

肉类加工企业的卫生管理

[日] 塚田 武 著

金辅建 译

董寅初 校

中国轻工业出版社

(京)新登字 034 号

内 容 提 要

全书共分为八章。重点论述了肉制品各制造工序中的卫生管理、工厂设施的卫生管理以及实施卫生管理时的方法和措施,还介绍了有关人员必备的一些卫生知识。

本书可供肉类加工行业的卫生管理人员、卫检部门、防疫部门、大中专院校有关专业师生阅读,也可作为新建肉类加工厂设计厂房的参考资料。

食肉加工場の衛生管理 ABC

〔日〕爆田 武 著

日本食肉通信社,1981 年

肉类加工企业的卫生管理

金辅建 译 董寅初 校

责任编辑 李亦兵

*

中国轻工业出版社出版

(北京市东长安街 6 号)

河北三河市宏达印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

*

787×1092 毫米 1/32 印张,5 2 5 字数·124 千字

1993 年 8 月 第一版第一次印刷

印数:1—3500 定价:10.90 元

ISBN7—5019—1444—3/TS·0961

目 录

第一章 肉及肉制品与细菌	(1)
第一节 细菌的增殖和温度	(1)
一、细菌的增殖	(1)
二、细菌和温度	(3)
三、低温细菌	(5)
四、细菌和水分活性	(5)
第二节 肉与细菌	(6)
一、冷藏	(6)
二、肉的运输	(11)
三、分割处理	(13)
四、包装	(13)
第三节 肉制品与细菌	(14)
第四节 腐败	(16)
一、腐败和变质	(16)
二、腐败过程	(16)
三、腐败的判定	(17)
第二章 各加工工序的卫生管理	(19)
第一节 原料处理	(19)
第二节 盐腌	(23)
一、干腌法和湿腌法	(24)
二、腌制剂和发色	(24)
三、亚硝酸盐和细菌	(25)
第三节 细切、混合、充填	(30)
第四节 干燥、烟熏	(33)

一、烟熏方法	(34)
二、烟成分和杀菌作用	(35)
三、烟熏和细菌	(37)
第五节 加热和冷却	(41)
第六节 包装和保存	(45)
第七节 流通(制品低温保鲜运输)	(50)
一、运输	(51)
二、零售店管理	(54)
第八节 添加物和辅料	(55)
第九节 各工序的综合卫生管理	(57)
第三章 肉类加工厂的卫生管理	(65)
第一节 环境卫生	(65)
一、尘埃	(65)
二、落下细菌	(67)
第二节 肉类加工厂的环境卫生	(68)
一、温度和湿度	(69)
二、尘埃及空中落下细菌	(73)
三、机械、器具、其它	(74)
第三节 无菌室	(75)
一、无菌室的规格	(76)
二、无菌室的净化方式	(78)
三、无菌室的维护管理	(78)
第四章 传染病和食物中毒	(81)
第一节 传染病	(81)
一、传染病的种类	(81)
二、传染病的发生和预防	(81)
三、由肉类产生的传染病	(82)
四、人畜共患传染病	(83)
第二节 食物中毒	(85)

一、食物中毒的概念及其分类	(85)
二、食物中毒的产生	(86)
三、细菌性食物中毒	(89)
四、化学性食物中毒	(91)
五、自然毒素食物中毒	(92)
六、食物中毒的预防	(93)
第五章 污染源和设施的卫生管理	(94)
第一节 污染源	(94)
第二节 设施的卫生	(96)
一、设施、区划	(96)
二、机械器具	(96)
三、温度管理	(99)
四、解冻装置	(99)
五、中心部测定温度计	(100)
六、检查设备	(100)
七、排水设备	(100)
第三节 各种设施的卫生管理	(102)
一、工厂的选址、规划及面积	(102)
二、地面、内壁及顶棚	(104)
三、明亮度	(105)
四、换气	(108)
五、防鼠防虫设施	(108)
六、清洗设备	(110)
七、机械、器具设备	(110)
八、供水设备	(111)
九、排水沟	(111)
第六章 清洗、杀菌及消毒	(114)
第一节 清洗	(114)
一、洗涤剂的种类	(114)

