

的老熟,增加产品的风味及其稳定性,发挥了良好的作用。

4.我国过去葡萄酒的花色、品种、产量、质量上,很大程度上受葡萄品种和产量的影响,得不到飞速发展的条件。近年来优良品种酿酒葡萄不断发现,品种葡萄栽培基地已突破黄河故道,遍布全国各地,已为酿

制新品种葡萄酒创造了先决条件。

#### 主要参考资料

- [1] Amerine, 《The Technology of Wine Making》1979年第四版 P391~402
- [2] 朱梅、郭其昌等《发酵科技》1976.№1 P27~31
- [3] 轻工业部发酵工业研究所《葡萄酒稳定性研究报告》1967.5(内部资料)

## 山梨酸盐在肉制品和禽肉制品上的应用

1945年,山梨酸作为抗菌剂首次取得专利。四、五十年代对山梨酸的化学特性和抗菌性能作了广泛的研究,并将它应用于乳制品、水果和蔬菜加工方面<sup>[1]</sup>。其后山梨酸盐在肉制品上的应用效果证实了它是有效的霉菌抑制剂,而且它还可以延缓或阻止沙门氏菌、金黄色酿脓葡萄球菌以及肉毒杆菌生长和毒素生成。另一方面,当时人们越来越担忧肉类加工过程中亚硝酸盐可能转化为致癌的亚硝胺。这二方面的因素促使了人们研究将山梨酸盐用作抗菌剂、同时降低用于肉制品上的亚硝酸盐浓度。试验结果是令人鼓舞的,所以试验继而扩大到对更多种类的腌、熏肉制品、鲜禽和禽肉制品作更广泛的研究。本文回顾和总结了近年来山梨酸盐(山梨酸或山梨酸盐、总称山梨酸盐)在这方面的研究。

### 亚硝胺的减少

腌熏肉 煎腌熏肉中亚硝基吡咯烷的组分同加工过程中亚硝酸钠的用量有关。中试结果表明<sup>[2]</sup>,亚硝酸钠的加入量从120ppm减少到40ppm,冷冻贮存21天后油煎的腌熏肉,其亚硝基吡咯烷的含量减少到5ppb。最近工厂规模的几次试验表明,亚硝酸钠的加入量从120ppm减少到80ppm或40ppm可以大大减少冷冻贮存21天后油煎的腌熏肉中亚硝基吡咯烷含量(表1)。

香肠 Dawson等报道,低于156ppm亚硝酸钠加工的禽肉香肠,烧熟(煮或微波加工)后,它的N—亚硝胺含量非常低(5ppb),而用156ppm亚硝酸钠加工的香肠含有多达10.5ppbN—亚硝基吗啉<sup>[6]</sup>。

亚硝胺含量减少的意义是很大的。但是由于亚硝胺以及其他致癌剂的潜在毒性和对人体的危害不

能直接在人体上试验而要在动物身上进行,因此就难于评价它对人体健康带来的好处。尽管如此,我们还是应该尽量减少任何潜在危险。所以加入山梨酸盐并减少亚硝酸钠用量以降低制品中亚硝胺组分是可取的。

亚硝酸盐用量对腌熏肉中亚硝基吡咯烷含量的影响 表1

配 方	亚硝基吡咯含量(ppb)			
	贮 存 0 天①	3°C贮存 21天①	冷冻贮存 21天②	冷冻贮存 14天③
亚硝酸钠40ppm 山梨酸钾0.26%	8.7	5.4	9	3.8
亚硝酸钠80ppm 山梨酸钾0.26%	14.3	11.4		
亚硝酸钠120ppm	28.1	16.2	15	9.3

① Cudahy食品公司 Monsanto公司等所作270份猪五花肉的试验结果<sup>[3]</sup>。

② 美国农业部工厂规模试验结果<sup>[4]</sup>。

③ 美国肉业协会在三个工厂所作试验结果的平均值<sup>[5]</sup>。

### 肉毒中毒的遏止

腌熏肉中试和实验室试验结果表明<sup>[2]</sup>,为了减少亚硝胺生成,在配方中减少亚硝酸钠用量(40~80ppm)并添加山梨酸钾(0.26%),其抑制肉毒杆菌生长和毒素生成的效果同单用高浓度亚硝酸钠(120ppm)相等,甚至更好。组分中加入山梨酸钾(0.26%)是起减少由于亚硝酸钠用量降低(40~80ppm)而可能引起的肉毒毒素危害的作用(表2)。

