鹿茸是茸用鹿的主要产品，是名贵的中药，而且是国内外交礼赠的珍品，所以，它在外形形态和表面色泽、茸形、茸质方面，一直受到国内外市场的重视。鹿茸成分又十分复杂，鲜茸内含大量水分和蛋白质，脂肪等有机物质，难于干燥又易腐败变质。因此，鹿茸加工技术则是鹿茸生产中的关键技术环节，直接影响产品质量和经济效益。

在鹿茸生产与加工实践中，我国广大科技、教学、生产人员，对鹿茸加工技术进行了大量的科学研究，获得了很多新成果、新技术、新产品，积累了丰富的实践经验。为了交流经验，传播技术，满足广大从事鹿茸加工技术工作者的迫切需求，我们编著了《实用鹿茸加工技术》一书。书中介绍了鹿茸的外部形态、组织结构、化学成分、药理作用、生长发育规律、加工技术及发展状况、鹿茸等级鉴定与贮存、包装

运输等方面的基本技术知识。搜集了有关鹿茸生产及加工技术最新研究成果，简明实用。

在编写过程中得到了各方面的支持，中国农业科学院特产研究所王守本、刘继忠、王文英、门涛岩等同志给予了帮助，谨致谢意。

由于我们水平所限，时间仓促，编著中缺点和疏误在所难免，恳请读者提出批评指正。

作者

1992年12月

目 录

前 言

一、鹿茸生产、加工概况	(1)
二、鹿茸的生物学特征	(4)
(一) 鹿茸的形态和种类	(4)
(二) 鹿茸的组织结构	(6)
(三) 鹿茸的化学成分	(8)
(四) 鹿茸的血管、神经分布	(15)
(五) 鹿茸的药理作用	(17)
(六) 鹿茸的生长发育规律	(18)
三、收茸	(27)
(一) 适时合理地收茸	(27)
(二) 收茸鹿的保定方法	(29)
(三) 锯茸与止血	(34)
四、鹿茸煮炸排血加工方法	(36)
(一) 煮炸前的处理	(36)
(二) 加工方法	(37)
五、鹿茸抽血排血加工方法	(44)
(一) 抽血前的准备	(44)
(二) 锯茸抽血操作	(44)
(三) 砍茸抽血操作	(46)
(四) 煮炸前对破伤茸的处理	(46)
(五) 上夹、洗刷茸体	(47)

(六) 煮炸与烘烤.....	(47)
六、鹿茸带血加工方法.....	(55)
(一) 鲜茸的处理.....	(55)
(二) 煮炸与烘烤.....	(55)
(三) 煮头与风干.....	(57)
(四) 带血茸加工注意事项.....	(57)
七、鹿茸的真空冷冻加工方法.....	(58)
(一) 煮炸.....	(58)
(二) 冻干.....	(58)
(三) 回潮、煮头和回头加工.....	(59)
八、微波能与远红外线加工鹿茸方法.....	(60)
(一) 设备介绍.....	(61)
(二) 工艺流程和原理.....	(63)
(三) 鹿茸的加工工艺.....	(64)
九、双电子自动控制远红外线烘干箱加工鹿茸方法	(68)
(一) 烘干箱和电子自动恒温烫茸器.....	(68)
(二) 工艺流程.....	(69)
十、鹿茸的等级鉴定与包装运输.....	(71)
(一) 鹿茸分等规格标准.....	(71)
(二) 鹿茸的贮存.....	(73)
(三) 包装、运输.....	(73)
主要参考文献.....	(75)

一、鹿茸生产、加工概况

1. 发展鹿茸生产的意义

我国养鹿历史悠久，是世界上饲养茸用鹿数量最多的国家，驯养总头数达30多万头，年产鹿茸达80吨，鹿茸产量居世界首位。鹿茸是养鹿生产中的主要产品，为东北三宝之一。

中国鹿茸在国际市场上享有很高声誉，特别是马鹿和梅花鹿茸，更是驰名中外，畅销于日本、韩国、泰国等地，已经成为国际市场上的名牌商品。我国出口的1千克鹿茸，平均可换外汇700—800美元。

近年来由于人民生活水平的不断提高，内销鹿茸数量不断增加，比50年代增加数十倍，韩国、东南亚等各国已将鹿茸作为食品、医药等的添加物与佐料，有的则作为儿童发育与老年延年益寿的必需品。因此利用我国丰富的天然资源发展养鹿，生产鹿茸，对增进人民体质健康，发展我国对外贸易和发展经济都起到积极作用。

