

关于肉制品中亚硝酸盐及硝酸盐的变化

日本东京农业大学 周仲光等著 中国肉类研究中心 金辅建译

研究目的：在很早以前，亚硝酸盐类就作为肉制品的发色剂被人们所利用。目前生产的产品中有一部分虽未添加亚硝酸盐，但却被检测出含有亚硝酸而受到消费者的指责。为此，笔者以掌握生原料肉中的亚硝酸盐及硝酸盐含量，进而搞清楚这些盐类在原料、腌制、烟熏加工等制造工艺中的消长为目的，进行了这方面的研究。

研究方法：笔者选用的实验样品是：D公司生产的原料生肉、没有添加发色剂的维也纳香肠和通脊火腿以及市场出售的没有添加发色剂的和添加了发色剂的畜肉产品。另外还以在改变了亚硝酸盐添加量的盐水中浸渍，然后在研究室加工的通脊火腿作为实验材料进行了试验，取10g细切的样品，加5~1倍80℃热水，用旋转搅拌机均化，然后移至200ml容量瓶定量，用0.5N氢氧化钠溶液和12%硫酸亚铅溶液除去蛋白质。接着加热20分钟，待冷却后，加入200ml20%醋酸铵缓冲液，然后用东洋5号C滤纸，将提取的液体过滤，使其成为透明的溶液，用比色法测定重氮偶合反应引起的发色情况。作亚硝酸根离子的容量分析。笔者还将样品中的硝酸用镉还原法还原成亚硝酸，从这个全亚硝酸量中减去先测定的亚硝酸根离子量，可求出硝酸根离子量，并用日本电色工业株式会社生产的Color—ACE Model TACT色着剂测定肉色调的L值（明度）、a值（红色度）、b值（黄色度），据此算出 ΔE （色差）。

研究结果：猪的通脊肉、前腿肉、后腿肉的亚硝酸根离子和硝酸根离子的浓度量都极少，在各部位之间没有看到较大差别。而鸡大腿肉中的含量也与猪肉无很大差别。但是与猪肉相比，兔肉的含量偏多些。接着笔者又测定了维也纳香肠在烟熏前和烟熏后的亚硝酸根离子及硝酸根离子浓度（图1）。通过烟熏，亚硝酸离子约增加了8倍，硝酸离子约增加了2倍。为了察看肠衣（羊肠）对其有无影响，还测定了去掉肠衣后的香肠亚硝酸根离子及硝酸根离子。结果表明，未去掉肠衣的值稍高一些。笔者还发现，不熏烟、不添加发色剂，只进行蒸气加热的香肠，在加热后，亚硝酸根离子浓度增加了5倍。同时还测定出市场出售的各公司没有添加发色剂的产品其亚硝酸根离子和硝酸根离子含量均分别达到0.41~2.50ppm和4.30~11.05ppm。含量上的差别可能是由于各公司的不同烟熏条件而产生的。另一方面，笔者在将市场上出售的产品作比较时发现，添加了发色剂的产品其亚硝酸根离子和硝酸根离子含量分别约为3~24ppm和32~76ppm，比没有添加发色剂的产品分别高出3~10倍和3~7倍。然而这个数字比起食品卫生法规定的亚硝酸残留量（70ppm以下），还是略低的，而且没有检查出有问题的产品。为了研究产品中的亚硝酸根离子及硝酸根离子的浓度，笔者以通脊火腿（直径约为5cm）为试验材料，将中心的3cm³作为中心部的肉样，其余作为外部，进行了实验。其结果（图2）表明，烟熏后的亚硝酸根离子浓度，中心部要比外部低，而硝酸根离子的浓度，不论是外部还是中心部大约都是6ppm，没有看到含量有何大的差别。在改变了制作通脊火腿所用盐液的亚硝酸盐浓度后发现，如果盐液中的亚硝酸盐浓度是25ppm，则火腿所含的亚硝酸根离子量为0.65ppm，盐浓度为50ppm，则火腿所含亚硝酸根离子量约为2.3ppm，盐浓度为500ppm，则火腿所含亚硝酸根离子量则达33ppm。也就是说，随着添加量的增加，其含量也会增加。另外在改变亚硝酸盐浓度后的肉色经过（下转第24页）