二、洗涤剂的性质	(115)
三、清洗方法	(118)
四、清洗效果的判定	(119)
第二节 肉类加工厂的实际清洗作业	(120)
一、污染和清洗	(120)
二、清洗物	(120)
三、清洗时的注意事项	(122)
四、残留物的检查方法	(123)
第三节 杀菌和消毒	(124)
一、什么是杀菌、消毒	(124)
二、杀菌、消毒的方法	(126)
第四节 肉类加工厂的杀菌、消毒	(136)
第七章 鼠类及害虫	(139)
第一节 鼠类、害虫与疾病	(139)
第二节 鼠类	(143)
一、利用环境因素驱除老鼠	(144)
二、器具防鼠	(145)
三、依靠老鼠的天敌灭鼠	(145)
四、利用药剂灭鼠	(145)
第三节 苍蝇	(146)
第四节 蟑螂	(150)
第五节 鼠类、害虫和设施、器具	(151)
第八章 食品卫生管理	(152)
第一节 什么是食品卫生管理	(152)
第二节 从业人员的卫生教育	(152)
第三节 食品卫生管理者	(154)
第四节 自我卫生管理	(154)
第五节 食品卫生管理的设想	(155)

第一章 肉及肉制品与细菌

第一节 细菌的增殖和温度

从家畜屠宰之后到以肉及肉制品的形式到消费者手中这一期间,如何掌握细菌的污染和增殖变化并有效地加以防止,这就叫作卫生管理。可以说,实行卫生管理就是展开与细菌(包括霉菌、酵母等)的斗争。因此,首先要知道细菌究竟是一种什么东西。

一、细菌的增殖

细菌增殖需要具备各种适宜的环境条件。这里所说的环境条件通常是指温度、营养素和氧气。细菌增殖时,这三项条件缺一不可。

细菌在一定条件下生长、增殖的过程可用生长(增殖)(图1-1)来表示。最初,细菌几乎是不生长的,这段时间称为迟滞期。这以后,生长速度急剧加快,称为对数期。接着,增殖细菌和死亡细菌数量形成平衡的均势并保持相对稳定,这称为稳定期。过后不久细菌死亡,称为死亡期。细菌的增殖变化就是按照这一规律进行的。

温度是细菌生长的重要条件。温度的高低依据细菌种类有所不同。某种细菌在某一温度带最适合生长,这个温度带称作最适合该细菌生长的温度。根据各种细菌最适合生长的温

度带不同,大致可分为三种类型(表 1-1)。

营养素一般包括矿物质、蛋白质、多糖类及维生素等。但细菌种类不同,所需营养素也有所区别,比如没有必需有机物,致病菌基本无法生长。

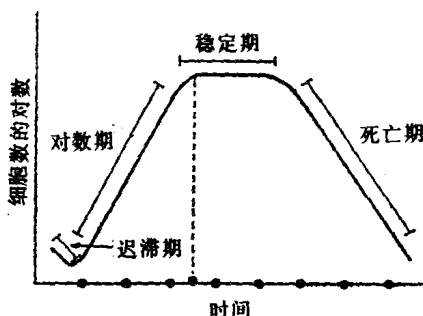


图 1-1 细菌的生长曲线

表 1-1

最适合细菌生长的温度

	生长温度(℃)		
	最低	适温	最高
低温菌	0	12~18	25
中温菌	15	25~37	44~55
高温菌	40	55~60	75

有的细菌,在有氧气的条件下才可生长,还有些细菌在无氧条件下才可生长,因此可以把细菌分成下述几类。

好气性菌:没有氧气不能生长。

兼性厌氧菌:没有氧气也可生长,但在有氧气条件下,更适于生长。

厌氧性菌:有氧气不能生长。

另外,有一些细菌在不具备上述环境条件下仍可以长出

芽孢。这类细菌对热、放射线以及药品有很强的抵抗力,这在食品制作中是不能忽视的,其大部分属于杆菌和梭菌属。如果制品原料受到了这类细菌的污染,那么在食品制作中就必须要使其芽孢不具备的发育条件。控制 pH 值和水分活性,对避免细菌增殖也是很重要的。

二、细菌和温度

细菌对温度(热)的抵抗力有一个最高限度,超过这一温度,细菌就会死亡。大多数细菌在中温阶段生长最盛,除了特殊细菌外,一般在 60℃ 的温度条件下加热 30min 以上,就可将细菌杀死。各种细菌对热的抵抗力如表 1-2 所示。细菌种类不同,对热的抵抗力也存在着相当大的差别。但是,最初肉表面细菌量的多少,也会对杀菌温度和时间产生影响,因此减少初时污染的细菌数,便可以提高杀菌效果。

如表 1-3 所示,一般湿热比干热更易杀死细菌,若用干热方式杀菌,通常所要求温度比湿热杀菌还要高一些。所谓湿热是指在有湿气的状态中加热。例如热水水煮是通过使细菌蛋白质凝固而产生杀菌作用。也就是说,加入水分后,可以更有效地杀死细菌。