香肠 Tompkin等报道,0.10%山梨酸钾可

山梨酸钾/亚硝酸钠的不同配方

对肉毒毒素生成的影响 表 2

配 方	产生毒素样品(%)	
	A	B
对照样品	90	62.5
0.26%山梨酸钾	58	
0.26%山梨酸钾/40ppm亚硝酸钠	22	31.8
0.26%山梨酸钾/80ppm亚硝酸钠	0	
120ppm亚硝酸钠	0.4	43.1

A. Cudahy 食品公司、明尼苏达大学和孟山都公司联合对60天保温培养期的300听接种肉毒杆菌的腌熏肉的试验结果<sup>[3]</sup>。

B. 1979年美国农业部在四个工厂对腌熏肉作的试验结果<sup>[4]</sup>。每个工厂用三种不同配方加工，27°C贮存56天。

使熟香肠(不含亚硝酸盐)毒素生成期延迟到10天，在山梨酸钾中加入25~50ppm亚硝酸钠可增加其抗菌效果<sup>[7]</sup>。Pierson等报道，0.26%山梨酸钾加工的牛肉香肠，不论用不用亚硝酸钠(50ppm)，其抗肉毒杆菌的效果用156ppm亚硝酸钠一样<sup>[8]</sup>。Sofos等也报道，0.20%山梨酸同0或20ppm亚硝酸钠一起加工鸡肉香肠馅，27°C时抑制肉毒杆菌毒素的效果同156ppm亚硝酸钠相等，同40ppm亚硝酸钠一起使用时，其效果是156ppm的亚硝酸钠的四倍。日本专利22269/72报导，山梨酸同香草醛一起使用可以提高香肠制品的防腐性能。日本专利15656/71报导，山梨酸同偏磷酸钠、葡萄糖—— $\delta$ ——内酯、氯化钠的混合物用作香肠防腐剂。日本专利29520/70报导，山梨酸的复盐用作肉制品的防腐剂。Ivey等报道，0.20%山梨酸同六偏磷酸钠一起，50ppm亚硝酸钠可加可不加，可以取代碎肉罐头生产工序中所使用的156ppm亚硝酸钠。碎肉pH值为5.0~6.7时，40ppm亚硝酸钠/0.20山梨酸抑制产芽胞梭状芽胞杆菌PA3679孢子的效果比120ppm亚硝酸钠好。

同其他有机酸防腐剂一样，山梨酸盐的未离介形态是有效的抗菌形态，随着基质的pH值接近离介常数( $pK_a=4.75$ )，山梨酸盐的活动力也增大<sup>[1]</sup>。猪肉香肠的pH值为6.4时，0.1%山梨酸钾能抑制肉毒杆菌生长和毒素生成<sup>[10]</sup>。猪肉块的pH值为5.0~6.7时，即使盐的用量减少，0.20%山梨酸/40ppm亚硝酸钠抑制梭状芽胞杆菌的效果也比单用120ppm亚硝酸钠好。Sofos等报道，

pH $\leq 6.20$ 鸡肉糜，山梨酸/亚硝酸钠配料抑制肉毒杆菌萌生、生长和毒素形成的效果显著。pH值降低，抑菌效果就增大。单用山梨酸的鸡肉糜中，为形成其抗菌能力，pH值应低于6.0。大部分腌熏肉制品的pH为5.5~6.5，因此山梨酸盐/亚硝酸钠配料能有效地抑制这些肉制品中肉毒杆菌毒素生成。此外，山梨酸钾还可以抑制真空包装的腌熏肉中微生物和金黄色酿脓葡萄球菌生长。

