

生肉的微生物污染和对策 (上)

江苏农学院 许益民

前言

胴体上的微生物引人注目的原因有两个, 其一是肉在烹煮和供餐过程中处理不当, 引起食物中毒, 例如沙门氏菌; 其二主要是假单胞菌的耐冷菌使肉发生腐败变化, 而不可食用。减少胴体微生物污染的目的就是减少疾病(从动物递给人)的危害, 使生产的胴体达到商业要求的货架期。

本文讨论污染来源的鉴别和减少污染方面的进展, 屠宰场卫生的评价以及在加工结束时消除胴体污染的可能性。

I 生肉的微生物污染

一、胴体深部组织的污染

(一) 深部组织中的细菌

大多数人认为, 健康动物的胴体深部组织可能含有活菌。这一观点导致条例管理的产生, 例如规定了屠宰与摘除内脏之间以及与宰后胴体冷却之间需有一定的时间长度(Council Directive 1983)。

从深部组织分离到大量细菌的报告虽有过几篇(Naragan, 1966; Pusztai, 1970; Nowichí, 1976), 但在样品转移过程中, 取样技术是否避免了意外污染大有疑问。有人用无菌技术很小心地从胴体获得了大量的无菌组织(Ockerman, Cahill, Weiser, Davies和Siefker, 1969 Buckley和Daly, 1976)。这似乎说明, 一般认为深部组织污染对公共卫生很重要或是缩短货架期的一个因素的说法是言过其辞了。

(二) 屠宰工具污染

在致昏后, 屠畜心脏继续跳动几分钟, 因此从脏脏刀具引入血流的污染仍可在内部扩散。例如用大量容易辨认的标记细菌放在致昏锤(Captive bolt)、通条(Pithing rop

)或放血刀上时, 宰后肌组织中可以回收到这些细菌(Labadie, Gouet和Fournaud 1977; Mackey和Derriek, 1979)。但是, 动物死前将少量细菌放入血流时。可被机体抗菌系统的连续作用消灭(Gill和Fenney, 1979)。所以, 为减少屠宰工具微生物污染, 所采用的适当清洁程序应能防止深部组织的外源污染。

(三) 梭菌芽胞的存活

梭菌芽胞对血液、淋巴抗菌作用抵抗力比其它细菌强, 少数孢子如产气荚膜梭菌常常可从健康动物的肝、脾和淋巴结中找到(Schweinberg和Sylvester, 1953; Canada和Strong, 1964)。进入血流的梭菌芽胞在大循环中被迅速消灭, 但可在肝中蓄积, 有些可生活许多周(Koser和Mdetland, 1918; Gill Penng和Wauters, 1981)。肝内少数芽胞可能来自活畜伤口和擦伤。如果将肝在宰后大约8小时内冷到15℃, 不会影响卫生, 因为芽胞繁殖很慢, 产气荚膜梭菌在15℃以下繁殖不强(Gill等, 1981)。

(四) 沙门氏菌

动物的急性临床沙门氏菌病可伴有全身性菌血症, 这种患有菌血症动物的肉对公共卫生危害很大。宰前应避免屠宰这种动物, 但沙门氏菌病康复动物体内继续携带沙门氏菌, 现在尚无简单可靠的试验来检测这些沙门氏菌的存在, 细菌大多限于肠内和有关淋巴结中, 不存在于肌组织(Samuel, O'Boyle, Mathers和Frost, 1980), 但胴体表层污染确实存在, 下面再讨论这个问题。

(五) 肠的污染

英国屠宰条例规定内脏需在宰后45分钟内摘除(Council Directive, 1983), 其根据是, 肠道菌可通过淋巴或血管系统入侵深部

组织,或穿过肠壁污染腹腔。新西兰的研究证明这种情况不存在。该研究中,不摘除内脏的绵羊胴体在室温下保存24h,胴体深部肌肉仍保持无菌状态(Gill,Peeney和Nottingham,1978)。另一项研究中,宰后摘除内脏拖延4—5h,体腔表面的细菌计数也未上升,(Gill和Penney,1982),细菌最后可能穿越肠壁,但只在广泛发生蛋白质分解的情况下才发生。所以内脏摘除推迟数小时,不应作为胴体不适人类食用的理由,有时候,因胃膨胀将胆汁挤出,污染了肌肉,肉眼很容易检出,这可用提前剖腹但不去内脏的办法来避免(Gill和Penney,1982)。

(六) 浸烫

汤池中水可能含大量细菌,这些细菌来自脏猪的泥污和粪便。在猪浸烫后,汤池水中发现的细菌与猪肺、主动脉内的细菌相似,但猪用蒸汽室(Steam Cabinet)烫毛后,分离的阳性率低得多(Ekstad 1963; Nickels Svensson, Ternstrom和 Wickbery, 1976)。放射活性标记试验肯定,烫水能进入肺和有些大血管内(Jones, Nilson和 Ostlund 1979),但这一途径是否能造成肌组织大量细菌污染,尚需深入调查。

二、胴体表面的污染

(一) 表面污染的评价

有些胴体表面有可见的脏物,是细菌严重污染的标志,但有些明显干净的胴体也可能带有大量细菌。要评价卫生,须对胴体表面的客观细菌数进行计数。此法虽简单,但做起来还有许多实际问题,以前已有人讨论过(Ingram和Roberts 1976; Roberts 1980),如在屠宰线末端进行监督,用37℃嗜氧平板能有效地评价细菌污染的程度(Roberts, MacFie和Hudson 1980),如欲用冷却肉作细菌计数,平板必须在20—30℃培养,而不能用37℃,这样可让嗜冷菌生长。