但是,耐热性菌和已形成芽孢的细菌对热有很强的抵抗力。如表 1-4 所示,杀死杆菌属的枯草菌,需要在 80℃ 的温度条件下加热 7.4~7.5h。因此要想杀死这类细菌,仅凭高温是远远不够的,还需施加高压才有可能缩短杀菌时间。

同样,霉菌也有低温性、中温性和高温性之分;一般来说,25~35℃ 的温度下增殖明显,但对低温有较强的抗性,而对高温的抗性则较弱,65℃ 加热 30min 基本可以杀死。

表 1-2

各种细菌对热的抵抗力

菌 名	温度(℃)	时间(min)	备 注
放线菌	60	15	芽孢 85℃, 3min; 65℃, 30min
放线杆菌	62	10	
猪丹毒菌	55	15	
李斯特菌	60	15~20	
结核菌	58	10	牛奶 60℃, 20min
棒状杆菌	55	30	
固氮菌	55	60	
霍乱弧菌	55	15	
奈瑟氏菌	55	5	
链球菌	55	30	
肠球菌	60	30	
假单胞菌	55	30	
肺炎菌	50	20	
乳酸球菌	60	30	
葡萄球菌	60	30	有的葡萄球菌需 80℃, 30min

表 1-3 致病菌对热的抗性及其湿热和干热杀菌力的比较

菌名	湿热(℃)	干热(℃)	时 间(min)
化脓球菌	约 70	150	10
副伤寒菌	70		10
伤寒菌	约 55	140	10
老贺氏杆菌	60		10
大肠菌	60	140	10
霍乱弧菌	56	100	10
炭疽芽孢菌	100(5~10min)	140	80

三、低温细菌

这类细菌一般在 $10\sim 20^{\circ}\text{C}$ 的温度条件下生长最盛,对低温的抗性很强,即使在 0°C ,甚至在低于 0°C 的温度中仍能生长。因此,在肉及肉制品的冷藏中,如何防止这类细菌的污染是十分重要的,搞得不好,就会对商品质量带来很大影响。肉及肉制品中经常可以分离出无色杆菌属和假单胞菌属,它们是导致食品生白毛的主要细菌。

表 1-4 细菌芽孢的耐热性

菌名	各温度条件下的耐热时间			
	80°C	100°C	110°C	120°C
枯草芽孢杆菌 (<i>Bacillus subtilis</i>)	7.4~7.5h	175~185min	37~38min	7.5~8min
富士弗朱氏芽孢杆菌 (<i>Bacillus fusiformis</i>)	7.5~10.5h	4~4.5min		
草状芽孢杆菌 (<i>Bacillus mycoides</i>)	7.5~8h	9~10min		
巨大芽孢杆菌 (<i>Bacillus megatherium</i>)	16~17h	15~16min		
赛林德瑞姆芽孢杆菌 (<i>Bacillus cylindricum</i>)	—	19~20h		
肉毒梭菌 (<i>Clostridium botulinum</i>)	—	330min	32min	4min
产芽孢梭菌 (<i>Clostridium sporogenes</i>)	—	-9~10h	85~90min	15~17min

四、细菌和水分活性

食品中的水分,包括食品自身的水分和微生物生存所必需的水分,它们两者之间相互争夺,如果微生物的水分被食品夺走,微生物就会由于缺水而不能生长,以至无法增殖。

我们把这种关系称为水分活性。水分活性通常用 A_w 表示。 A_w 是 Water Activity 的缩写,它以纯水 1 作为基数。食品中水分减少或者食盐、砂糖等溶解,都会使水分活性低于 1。

水分活性究竟达到多少,才可能防止微生物的增殖呢?根据微生物的种类, A_w 依次为:细菌 0.90 以下;酵母 0.88 以下;霉菌 0.80 以下。

根据日本社团法人日本食肉加工协会发行的试验成绩书报告,肉制品的水分活性值为:培根(瘦肉)0.948;通脊火腿(瘦肉)0.968;维也纳香肠、法兰克福香肠 0.972;干燥香肠及色拉米香肠 0.845。

第二节 肉 与 细 菌

在处理、保管肉制品原料肉时,需实施必要的卫生管理。下面就其卫生管理和细菌的关系做一阐述。

一、冷 藏

家畜在畜宰、分割后,如果就此放置,则会导致腐败而不能食用。为了避免腐败等的发生,就需进行合理的保存。肉类的保存方法有冷藏、冻结、干燥、盐腌、盐藏、烟熏及放射线照射等。这其中,以保鲜为目的保存方法通常是指低温冷藏,而且使用较普遍,但是使用这种方法不宜用于肉的长期保存,保存期过长,仍然会发生腐败,因此长时期保存肉,应使用冻结方法。