#### 病原体的抑制

Pierson等报道，牛肉香肠中添加0.26%山梨酸钾可以抑制香肠上接种的金黄色酿脓葡萄球菌和婴儿沙门氏菌<sup>[9]</sup>。Leistner等的研究结果表明，低于10°C贮存时，0.10%山梨酸钾足以抑制熏腊肠和大红肠上接种的沙门氏菌、大肠杆菌、金黄色酿脓葡萄球菌、产气荚膜梭状芽胞杆菌或肉毒杆菌混合菌株<sup>[11]</sup>。Robach等报道，10°C贮存7天后，5%或10%山梨酸钾浸渍过的鸡胸肉中沙门氏菌存活数比对照样品显著减少<sup>[12]</sup>。To等报道，5%山梨酸钾浸渍显著地抑制了3°C10天贮藏的嫩鸡中接种的沙门氏菌和金黄色酿脓葡萄球菌生长<sup>[13]</sup>。Louis——Rich公司用真空包装，包装的熟火鸡制品作的试验结果表明，15°C贮存10天中，接种沙门氏菌或大肠杆菌的对照样品，6天时菌数达 $10^9$ 个/克，出现异味，8天时菌数达 $10^8$ 个/克，质地缺少弹性；而山梨酸盐处理过的接种上述三种病原体的样品，10天贮存中没有一批出现异味<sup>[14]</sup>。Baldo-ck等报道，5或10%山梨酸钾喷雾，1分钟，可以在21°C相对湿度70%下防止霉菌生长。5%用量是起防腐作用的最低浓度，而10%是最佳浓度<sup>[15]</sup>。

#### 贮存期

鲜禽 Koloyereas等报道，含山梨酸的冰片和乙二醇二甲酸能有效地保存鲜禽<sup>[16]</sup>。Perry等报道，用71°C含7.5%山梨酸的丙二醇、水和甘油(70:20:10)混合溶液喷雾鲜禽可以显著地阻滞7°C贮存的干包装鲜禽腐败<sup>[17]</sup>。试验中，对照样品5天变质，而处理过的样品18天仍无变质现象，其香味也不因此而减少。堪萨斯州大学的试验结果表明，10%山梨酸钾溶液浸渍30秒的鸡腿，4°C时可以延长贮存期一倍，其嫩度和保水性都不变(见表3)<sup>[18]</sup>。造成冻鸡变质的细菌主要有嗜冷菌和假单胞菌属。Robach等报道，马里兰州一个工厂用棉拭检验法检测冻鸡外表(鸡胸处)和鸡胸腔内嗜冷菌和假单胞菌的平板计数<sup>[15]</sup>。3°C贮存时，

对照样品10天二种菌的总计数分别达到 $10^7$ 个/cm<sup>2</sup>，出现变质气味，而用5%山梨酸钾浸渍30秒的冻鸡到19天才出现异味。乔治亚州和密西西比州二个工厂的冻鸡贮存期试验结果也表明，对照样品冷冻贮存期为7天，而5%山梨酸钾处理过的，贮存期延长到14或15天<sup>[13]</sup>。

不同浓度山梨酸钾浸渍30秒  
的鸡腿4°C贮存期

表 3

山梨酸钾浓度 (%)	测出异味天数	菌数达 $10^7$ 个/cm <sup>2</sup> 天数
0	10±0.5	11±0.5
2.5	13±0.5	13±0.5
5.0	14±0.5	15±0.5
7.5	16±0.5	17±0.5
10.0	20±0.5	20±0.5

香肠 Dawson等报道，用40ppm亚硝酸钠/0.20%山梨酸加工接种过500株肉毒杆菌孢子/克的鸡肉香肠、真空包装，27°C贮存48天无有毒样品出现，0.30%山梨酸加工的，27°C48天也无有毒样品出现<sup>[6]</sup>。Bauerman等报道，在火鸡肉或鸡肉香肠中添加0.20~0.40%山梨酸比单用亚硝酸钠贮存期长，但是山梨酸含量过大会减弱香味<sup>[19]</sup>。15%山梨酸钾浸渍过的香肠4周后才出现霉菌，而对照样品6~9天就出现霉菌<sup>[20]</sup>。

