

XUN KAO ROU ZHIPIN JIAGONG

熏烤肉 制品加工

马美湖 编著



金盾出版社
JINDUN CHUBANSHE

熏烤肉制品加工

马美湖 编著

金盾出版社

内 容 提 要

本书较详细地介绍了肉类熏烤的原理与方法,畜禽的宰前选择及宰后肉的变化,肉类品质的检验方法,熏烤肉制品的加工技术。产品涉及猪、牛、羊、驴、兔、鸡、鸭、鹅以及特种动物肉食的加工,同时还介绍了生烟、烟熏和烧烤的相关设备及这些肉制品的相关国家标准。既注重技术的实用性,又注重技术的新发展,是我国城乡相关企业的技术人员和从事熏烤肉制品加工的专业户极具参考价值的科普图书,也是各级相关学校、技术研究开发服务单位举办熏烤肉制品加工培训班的好教材。

图书在版编目(CIP)数据

熏烤肉制品加工/马美湖编著. —北京:金盾出版社,2005.10
ISBN 7-5082-2744-1

I. 熏… II. 马… III. 肉制品-食品加工 IV. TS251.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 091697 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路5号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 66882412

传真:68276683 电挂:0234

封面印刷:北京 2207 工厂

正文印刷:北京金盾印刷厂

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/32 印张:5.625 字数:124千字

2005年10月第1版第1次印刷

印数:1—11000册 定价:7.50元

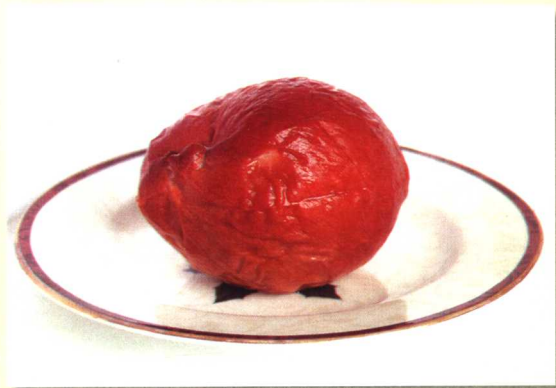
(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)



熏肉



烤鸡

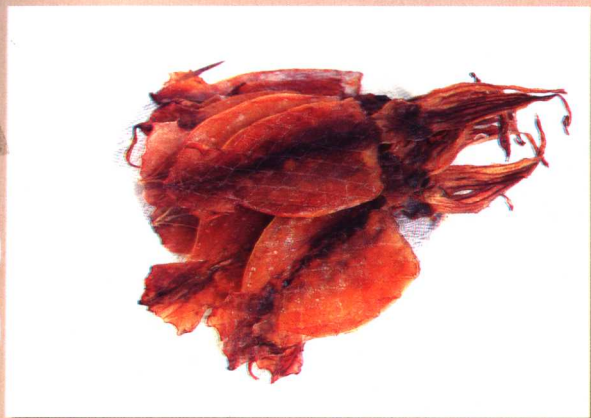


熏肚

烤鳗鱼



烤鱿鱼



烤鱼片



目 录

一、肉类熏烤的原理与方法	(1)
(一)肉制品熏制原理	(1)
(二)烟熏对肉的影响	(7)
(三)烟熏的方法	(8)
二、畜禽的宰前选择及宰后肉的变化	(15)
(一)畜禽的宰前选择及饲养管理	(15)
(二)屠宰后肉的理化变化	(17)
(三)肉的腐败变质	(22)
三、肉类品质的检验方法	(26)
(一)屠宰中的检验	(26)
(二)屠宰后的检验	(30)
(三)肉的新鲜度检验	(43)
(四)低温贮藏肉的检验	(50)
(五)市场原料肉(鲜肉)的检验	(62)
四、熏制肉品的加工	(74)
(一)生熏腿加工	(74)
(二)烟熏培根加工	(77)
(三)哈尔滨熏鸡	(79)
(四)沟帮子熏鸡	(80)
(五)熏野鸭	(81)
(六)灌肠熏制	(82)
(七)北京熏猪肉	(87)
(八)北京熏肥肠	(88)