2. 鹿茸加工的意义

鹿茸不仅是名贵的药材，而且，也是国内外社交礼赠的珍品。所以，它在外部形态、表面色泽、类型规格等方面，一直受到国内外市场的注重。鹿茸成分又十分复杂，是由大量原生质构成的有机物质，既难于干燥，又易于变性腐臭。

所以，鹿茸加工是养鹿生产中的重要环节，直接影响鹿茸质量和养鹿业的经济效益。

鹿茸加工的主要目的是使鹿茸脱水干燥、防腐消毒、保型、保色、便于运输和长期贮存，以利于再加工利用。目前，就其加工后的成品茸而言，必须具备不破、不臭、保型、保色、茸体完整、开条新鲜等条件。简言之，所谓鹿茸加工即是在满足上述条件的前提下，除去茸内不必要的水分，达到鹿茸干燥的目的。加工的技术水平越高，成品率也就越高，经济效益就越大。所以，只有全面地熟练掌握鹿茸加工技术，才能保证鹿茸在丰产的情况下获得丰收，为国家提供丰富、优质的药材。

3. 鹿茸加工技术进展概况

我国养鹿历史悠久，从17世纪已开始了养鹿。因此，我国有丰富的养鹿和鹿茸加工技术的经验。近几十年来，养鹿业发展很快，兴建了很多鹿场，养鹿技术队伍不断壮大。各级主管部门，为了提高鹿茸加工质量，推广先进经验，普及新技术，曾组织科研和生产单位，试验和总结了许多先进技术经验，对改进加工技术、提高产品质量取得了一定成效。

我国的鹿茸加工技术，经历了土法加工、传统水煮及自然干燥法（即50年代后，以吉林省马兴泰和徐振生二位师傅为代表的传统水煮排血加工方法）。1963年，吉林省特产研究所成功地研究了抽血煮炸法，1972年又开展了冷冻干燥法。1979年以来，中国农科院特产研究所和四机部六所、杭州电子产品研究所、永吉县科学仪器设备厂等单位协作，成功地应用微波能与远红外线加工鹿茸技术及双电子自控远红外线烘干箱加工鹿茸技术。

18世纪50年代，俄罗斯居民通过中国商人知道了鹿茸的价值以后，便开始猎捕马鹿收茸。19世纪40年代，开始驯养马鹿。据前苏联国营农场全苏毛皮兽和茸鹿科学试验室制订的“梅花鹿锯茸煮炸热干加工法”，是根据炸茸И.И. М.道夫伯聂所拟定的方法——俄罗斯方法，其方法是将鹿茸通过沸水中煮和在俄式烘炉中热干。1964年，谢巴林、巴拉盖养鹿场开展了机械——蒸汽法加工鹿茸，近年来，新西兰也开始应用蒸汽法加工鹿茸。

二、鹿茸的生物学特征

鹿茸是从鹿的额骨上长出来的尚未骨化的嫩角，茸的外面被覆着生有柔软茸毛的皮肤，内部由前软骨、软骨和骨组织组成，其中富含血管和神经，代谢旺盛，生长迅速。鹿茸生长到一定程度如不适时收取，会迅速骨化，脱掉茸皮，变成鹿角。

茸角是鹿科动物雄性的第二性征。在鹿科动物中，除驯鹿雌雄皆长茸角外，其他鹿种，如梅花鹿、马鹿、白唇鹿、水鹿、坡鹿、驼鹿、黇鹿和麋鹿等都是雄性生长茸角。

（一）鹿茸的形态和种类

1. 外部形态

鹿茸的形态因鹿种、类型或个体的不同而有所差异，甚至于同一体的左右枝亦可能表现不同。其形态特征主要表现在鹿茸的大小、分枝的多少、主干的圆扁、弯曲度以及茸皮和茸毛的颜色等（表1）。

2. 鹿茸的种类

鹿茸因鹿种、收茸方式、加工方法和茸形的差异划分成多种类型与规格。按鹿的种类分为梅花鹿茸、马鹿茸、水鹿茸、坡鹿茸等等；按茸形梅花鹿茸分成二杠茸、三岔茸，马鹿茸分成莲花茸、三岔茸、四岔茸；按收茸方式可分为锯茸和砍头茸；按加工方式分为带血茸和排血茸；另外，还有头