#### 感官质量

鲜禽 感官数据表明，品味人员区分不出5或10%山梨酸钾浸渍过的或用蒸馏水浸渍过的鸡胸或鸡腿<sup>[18]</sup>。但是用15%山梨酸钾浸渍的鸡胸或鸡腿，其感官质量(香味、嫩度、多汁情况和合意点)比对照样品差一些。

香肠 Pienson等报道，经品味人员鉴定，50ppm亚硝酸钠/0.26%山梨酸钾加工的牛肉香肠，其风味和色泽同156ppm亚硝酸钠加工的一样<sup>[8]</sup>。Dawson等报道，经有关人员评定，40ppm亚硝酸钠加工的法兰克福鸡肉香肠，4周贮存后色泽及风味同156ppm亚硝酸钠加工的一样<sup>[6]</sup>。40ppm是达到色泽品质的最低量，完全不用亚硝酸钠的香肠，其香味和色泽有一定程度的降低。

腌熏肉 Ivey等报道，经经验丰富的评定人员中试研究，40ppm亚硝酸钠同0、0.13或0.26%山梨酸钾加工的腌熏肉，其感官质量可以同120ppm亚硝酸钠加工的相媲美，而且不论生熟，外观也无

差异<sup>[2]</sup>。Amundson等报道，40ppm亚硝酸钠/0.26%山梨酸钾加工的腌熏肉，不论五花肉原料情况如何(冷却、冷冻或解冻)或组分如何(肥、瘦)，冷冻贮存56天后，经品味人员评定，其感官质量同120ppm亚硝酸钠加工的一样，用40、120、或240ppm亚硝酸钠均可以加工出令人满意的腌熏肉色泽。paquette等报道由一组消费者评价商业化生产腌熏肉的情况<sup>[22]</sup>。他们用9分感官评分标准评价生肉的色泽、煎腌熏肉的香味、质地、外观和总合意情况。结果表明，用不同浓度亚硝酸钠(0、40、80、120ppm)和山梨酸钾(0、0.26%)加工猪五花肉制得的腌熏肉，4°C真空条件和非真空条件下贮存63天后，不同量亚硝酸钠加工的色泽得分相同，但比不用亚硝酸钠要高得多( $P<0.05$ )，用0.26%山梨酸钾和40或80ppm亚硝酸钠加工，色泽和感官质量得分同单用120ppm亚硝酸钠无明显差别( $P<0.05$ )。总之，山梨酸盐用量 $\leq 0.26\%$ ，腌熏肉的感官质量不变，用量 $\geq 0.30\%$ ，腌熏肉香味不足。但是口味因人而异，对某个产品的喜爱与否，顾客才有最终发言权。

#### 安全性

山梨酸盐是可以代谢的脂肪酸。国际上公认它为无毒的食品保存剂(GRAS)。世界各国广泛地用它作各类食品防腐剂。世界卫生组织规定每日允许摄取量为25mg/kg体重。用小鼠和鼠作的长期毒性试验结果表明，饮水量高达10%仍无致癌作用<sup>[11]</sup>。在一例感官质量研究中，有人出现过敏症状。但这不是山梨酸盐的缘故，而仅是一个个别现象。在不用山梨酸盐商业化生产腌熏肉的品味人员中，也有这种过敏症状出现<sup>[23]</sup>。最近美国食品和药物管理局批准了重申山梨酸盐为公认的无毒产品(GRAS)的申请。山梨酸盐的安全性再次得到确认。

#### 小结

近十年来的研究证实了山梨酸盐可以延长各类肉制品、鲜禽和禽肉制品的贮存期，抑制包括肉毒杆菌的各类病原体滋生。Debevere等的研究结果表明，0.10%山梨酸大大抑制不需要的革兰氏阴性菌丛滋生，而对有益的菌丛(乳酸杆菌和细球菌属)实质上没有影响<sup>[24]</sup>。在腌熏肉制品中加入山梨酸盐并减少亚硝酸钠用量，可以降低形成致癌的亚硝胺的潜在危险，并有抑制肉毒杆菌毒素的效果。按照推荐量使用时，对制品的色泽和香味都无不利影