胴体表面的细菌分布不均,为获得代表性数据,必需在许多部位采样。但有些解剖

部位肯定比别处脏(Roberts等,1980,表I)。

表 I、红肉胴体上最易污染大量细菌的部位

猪	肉 牛	羔羊
猪蹄	胸肉(Brisket)	腹部
后肢的侧表面	前肋	胸侧面
下腹	胁部	腿裆
背中部	腹股沟部	乳房部侧面
腹部,中表面	后躯侧表面	

如果质量控制的目的在于检测胴体上的细菌最高计数,只需在胴体上最常弄脏的部位计数即可,这样可大大减少工作量。实际屠宰的情况可能影响细菌的分布,所以应作预先测试,以确定脏的部位在何处。不过,不同地点脏部位大同小异。在挪威有人选择了几个屠宰场观察了污染类型,其情况与表I相似,这说明即使在不同国家污染也有一致性(Johanson, Vnderdal, Groslund, Whelehan and Roberts, 1983)。此外,英国肉牛胴体上最稳定的肮脏部位在胸肉,而欧共体其它六个成员国也是如此(Roberts, Hudson, Whelehan, Simonsen, Olgaard, Labots, Snijders, van Hoof, Debevere, Dempster, Devereux, Leistner, Gehra, Gledel and Fou rna d 1984)。

胴体上的细菌计数的对数呈正态分布(Ingram and Roberts 1976; Roberts et al, 1980)。屠宰线上最干净的胴体和最脏的胴体的细菌计数差别很大,所以取样时必须有足够的数量的胴体,以保证数据的代表性。英国肉类研究所每次至少取10个胴体。在屠宰场进行细菌计数的仪器应最少(minimal apparatus method)(Hudson, Roberts和Wheleham 1983),并应进行胴体取样的统计分析(Nottingham 1974)。

(二) 胴体表面污染的来源

胴体表面污染的主要来源是肠内容物、皮和毛。剥皮时,皮毛上的细菌直接传播到新切开的肉表面。在摘除内脏时,食管或肛门中可挤出肠内容物,有时屠宰工人的刀偶尔会刺破肠道。

在肉牛屠宰的不同阶段,沙门氏菌的检查证明,绝大多数污染在去除前后蹄(Front and rear hooves)、胸和腿皮肤时发生(Stolle, 1981)。澳大利亚的研究证明,皮是沙门氏菌的重要来源,操作工人的刀和手与皮接触,所带有的沙门氏菌最多(Peal和Simmons, 1978; Smeltzer, Thomas和Collins, 1980)。

在检验中,牛肝表面的污染上升,可能是来自切开的肠系膜淋巴结(Samuel, O. Boyle, Mathers和Frost, 1980)。许多研究者建议,在摘除内脏时,应将可食的内脏与胃肠分开,并由不接触消化道的人检验。

在猪的宰杀、脱毛中,特别是在浸烫和火燎过程中,皮肤上的菌数成百倍地下降(Snijders和Gerats, 1976)。浸烫的这种有益之处,被后来的脱毛工序抵销了一部分,脱毛机一般不易清洁,常将胴体又污染上粪便和脏物。

在屠宰过程中多注意卫生大有好处,有几项研究证明了这一点。Hess和Lott(1970)证明,在屠宰操作时认真洗手洗刀具能将肉牛胴体表面细菌数降低十倍(Oosterom和Notermans 1983)。在猪的摘脏(evisceration)和燎毛(singeing)过程中,如特别小心的话,可使猪胴体的沙门氏菌污染率从46%减少到7%。从悬挂的小牛胴体切除肌肉时起,如将刀具消毒,并戴有外科手套,背最长肌的细菌计数会下降10倍(Snijders和Woolthuis 1983)。关于牛屠宰卫生由Steiner作了详细讨论(1983)。

(三) 改进屠宰线的作用

近年来,屠宰场的卫生标准越来越严格。虽然原则上受到欢迎,但并没有证据证明这

许多变化会在实际上减少胴体的细菌计数。一些明显改进,例如用剥皮架剥皮(flaying on Cradle),并无改善作用(Nottingham, Penney和Harison, 1974; de Zutler和VanHoof, 1982)。有时屠宰线的现代化,随着产量的上升,卫生反而更糟。在欧共体批准的屠宰场中,肉牛胴体的胸肉区(最脏部)的细菌计数比没有许可证的屠宰场还高。这种污染的上升可能是因为拥挤的屠宰线上操作太多,在清理过程中用水太多的缘故。

(四) 胴体清洗

英国在1966年屠宰场卫生修正规定发布之后,屠宰场内禁止使用抹布,允许使用喷水并用纸巾揩干,到1977年修正发布时,禁止以任何形式揩擦胴体,包括一次性使用的纸巾。以前,曾要求肉类研究所研究出一个生产外观干净胴体的办法,并创建一个喷射清洁系统。用85℃左右热水,线压力为每平方英寸100磅(100Psi=100Pounds Per Square inch)。这可使羊胴体带菌减少80%左右,不损坏表面脂肪,胴体外观良好,贮存期也不差。但仍有人抱怨喷洗胴体(Spray-Washed Carcass)保存质量差,实际上是由于对胴体用水过多,冷却前干燥不够,胴体上带水过多造成的。英国肉类研究所后来的研究说明,按上述喷洗羊胴体可在商用冷却室内保持十天不腐败,比正常销售期还长(Baile y和Roberts 1976)。