表1 各种鹿鹿茸的外部形态比较表

鹿别	收茸种类	颜色	形 状
东北梅花鹿	二杠 三岔	茸皮粉红色、杏黄色或黑褐色，茸毛细	单门桩，离角基较高处分生眉枝，眉枝前伸与主干成钝角
东北马鹿	三岔 四岔	灰褐色、褐色或红褐色	双门桩，眉枝斜向前伸，与主干几乎成直角，主干向后倾斜
天山马鹿	三岔 四岔	黑褐色，茸毛密长	双门桩，主干粗大，嘴头肥嫩，分枝间距较东北马鹿大
叶尔羌马鹿	三岔 四岔	灰白色，茸毛较其它马鹿密长	双门桩，茸挺较短，主干粗圆，嘴头肥大
白唇鹿	三岔 四岔	下部茸毛长，呈深褐色，上部茸毛渐稀，呈灰白色，茸毛呈绒状	角基距宽，主干短，主干扁长，各岔分生部位高，多为单门桩
水鹿	三岔 四岔	黑色	单门桩，眉枝与主干形成锐角，眉二间距较短，角基部有一圈瘤状突起
驯鹿	只收茸体的尖部	黑色或浅灰棕色	公母鹿都有茸角，主干扁长，各分枝均有分岔，两眉枝向前，其余分枝均向后，茸分枝部位低
麋鹿		灰褐色	第一分枝颇长，与主干近似直角，并在其顶端分岔，所有侧枝均向后，角基部光滑无突起
坡鹿	二杠 三岔	棕红色	单门桩，眉枝较长，与主干形成一个连续的弯曲
驼鹿		暗灰棕色	主干成宽阔的掌状，角面粗糙眉枝上无分枝

槎茸、再生茸、初角茸之分。

3. 部位名称

鹿茸的部位名称，仅就梅花鹿三岔茸和马鹿四岔茸，说明见图1。

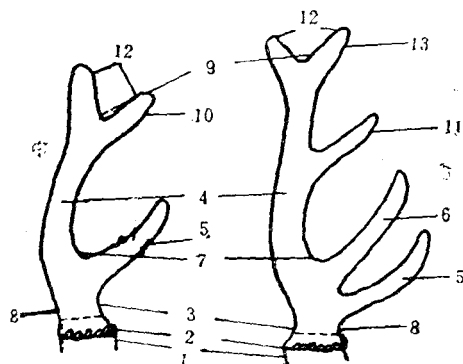


图1 梅花鹿三岔茸(左)马鹿四岔茸(右)

- 1.角柄 2.角冠(珍珠盘) 3.茸根 4.主干(大挺) 5.眉枝
6.冰枝 7.大鹿口 8.锯茸部位 9.小鹿口 10.第二分枝
11.中枝 12.嘴头 13.第四分枝

(二) 鹿茸的组织结构

鹿茸是一个外覆茸皮的独特骨组织器官。早期的研究结果表明，从断面观察鹿茸的组织结构可分为皮肤层、间质层和髓质层三个部分。皮肤层是由表皮和真皮组成，细胞多而密，并有发达的皮脂腺，但没有汗腺和竖毛肌，从茸的顶部到根部，皮肤层逐渐变薄。茸尖部(特别是主干尖部)的间质层较厚，形成分生组织细胞团，是鹿茸不断生长的主要部分。髓质层是鹿茸的基本结构部分，茸顶部的髓质细胞多纤维

少，血管规则排列呈索状，中部组织已显著分化成边缘带和海绵质两部分，根部的髓质（三岔茸）几乎全部骨化。

Banks (1983) 对白尾鹿、麝鹿、驼鹿、驯鹿茸以及李春义 (1986) 对梅花鹿茸的研究结果表明，鹿茸从顶端到基部可分为增生带、成熟带、肥大带、钙化带、初级枯质带和次级枯质带共 6 个部分。

1. 增生带

增生带呈圆帽状，位于鹿茸主干和侧枝的顶端，该带的周缘附着在软骨膜的纤维层上。

(1) 未分化的间质层：未分化的间质层位于增生带的最外层，该层的浅部与纤维软骨膜相连，内含许多紧凑成束的梭形细胞。该层可见到许多细胞正在进行有丝分裂。未分化间质层的深部含有较大的星形细胞，该层的细胞也正在进行有丝分裂。