微生物是导致腐败的最主要原因。使肉保持低温可阻止微生物的增殖,抑制腐败。但是,低温并不具备杀菌作用,所以

无论使肉温降得多么低,也仍然是无效的。不过不同的冷却速度、温度的上下变动,对细菌的影响则是不一样的。也就是说,温度上下变化的频度越多,冷却速度越快则细菌的死亡率越高。另外,霉菌和酵母在湿度高的环境下,温度即使降至 -8.7°C ,仍可生长。

尽管肉是在低温条件下保存的,但无法使其处于无菌状态,因此存活的微生物一旦处于适合其生长的温度环境中,就会继续增殖,使肉腐败。如前所述,各种细菌的生长温度是有区别的,因此同样的低温对各种细菌的影响也是不一样的,低温性细菌在低温中仍可生长。还有一些细菌虽不属于低温性细菌,但是随着温度的变化,达到适合其生长的温度时,也会慢慢增殖,所以虽然对肉加以冷藏,却仍然会发生腐败,导致不能食用。从卫生学的角度讲,低温细菌是很重要的研究对象。这类细菌主要是无色杆菌属和假单胞菌属等,它们是导致生白毛的根源。肉表面附着的细菌数量越多,白毛发生得越快。

图 1-2 表示温度和生白毛的关系。附着于肉表面的细菌数为 $100\sim 1000/\text{cm}^2$,使肉温达到 0°C 冷藏的情况下,生白毛需要 13~18 天,但如果细菌数达 $1\sim 10$ 万/ cm^2 时只需 5~10 天。另外,温度相同而湿度不同,生白毛的时间也会产生一定差异。如果将 100% 的湿度降低到 75%,冷藏天数就可以延长 2 倍以上。

如此说来,生白毛的天数是由最初肉表面附着细菌的多少决定的,所以为了避免肉在冷藏时受到污染,可以用布将肉包裹起来,或者先用流动水将肉表面冲洗干净后再冷藏,并尽快使肉温降至设定温度。

致病菌在低温环境中一般不会生长。例如可导致食物中

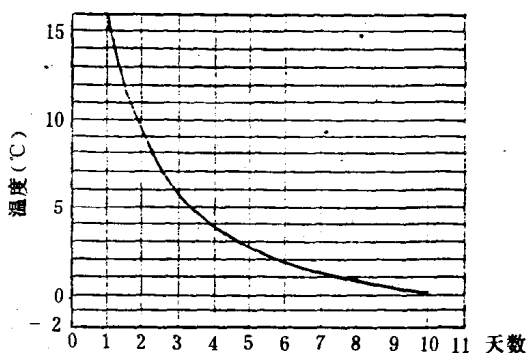


图 1-2 发生白毛的天数

毒的金黄色葡萄球菌(*Staphylococcus aureus*)在肉温(下同)为 10°C 时,增殖迟缓,不会产生毒素,肉毒杆菌在食物中毒致病菌的肉毒梭状芽孢杆菌,在肉温为 10°C 时略有生长,并可产生毒素,但在 5°C 以下时便可得到阻止。某种沙门氏菌在肉温为 10°C 时,生长明显迟缓, 5°C 以下则不生长。因此可以说,肉在 5°C 以下保存,抑制致病菌是没有问题的。

下面谈一下寄生虫的影响。在冻结条件下,牛肌肉中的绦虫及猪肌肉中的绦虫和旋毛虫等可被杀死。但是杀死这些虫类,需要一定的时间和温度。弓浆虫属原虫在 -45°C 的温度条件下冻结 2h 以上,便可完全被杀死,很多国家对寄生虫都规定了杀虫标准。

霉菌在 3°C 的温度条件下,若湿度为 90~92%,则缓缓增殖,湿度在 95% 左右时增殖最快,但湿度为 80% 时增殖变得迟缓。

也就是说,即使进行冷藏保存,肉的腐败也是会进行的,不同的冷藏方法,对肉保存期的影响也是颇大的。家畜在屠宰、胴体分割后,体温还是热的,由于僵直热的影响,体温还会

进一步有所上升,然后才开始下降。如果就此冷藏,那么内部温度仍会高于表面温度,致使内部及骨髓产生腐败,因此应迅速进行预冷,然后再转入冷藏。肉的冷藏方法不同,名称也不一样。肉温高于冰结点称为冷藏肉,低于冰结点称为冻结肉。冻结肉的肉温通常为 $-18\sim 20^{\circ}\text{C}$ 。若肉表面温度为 $-2\sim -5^{\circ}\text{C}$,而内部温度在冰结点以上,则称为冷却肉,不同的冷藏方法有不同的冷藏条件,由于各国的标准条件不尽相同,因此不能一概而论。表 1-5 及表 1-6 是冷却、冷藏的大致条件。