响。用量过大则香味不足。山梨酸盐/亚硝酸钠加工对人体健康无害,累积数据也排除了在肉制品和其他各类食品中产生不利于人体反应的可能性。以上种种情况说明,山梨酸盐用以取代肉制品、禽肉制品、鲜肉和鲜禽等方面目前使用的防腐剂,是大有发展前途的。

王君粹 编译

(原文见J Food Prot 45:374~383)

#### 参 考 文 献

- [1] J.Food Prot 44: 614~622, 647
- [2] J.Food Prot 41: 621~625
- [3] J.Food Sci 45: 1280~1284, 1285~1292
- [4] USDA, Food Safety and Quality Service four-plant study to investigate the use of 40 ppm sodium nitrite and 0.26% potassium sorbate in bacon, July 23, 1979
- [5] American Meat Institute, Report of studies on bacon processed with potassium sorbate, Oct. 26, 1979.
- [6] Nitrite in cured poultry products. I. chicken frankfurters. Final report. Submitted to Monsanto Co, Sept 15, 1979.
- [7] Appl. Microbiol 28: 262~264
- [8] Report to Monsanto Company, Sorbate use in all-beef franks, 1980.

- [9] J.Food Sci 44: 668~672, 675
- [10] Appl. Environ. Microbiol 38: 846~847
- [11] Meat. Res. Work No. 24 W 2:1~W 2:9
- [12] J.Food Prot 41: 284~288
- [13] Poultry Sci. 59: 726~730
- [14] J.Food Technol 15: 543~547
- [15] J.Food Prot 42: 780~783 855~857
- [16] Food Technol 15: 361~364
- [17] Food Technol 18: 101~107
- [18] J.Food Sci 44: 863~864
- [19] Nitrite-free poultry frankfurters. Preparation, properties, shelf-life and sensory evaluation. Presented at the 39th Ann. Mtg. Inst. Food Technol. St. Louis, MO. Abstr No. 375
- [20] Lebensm. Unters. Forsch. 167: 156~157
- [21] Effect of belly handling and smoking delay on sorbate cured bacon. Effect of belly composition (lean and fat) on sorbate-cured bacon. Both presented at the 40th Ann. Mtg. Inst. Food Technol. New Orleans, LA. Abstr. Nos 366 and 267.
- [22] J.Food Sci 45: 1293~1296
- [23] USDA Final Report, shelf-life, sensory, cooking and physical characteristics of bacon cured with varying levels of sodium nitrite and potassium sorbate, July, 1979
- [24] Lebensm Wissensch Technol 8: 289~291

## 黄曲霉菌在蜜饯、水果罐头上生长 及其产毒能力的试验

汤月筱 韩承平 周建平 潘 山

黄曲霉菌能在花生玉米和其他许多农产品上产生黄曲霉毒素(AFT),引起人和动物的急慢性中毒,并具有明显的致癌力,国内外有关报导甚多<sup>[1,2,3]</sup>,已为人们所熟知。一般食品在制备、储藏、运输和销售过程中,不可避免地受环境中的菌丛,甚至产毒菌株所污染。由于霉菌的生活力强,对高浓度的食盐和糖均具有很强的耐受力<sup>[4]</sup>,污染的霉菌能否繁殖、产毒、商品的食用价值和消费者的危害,日益引起人们的关

注。为了阐明这一系列问题,本文对市场常见的蜜饯和水果罐头等22种样品,作为实验基质,接种产毒黄曲霉,做霉菌繁殖和产毒能力的实验调查,现将观察结果报道如下。

#### 材料和方法

**一、收集实验样品:** 从商店货架采集已称好的牛皮纸袋装或塑料袋装海棠脯、八珍梅、蜜李饼、香凌糖、果汁加应子、美味杭、辣杭、陈皮、玫瑰杨梅、话橄榄、话李、话梅、樱桃、红绿瓜和山楂条等15种密