该层的细胞间腔很小，愈向深部延伸细胞间腔则变得越大，并且该层内含许多管道，一般与鹿茸的长轴平行。

(2) 前成软骨细胞层：前成软骨细胞是由未分化的间充质细胞逐渐转变而来，由处在不同分化阶段异形细胞群组成。该层的细胞排列从茸的顶端到基部有明显的倾向性，顶端分化细胞少，近端分化细胞多。这些细胞比未分化间充质层中的大，细胞间的界限也很明显，大多数梭形细胞的细胞间隙被无细胞突的极化细胞所填充。增生带近端的前成软骨细胞随机排列，细胞的形状从梭形到卵圆形不等，同时具有明显的肥大和极化现象。

(3) 成软骨细胞层：成软骨细胞与邻近的前成软骨细胞相似，是一种圆形、肥大和极化细胞。该层的基质具有独特

的性质，基质内的陷窝明显地将细胞边缘与基质区分开来，内层细胞将轻度扩大的管腔同轻度膨大的管围层区分开来。发育的软骨群构成以管围结缔组织为界限的纵向小梁。

2. 成熟带和肥大带

成熟带和肥大带是相互重合的两个带。成熟带是由成软骨细胞区逐渐形成，成熟软骨细胞中夹杂着一些肥大细胞，软骨小梁由不同发育阶段的异质细胞混合构成。

3. 钙化带

该带远端的软骨钙化不明显，软骨钙化发生在由不同发育阶段的细胞构成的软骨小梁中心区，并由陷窝周围基质中一些不连续的钙化中心发起，然后沿着中央小梁的软骨细胞延伸，并旋转360度，朝近心端和小梁外围延伸，每个钙化中心不断扩大，然后彼此融合，软骨小梁变成钙化软骨质。

4. 初级松质带

初级松质带是一条宽阔的带，特征是具有破软骨细胞和破骨细胞，该带有骨质发生。

5. 次级松质带

该带的钙化软骨和编织骨已全部由层骨替换，致密的层骨仅出现在茸角的周缘，疏松的层骨占据髓腔。

(三) 鹿茸的化学成分

鹿茸由水分、有机物和无机物构成，这3种物质在鹿茸中所占的比例，因鹿的种类不同，收茸时期和鹿茸的部位不同而异（表2、3）。

此外，因鹿茸的部位不同，各种成分的含量也不同，一

表2 不同鹿种鹿茸的化学成分(干茸)百分比

鹿别	成分 数量	水分	有机物	无机物
梅花鹿三岔茸		12.11	63.44	24.45
马鹿三岔茸		11.59	61.19	27.22

表3 不同收茸时期鹿茸的化学成分(鲜茸)百分比

收后天数	成分 数量	水分	有机物	无机物
23		65.0	18.0	17.0
50		56.5	20.0	23.5
75		45.6	20.7	33.7

般越接近茸的基部,无机物含量越高,而水分和有机物的含量越低。

1. 无机成分

金顺丹等(1982)报道,经放射光谱法和容量法测定几种鹿茸所含的无机元素及含量的结果(表4)。

2. 有机物

鹿茸中含有多种有机化合物,这些有机物是鹿茸具有特殊药理作用的主要物质基础。这些有机成分根据溶解性质的

表4 不同鹿种无机元素及其含量百分比

数 量 元素	茸 别	梅花鹿	马鹿	花、马杂 交鹿	公驯鹿	母驯鹿	白唇鹿 (家)	白唇鹿 (野)
钙		10.60	13.93	10.85	15.89	15.25	9.71	11.08
磷		5.32	6.65	5.48	7.71	7.80	5.32	5.56
铁		0.051	0.018	0.053	0.014	0.032	0.037	0.027
镁		0.25	0.31	0.23	0.36	0.3	0.287	0.292
铅		0.01	0.05	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003
银		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001		
铜		0.0007	0.0007	0.0008	0.0003	0.0001	0.0002	0.0003
锌		0.005	0.007	0.003	0.01	0.005		
钡		0.003	0.003		0.003	0.005		
锰		0.002	0.002		0.001	0.001		
锡		0.003	0.001					
硅		0.007	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
锶		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2		
铅		0.002	0.002	0.001	0.001	0.001		
钴		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001		
钛		0.002	0.008	0.01	0.007	0.005	0.001	0.003
钒		0.005	0.005	0.001	0.003	0.003	0.003	0.001
锆		0.02	0.07	0.07	0.03	0.03	0.008	0.008
铈							0.001	
钠		0.43	0.32	0.32	0.38	0.30	0.49	0.36