(九)香油熏鸡	(88)
(十)辽宁熏鸡	(90)
(十一)山东聊城熏鸡	(90)
(十二)山西太原熏鸡	(91)
(十三)熏牛腩与熏猪排	(91)
(十四)熏貂肉	(92)
(十五)北京熏驴肉	(93)
(十六)北京熏猪头肉	(93)
(十七)北京熏口条(猪舌)	(94)
(十八)兰州半熏肠	(94)
(十九)河北饶阳熏肠	(95)
(二十)内蒙古熏肠	(96)
五、烤制肉品的加工	(98)
(一)烤制的基本原理	(98)
(二)烧烤的方法	(99)
(三)上海广式烤肉加工	(100)
(四)南味叉烧肉加工	(101)
(五)烤鸡加工	(102)
(六)北京烤鸭	(111)
(七)新型烤鹅	(113)
(八)盐焗鸡	(121)
(九)烤獭兔	(123)
(十)长沙烤鸭	(125)
(十一)广东烧鹅	(127)
(十二)三特烤鸡	(128)
(十三)广东烤乳猪	(129)
(十四)广东化皮烧(烤)猪	(132)

(十五)广式叉烧肉·····	(134)
(十六)兰州烤香肠·····	(135)
六、熏烤肉制品加工设备 ·····	(137)
(一)烟熏设备的类别·····	(137)
(二)烟熏的装置·····	(138)
(三)明火道式烘烤炉·····	(140)
(四)蒸汽式烘烤炉·····	(141)
(五)半自动烟熏炉·····	(143)
(六)烤、蒸、熏联合式熏烤炉·····	(146)
附录 熏烤肉制品的质量标准 ·····	(151)
(一)中华人民共和国商业行业标准 熏煮香肠 SB/T 10279—1997·····	(151)
(二)中华人民共和国商业行业标准 熏煮火腿 SB/T 10280—1997·····	(157)
(三)中华人民共和国国家标准 西式蒸煮、烟熏 火腿 GB 13101—91·····	(162)
(四)中华人民共和国国家标准 烧烤肉卫生标准 GB 2727—94·····	(166)
(五)中华人民共和国国家标准 食品中苯并(a) 芘限量卫生标准 GB 7104—94·····	(168)
主要参考文献 ·····	(170)

一、肉类熏烤的原理与方法

熏烤肉品一般是指以熏烤为主要加工方法生产的肉制品。熏和烤为两种不同的加工方法,加工的产品可分为烟熏制品和烧烤制品2类。

(一)肉制品熏制原理

肉制品的熏制是利用木材、木屑、茶叶、甘蔗皮、红糖等材料不完全燃烧而产生的烟熏热,使肉制品增添特有的烟熏风味、提高产品质量的一种加工方法。

烟熏作为一种长期保存食品的方法,从古代就被人类所利用。通过烟熏物质在肉制品表面的沉积和附着,可提高其耐贮性。有时可同时进行干燥或加热,使制品质地良好,发色完全。熏烤肉制品由于使用了熏、烧、烤的特殊加工工艺,所以,使产品不仅色泽鲜艳夺目,肉质脆嫩可口,而且风味浓郁,形态完整,深受广大消费者的喜爱。但是,随着冰箱、冰柜进入一般家庭,人们无需再过多地考虑贮藏问题,更多的是注重选择色、香、味、形俱佳的优良制品。因此,烟熏的目的也由原来仅仅为了贮藏而逐渐转变到增加产品风味、改善外观和提高口感嗜好性方面上来。

1. 烟熏的作用

烟熏即是利用木材不完全燃烧产生的烟气,对肉制品进行熏烤的工艺过程。从熏前干燥开始到烟熏,经过一定时间的加热,使混在物料中的各种酶的活化、微生物的增减、水分的散发、伴随溶存物质的浓缩以及烟气味的附着等对制品产

生各种影响,实质上也是制品的成熟发酵过程。其主要作用有以下几点:

(1)增味作用 烟气中的许多有机化合物,如酚、芳香醛、酮、羰基化合物、酯、有机酸类物质附着在制品上,赋予制品特有的烟熏香味。特别是甲基苯、愈创木酚、麝香草酚、甲基愈创木酚、丁香酚的香气最强,使制品增加香味。试验证明,只有酚类使制品具有烟熏的风味。另外,伴随着烟熏的加热,促进制品微生物和酶蛋白及脂肪的分解,通过生成氨基酸和低分子肽、碳酰化合物、脂肪酸等,使肉制品产生独特的风味。

(2)发色作用 烟熏时可赋予肉制品良好的色泽,表面呈亮褐色,脂肪呈金黄色,肌肉组织呈暗红色。肉制品保持特有的色泽,是首先引起食欲的重要因素。因此,发色程度是影响质量的一个重要方面。发色的原因是由熏烟成分与制品成分和空气中氧发生化学反应的结果,加温可促进发色效果。烟熏时不加热则不发色或发色不完全;在不同温度烟熏范围内,发色效果也不同。这可能有2个原因:一是硝酸盐还原为亚硝酸盐情况不好而不发色;二是烟熏加热促进硝酸盐还原菌增殖,及由于加热蛋白质变性,游离出半胱氨酸,促进硝酸盐还原,发色效果良好。焦油的吸附产生独特的烟熏颜色。