表 1-5 肉的冷却条件

类别	肉温($^{\circ}\text{C}$)	所需时间	冷库温度($^{\circ}\text{C}$)	冷库湿度(%)	换气次数	库容能力(每坪)
屠体肉放冷	38~15	1~2h	10~5	70~75	—	牛 8~4 头 量,猪 7~ 8 头量
预 冷	15~4	1~5h	0~-1	80~90	4~6	
冷 藏 肉	4~+1	7~15 天	0~-1	75~85	2~4	
冷 却 肉	+1~-1	约 8℃ ~15 天	-1~-5	80~85	2~4	
胴体的冻结	-10~-20	48~72h	-20~-30	80~90	1~2	600~700kg
冻结肉冷藏	-10~-20	数月	-10~-20	87~92	1~2	1500~2000kg
盐腌肉冷藏	+5~-1	数十天	-1~+1	85~90	1~2	600~700kg

注:一坪约等于 3.3m^2

表 1-6 畜产品的冷藏条件

品名	贮藏温度($^{\circ}\text{C}$)	相对湿度(%)	贮藏时间
牛肉(新鲜)	0~1	88~92	1~6 周
牛肉(冻结)	-23.5~-18	90~95	9~12 月
猪肉(新鲜)	0~1	85~90	3~7 天

续表

品名	贮藏温度(℃)	相对湿度(%)	贮藏时间
猪肉(冻结)	-25.5~-18	90~95	4~8月
羔羊肉(新鲜)	0~1	85~90	5~12天
羔羊肉(冻结)	-23.5~-18	90~95	8~10月
野猪肉(新鲜)	0~1	90~95	5~10天
兔肉(新鲜)	0~6	90~95	1~5天
兔肉(冻结)	-23.5~-18	90~95	6月
家禽(新鲜)	0	80	1周
家禽(冻结)	-29	90~95	3月
火腿(新鲜)	0~1	85~90	7~12天
火腿(冻结)	-23.5~-18	90~95	6~8月
培根(冻结)	-23.5~-18	90~95	4~6日
培根(熏制)	15.5~18.5	85	4~6月
香肠	4.5~7	85~90	
黄油	-14	80	6月
奶酪	1	65~70	3月
脂肪	0	90~95	4~8月
盐藏肉	-0.5~0	—	9月

最后谈一下冻结,肉处于冻结状态时,微生物是不会增殖的,但是冻结肉必须解冻才可使用。然而解冻时产生的汁液则成为卫生管理上的大问题。如前所述,在低温条件下,存活的细菌处于冬眠状态,解冻时温度上升,细菌随之开始增殖,以肉汁液为媒介,对周围产生污染。

综上所述,冷藏中卫生管理上最根本的问题就是在最初尽可能地减少细菌污染,迅速降至所设定的温度,保持一定的温度和湿度。

二、肉的运输

随着高速公路的发展,使用卡车运送肉(胴体肉和分割肉)的比例逐渐增多。但是由于运输途中的卫生管理规则不够完善,因此在肉(特别是胴体肉)的运输过程中,相当多地受到细菌污染,由此极大地影响了肉的保存性。

运输途中肉所受到的污染如表 1-7 所示。用冷冻卡车或保冷卡车(隔热材料加干冰)经 18h 左右运送后,活菌数和大肠菌数都发生了变化。初期就受到较多污染的肉,即使在 0℃ 的温度条件下,也出现了细菌增殖。

为此,需要进行长时间运输的肉,应注意以下几点。

- 不运送污染度高的肉。但是,污染情况仅凭肉眼是看不出来的,解决的方法是用喷淋方式整体处理,然后用布等材料包裹。

- 运输途中,库内应保持 0~5℃ 的温度、80~90% 的湿度,避免温度超过 10℃,以及与外界空气的接触。

- 运输车的车体要进行消毒、清洗。但清洗用水应该使用未受到细菌污染的。

- 运输车的结构应为不易腐蚀的金属制品,并便于清扫和长期使用。

- 运输车的装卸应尽可能使用机械。

- 装载方法,胴体肉应使用垂吊式,分割肉应避免高层垛起,最好库内有货架或使用集装箱,并且留出一定空间,以便于冷气顺畅通过。

东京都对肉的搬运工作,有以下明文规定:

(1)专用车和容器应为坚固耐水性材料制作,并便于清洗,易于保持清洁,带有步级板。