肉则见肌细胞核消失,肌浆凝固,部份区域均可见成堆菌团。

5.严重伤残猪能诱发传染病。在对遍体鳞伤猪体的宰后剖检中,可检出急性猪瘟、猪出血性败血病、败血型猪丹毒、溶血性黄疸及杂有疹块型猪丹毒病。这是因为生猪宰前处于持续的应激状态,机体过度劳累,抵抗力降低,致使潜在的病源体得以大量繁殖而发病。

三、伤残肉的处理

为确保消费者的肉食卫生安全,于不同品质的肌肉应区别情况妥善处理。

1.凡轻度伤肉,表皮呈淡红色痕迹或见鲜红、紫红、条斑状,未浸润真皮层,其脂肪肌肉无异常,经卫生检验无病疫者,可作浅层修割后,胴体和内脏均可上市鲜销,亦可作熟肉、分割肉小包装原料。

2.发生在不同部位的中度以上伤残肉,屠宰后除割去洗净受伤部位表皮、脂肪、肌肉外,还必须对这些部位的深层及邻近肌肉仔细剖检观察,慎重处理:

(1)对脂肪型肥猪,腰背部受重伤区域则应检查胸腰部的背阔肌、背长肌及背侧的斜方肌、菱形肌。伤及躯体后腿部,后肢髌关节脱臼时,必须仔细查看臀部后方的股二头肌和股二头肌后的半腱肌以及位于半腱肌后方的半膜肌。如发现有PSE肉特征,则不宜作分割肉小包装原料,但可作市销鲜肉处理。

(2)肉脂兼用或瘦肉型猪的前肢肩关节脱臼,外观明显血肿时,应观察肩胛肌、三角肌、大圆肌、斜方肌、臀三头肌等有无

DFD肉特征,因这类肌肉营养差,品质劣,食用价值低。如采用作分割肉小包装原料,因肌肉含酸少且缺氧,易滋生致病菌,产生硫化氢而变质腐败。

(3)在检验胴体时,常可见到因工艺掌握不当、电压过高、麻电时间较长引起的二侧胸壁的肋间肌、膈肌呈分散性、云斑状出血,应将其割去,作动物性饲料或废弃化制处理。其余无异常的肌肉仍可鲜销,或作熟肉、分割肉原料。

3.屠宰加工中,因管理不善导致自溶变质的色泽异常的肉,轻度者可作高温无害处理,严重者必须化制处理。

4.因严重伤残诱发多种传染性疾病者,应根据实际诊断的病疫,其胴体、内脏及副产品均按四部《肉品检验试行规程》有关条文规定从严处理。

四、防止人为伤残的措施

为制止屠猪人为伤残现象发生,必须在加强职工职业道德教育的同时,具体制定切实可行的《工作守则》。规定验收、饲养时必须做到“三禁”:禁打、禁踢、禁棒;装卸时要做到“三轻”:轻提、轻放、轻赶;大旺季节的饲养猪应推行“三好”:喂食(水)好、休息好、消毒卫生好;统一赶猪工具应采用长柄空心竹棒。装卸赶猪可采取“音响感应法”,即综合地、有节奏地将铃声、人的吆喝声、敲击声事先录入磁带,以便在生产现场操作时,作近距离播放,再配合工作人员的围赶,能起到良好的效果。对病弱猪、慢脚猪宜放在最后处理。屠宰麻电应严格遵守操作规程,禁止野蛮操作。