(3)脱水干燥作用 肉制品烟熏的同时也伴随着干燥。因为,在肉制品的烟熏工艺中,事先要进行干燥,使制品表面脱水干燥,抑制细菌的发育。同时,在烟熏过程中有利于烟气的附着和渗透。烟熏和干燥都是加温过程,两者复合作用使制品蛋白质凝固和水分蒸发而有一定硬度,组织结构致密,质地良好。烟熏温度高则硬度大,在温度 $20^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$ 范围内重量损失是低温比高温少。烟熏时在温度作用下,促进组织酶的活动,使制品保持一定的风味。某些西式肉制品干燥和烟

熏的温度、时间标准见表1。

表1 西式肉制品干燥和烟熏的温度、时间标准

制品名称	干 燥		烟 熏	
	温度(℃)	时 间	温度(℃)	时 间
波罗那香肠	38~50	2~3小时	50~65	3~4小时
	50	1~2小时	57~60	2小时
	50	1~2小时	85	2~4小时
法兰克福香肠	33~55	1~2小时	50~60	2~3小时
	33~50	1~2小时	66~70	3~3.5小时
维也纳香肠	33	1小时	38~50	40分钟
	50	1小时	60~63	3小时
里昂香肠	38~50	2~3小时	50~65	3~4小时
肝 肠	50	1小时	43~49	1~1.5小时
	38	1.5小时	50	2.5小时
带骨火腿	30	2~3天	27~33	4~5天
	30	2~3天	30~45	5~10天
剔骨火腿	50	1~2小时	27	20~48小时
熏肉(培根)	30	2~3天	45~30	3~5天

(4) 杀菌作用 由于烟气中含有如有机酸、乙醇、醛类等抑菌的物质,所以随着烟气成分在肉制品中的沉积,使肉制品具有一定防腐特性。烟熏的杀菌作用较为明显的是在表层,产品表面的微生物经熏制后可减少10%。大肠杆菌、变形杆菌、葡萄球菌对烟最敏感,3小时即可死亡。只有霉菌及细菌

芽胞对烟的作用较稳定。酚、甲醛、有机酸杀菌作用较强。

(5) 抗氧化作用 烟中的许多成分具有抗氧化性质。试验表明,熏制品在 15℃ 温度条件下保存 30 天,过氧化值无变化,而未经熏制的肉制品过氧化值增加 8 倍。烟中抗氧化作用最强的是酚类,其中以邻苯二酚、邻苯三酚及其衍生物作用更为显著。

2. 烟熏材料及烟气的形成

(1) 烟熏材料 烟熏材料应选用树脂少、烟味好、防腐物质含量多的材料。一般多用硬木,如柞木、桦木、栎木、杨木等。日本多使用樱木、青冈栎木、小橡子木等,欧美国家主要使用山核桃木、山毛榉木、白桦木、白杨木、青冈栎木等。树脂含量高的木材,如松木、榆木、桃木、杏木等因燃烧时产生大量黑烟,使肉制品表面发黑,并含有多萜烯类的不良气味,不宜做烟熏材料。柿子树、桑树等树脂含量虽不高,但会产生异味,也不适宜做烟熏材料。乙醛和石炭酸等防腐性物质含量少的材料也不适于做烟熏材料,但这类材料不会直接给制品带来影响,也可做淡烟熏材料使用。此外,根据日本斋藤的试验结果,稻壳和玉米秆也是很好的烟熏材料。

(2) 熏烟成分 熏烟是由水蒸气、气体、液体和微粒固体组成的混合物。烟气中化学成分常因烟熏材料的种类和燃烧条件的不同而不尽相同,并随烟熏的进行不断发生变化。因此,了解和捕捉熏烟的化学成分是非常重要的。

有关烟中的有机化合物,现在已从木材产生的烟中分离出 200 多种化合物。烟的化学成分中对肉制品质量影响较大的是石炭酸类、醇类、有机酸类、酮类、醛类及碳氢化合物等(表 2)。