不同可分为水溶性的、脂溶性的和不溶于任何中性溶剂的物质3种。

(1) 水溶性成分：水溶性成分主要包括氨基酸、多肽、蛋白质、粘多糖、氨基己糖和葡萄糖等。

金顺丹(1982)对几种鹿茸中的氨基酸进行定性、定量分析，结果见表5。

从测定的结果可以看出，鹿茸中氨基酸的种类非常丰富，除含人体不能合成的必需氨基酸色氨酸、精氨酸和赖氨酸以外，以甘氨酸、谷氨酸和脯氨酸的含量最高，而含硫的胱氨酸和蛋氨酸含量较低。

(2) 脂溶性成分：脂溶性成分主要有磷脂、甾体化合物、脂肪酸、中性脂和前列腺素等。

①磷脂类：范玉林(1976)对梅花鹿和马鹿的总磷脂进行了定量测定，结果分别为1.16%和1.09%；金顺丹等(1982)用溶剂萃取TLC法从鹿茸的乙醇、乙醚(3:1)浸出液中提取到卵磷脂类物质的纯品。

从鹿茸中最先分离得到磷脂类物质的是前苏联科学家，他们分离得到了神经酰胺磷脂类、卵磷脂和溶血卵磷脂等。后韩国汉城大学kim氏等人从鹿茸中检出磷脂酰乙醇胺、神经鞘磷脂、磷脂酰胆碱、溶血磷脂酰胆碱和磷脂酸以及溶血磷脂酰乙醇等物质。

②糖脂类：kim等人从鹿茸中检出糖脂，并确定该糖脂由63.5%的脑苷脂类和36.5%硫酸脑苷脂构成。

③固醇类：金顺丹(1979)用氧化铅柱层析和硅胶G板层析的方法测定了鹿茸中胆固醇含量，结果在1.04%—1.28%之间，其中梅花鹿茸为1.12%，马鹿茸为1.04%，花、马杂交

表5 几种鹿茸中氨基酸的含量百分比

数 量 名称	茸 别	梅花鹿	马鹿	花、马杂 交鹿	雄驯鹿	雌驯鹿	白唇鹿 (家)	白唇鹿 (野)
色氨酸		0.35	0.78	2.00	0.16	0.30		
赖氨酸		3.88	3.70	3.43	1.47	1.47	3.37	3.07
组氨酸		1.34	1.69	1.04	0.38	0.26	1.30	0.97
氨		2.99	2.97	2.95	0.35	0.36		
精氨酸		4.86	4.76	4.85	2.19	2.72	3.80	4.01
天冬氨酸		4.32	4.38	4.00	1.62	2.02	5.54	5.46
苏氨酸		2.02	2.04	1.81	0.65	0.76	1.96	1.83
丝氨酸		2.32	2.31	2.20	0.87	1.00	2.08	2.09
谷氨酸		7.20	6.91	6.71	1.51	3.38	6.04	5.98
脯氨酸		5.84	6.02	5.63	4.12	3.98	5.17	5.61
甘氨酸		7.90	8.12	7.68	7.29	8.05	7.96	8.88
丙氨酸		4.24	4.50	4.21	3.34	3.58	4.49	4.39
胱氨酸		微量	微量	微量	1.71	2.37		
缬氨酸		2.06	2.09	1.85	0.63	0.50	2.49	2.09
异亮氨酸		1.30	1.30	1.13	0.43	0.63	1.02	1.05
酪氨酸		1.07	0.66	1.04	0.36	0.53	1.11	1.00
苯丙氨酸		2.00	3.50	1.53	0.61	1.15	2.17	1.79
蛋氨酸		0.36	0.17	0.34	0.54	0.55	0.60	0.61
亮氨酸		3.27	3.43	2.97	1.18	1.40	3.62	3.06
羟脯氨酸					0.14	0.31		
总量		57.22	59.33	55.37	29.61	35.52	52.72	51.85