(上接第22页)烟熏,各值也会发生变化。烟熏前L值(明度)在37~44范围之内的肉在烟熏后达到60~66。亚硝酸盐的添加量超过50ppm时,a值(红色度)处在10.28~11.84的范围内,比无添加亚硝酸盐或只添加25ppm的值要高,颜色非常好。b值(黄色度)在烟熏前处在7~8的范围之内,而烟熏后,范围扩大到7~11。以不添加亚硝酸盐的样品为标准测定了色差(ΔE),在烟熏前,果然所有的值都在6.0以下,表示出较明显的感觉差。另一方面,在烟熏后,25ppm添加区表示出较明显的感觉差。而添加量超过50ppm时,其色差都进入了大的范围。

(译自日本《肉的科学》第27期) (下转第26页)

4. pH值

鲜后腿pH为6。总的说,腌制期pH略有上升,见图4。由于乳酸菌和乳酸杆菌繁殖的结果,使其pH维持在6左右,这种弱酸环境使整个过程得到微生物稳定,使得有害微生物受到抑制。

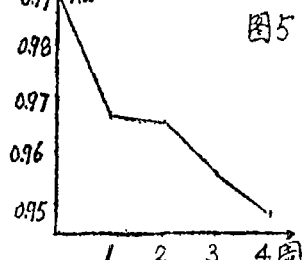
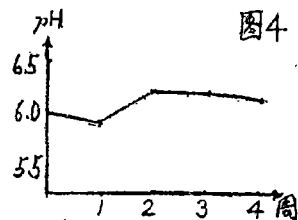
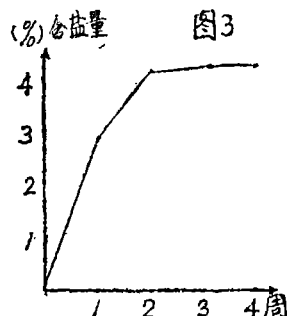
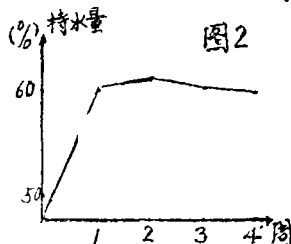
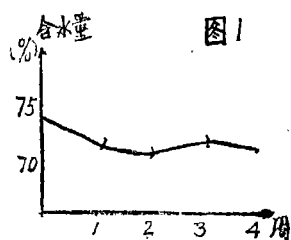
5. 水活性值(AW)

鲜肉水活性值为0.993,经腌一周,下降至0.967,第3周降至0.956,第4周降至0.949,见图5。降低AW,是加工非加热火腿的重要因素,它与其他因素相互配合,安全地渡过腌制期。

从上述诸因素的讨论综合来看,这种生火腿腌制4周均已稳定,故定腌制期为4周。

三. 成品指标

外形	肉色	含水量(%)	水活性AW	含盐量(%)	亚硝量mg/kg	菌检	pH	风 味
琵琶形	枣红	44.7-48.0	0.87-0.92	8.0-9.4	7.1	未见	6.2	独特



(上接第24页)

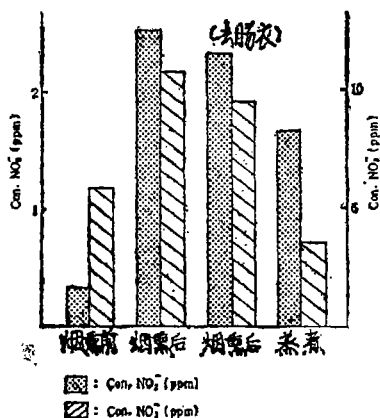


图1 维也纳香肠中 NO_2^- 、 NO_3^- 的含量变化

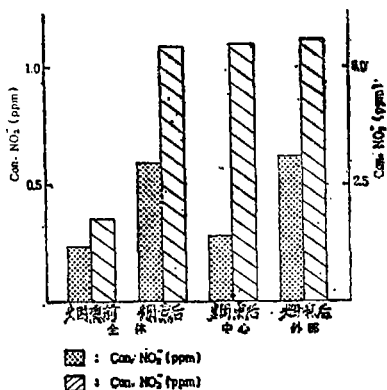


图2 通脊火腿中 NO_2^- 、 NO_3^- 含量变化