表 2 从烟中分离出的主要有机化合物

分 类	化学成分名称
石炭酸类 (20~30毫克/千克)	邻甲氧基苯酚,4-甲邻甲氧基苯酚,4-乙邻甲氧基苯酚,4-丙邻甲氧基苯酚,4-烯丙基邻甲氧基苯酚,香子兰醛,石炭酸,2,6-甲氧基苯酚,2,6-甲氧基-甲石炭酸,2,6-甲氧基丙石炭酸,甲酚
醇 类	甲醇,乙醇,丙醇,丙烯醇,异丁基醇,异戊基醇,甲基甲醇
有机酸类 (550~625毫克/千克)	蚁酸,醋酸,丙炔酸,酪酸,同酪酸,戊酸己酸,庚酸,辛酸,壬烷酸,癸酸,巴豆酸,甲基巴豆酸,戊烯酸,吡喃羧酸,软脂酸,松香酸
酮 类 (190~200毫克/千克)	丙酮,丁酮,甲丁酮,戊酮,甲戊酮,乙酮,丁烯,1,3-二甲基丁酮,丁二酮
醛 类 (165~220毫克/千克)	甲醛,乙醛,丁醛,异丁醛,戊醛,异戊醛, α -甲基戊醛,丙烯醛,巴豆(丁烯)醛,异丁烯醛,基巴豆醛,丙醛,丙酮醛,糠醛,甲基糠醛
碳氢化合物	苯,甲苯,二甲苯,异丙基苯,杜烯,麝香草酚,马并苯,苯并蒽,二苯蒽,嵌二萘,4-甲基嵌二萘,苯嵌二萘

注: 括号内是 Petter 和 Lane 1940 年提供的硬木烟成分的值

石炭酸具有抗氧化作用和防腐性,不能增加肉制品的风味。

乙醇也有防腐作用,但烟中的乙醇类不能杀死细菌,它主要是作为挥发性成分的载体而起作用。

有机酸也具有防腐作用,产生酸味,同时还有独特的气味,能加强烟熏效果。不过这些酸类要起到这种作用需要相当的量,如果量小,其酸度和气味未必会对制品产生影响。也就是说,酸度除损坏风味外,还会促进蛋白质凝固,阻碍制品

组织的形成。而其气味则会破坏制品的风味平衡。所以,在实际中不要过多期望有机酸类起到多大的效果。

醛类、酮类等羰基化合物在烟成分中对熏制品均具有重要作用。制品所产生的最基本的熏香和风味都是由这些成分提供的。以前认为醛类也有杀菌力,可提高制品耐贮性,但实际上醛类的杀菌作用不大。

碳氢化合物中有几种主要成分的香辛料,但在烟中含量比例却微乎其微。现在发现,烟成分中的碳氢化合物所含的苯并(a)芘和二苯并蒽的致癌作用比其有益作用要大得多。

至于燃烧条件和成分,现已清楚木材在燃烧的不同阶段所产生的烟,其成分是不同的。木材燃烧的初期产生脱水现象,然后引起酸化和分解,其变化从外表慢慢向中心部发展。

当木材中心部还留有水分而表面温度超过 100℃时,表面发生酸化和分解可以看到一氧化碳、二氧化碳、甲醇、蚁酸、醋酸的形成。随着中心部的脱水和水分的减少,木材温度逐渐上升,水分接近于零,温度基本达到 300℃ ~ 400℃。在此期间,200℃ ~ 260℃的温度中,木材燃烧的气体、挥发性有机酸的产生变得明显起来,到 260℃ ~ 310℃时主要产生木醋液。达到 310℃以上时,木质开始分解,产生石炭酸及其诱导体。

在以上的燃烧变化中,如果限制供氧,就会在烟的成分中出现差异。一般说,如果明显地限制供氧,烟就会变成碳素粒子和羧酸含量多的物质;相反,如果氧的提供量多,酸和石炭酸的生成量就会增加。在供氧量是完全氧化所需氧气的 8 倍量时,酸和石炭酸产生得最多。

被称为烟成分中最有效的石炭酸类,燃烧温度到 400℃时产生最多。因此,烟熏燃烧温度保持在这个程度较为理想。但是,这个温度也是苯并(a)芘等多环化合物的最大生成带。

因而,从将致癌性物质限制在最小范围来说,这个温度不适宜,这是烟熏中的一个问题。目前作为带妥协性的控制温度是 340℃。不过这个温度也许会随着今后设备及烟熏方法的改进而有所变化。

(二)烟熏对肉的影响

肉在烟熏过程中,由于烟成分的蓄积和渗透作用,从而引起肉各种性质的变化。

1. 重量变化

在熏制过程中肉的重量的主要原因是肉在一定温度下造成肉中水分的蒸发。同时,伴随着挥发性的其他物质如挥发性酸、挥发性油的挥发,但这些物质本身的量不大,蒸发程度不像水分那么大,因此,对肉重量的影响很小。

2. 主要化学成分的变化

(1)蛋白质的变化 烟熏的肉制品最显著的变化是可溶性蛋白质态氮、浸出物氮增加。猪肉经过熏制处理后,pH值、氢硫基(-SH)、氨基(-NH₂)态氮、游离氨基态氮的变化见表3。由表可知,肌肉蛋白质中的pH值、氢硫基等,经熏制会减少,这是因为烟气成分与肉中的官能团反应的结果。

表3 烟熏对猪肉蛋白质性质的影响

项 目	未处理	加 热	加热烟熏
pH 值	5.31	5.48	4.95
游离氢硫基(微摩/克)	91.87	120.37	69.81
氨基态氮(蛋白质,毫克/克)	9.05	7.06	6.57
茚三酮阳性反应物质(蛋白质,微摩/克)	526.67	559.67	540.30
茚三酮阳性反应物质(材料,微摩/克)	179.90	259.70	229.90

(2) **油脂的变化** 首先,由于烟中有机酸在肉中的沉积,肉制品的酸价明显增大,游离脂肪酸含量也增加,碘价升高。其次,因为烟中含有的酚类及其衍生物,油脂的性质更稳定。

3. 烟熏肉制品物性的变化

烟熏过程中伴随着各种成分的变化,肉制品的物性也发生相应的变化。

(1) **发色作用** 发色作用不仅与腌制有关,而且与烟熏有相当的关系。如果不进行烟熏,就不会产生增色现象。随着烟熏时间的延长,颜色越来越浓重;且烟熏温度越高,成色越快。火腿和香肠的色调通过烟熏不断发生变化。有人认为,这种变化的原因主要是烟熏过程中细菌的生长发育促进硝酸盐还原为亚硝酸盐引起的。烟熏环是在熏制肠断面经常可以看到的现象。烟熏环是指肠断面周围显示淡红色的环,中心部位呈灰褐色或中间出现不发色环。在猪肉肠的烟熏工艺中,细菌数异常增加。与此同时烟熏环消失,整个肠呈鲜艳的淡红色。

(2) **形成油亮透明的光泽** 熏鱼等制品呈透明油亮有光泽的状态,一方面是由于盐渍时肌肉组织中的球蛋白溶于盐溶液中形成溶胶,它因烟熏干燥而生成透明有光泽的油膜。另一方面是由于烟熏中醛和酚类缩合成的树脂膜所形成。

(三)烟熏的方法

烟熏方法分为常规法和特殊法 2 大类。常规法也叫标准法,是用烟气熏制;特殊法又叫速熏法,是用非烟的液熏和电熏。应用最广泛的是常规烟熏法,其中又分好多种方法,如图 1 所示。

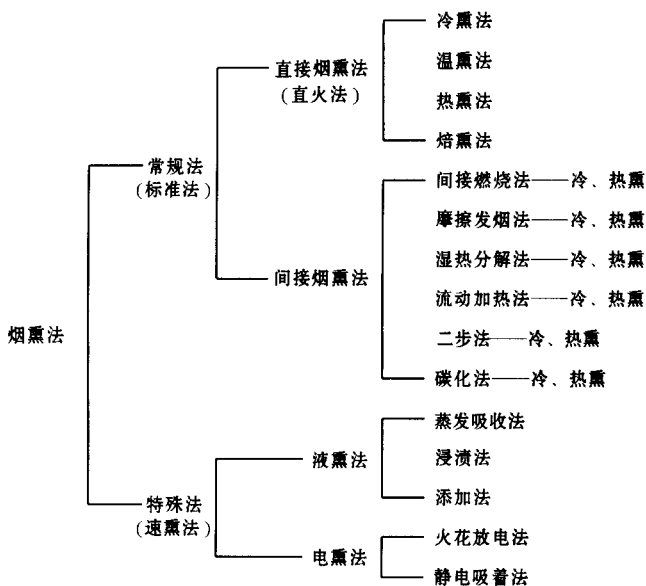


图 1 烟熏法分类

1. 直接烟熏法

直接烟熏法又称直火法,是在烟熏室内用火燃烧木材直接发烟熏制的方法。此法根据烟熏温度的不同分为以下几种:

(1)冷熏法 熏制温度为 $15^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$,在低温下进行较长时间(4~20天)的烟熏。熏制前物料需要盐渍,干燥成熟。熏后产品的含水量低于40%,可长期贮存。此法一般在冬季进行。而在夏季或温暖地区,由于气温高,温度很难控制,特别当发烟少的情况下,容易发生酸败现象。此法常用于带骨火腿、培根、干燥香肠等的烟熏,用于烟熏不经过加热工序的